UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE-LA CONVENCIÓN-CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

TOMO I

PRESENTADO POR:

BR. Alex Kleiber Torres Quispe

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mgt. Ing. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez

CUSCO-PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHOQUIATO BAJO- PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

presentado por: ALEX KLEIBER TORRES QUISPE con DNI Nro.: 73618049

presentado por: _____ con DNI Nro.: _____

para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 08 de FEBRERO de 2024

Firma

Post firma SANDRO VIRGILIO GUTIÉRREZ SAMANEZ

Nro. de DNI 23906692

ORCID del Asesor 0000-0002-5014-9474

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:327173024

NOMBRE DEL TRABAJO

PROYECTO DE TESIS - TALANCATONIYO C OK.pdf

AUTOR

Alex Kleiber Torres Quispe

RECUENTO DE PALABRAS

167679 Words

RECUENTO DE CARACTERES

879202 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

747 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

24.0MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 8, 2024 4:43 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 8, 2024 4:52 PM GMT-5

10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 30 palabras)

DEDICATORIA

A mi Mamá Yrene, Símbolo de Trabajo y Amor, quien hizo de mi un hombre de voluntad y decisión para poder lograr el gran anhelo de culminar mi carrera profesional.

A mi Papá Osvaldo, por su gran labor y sacrificio que realiza en fundo familiar de Torre Blanca y Copacabana, San Antonio, Echarate, La Convención.

A mis hermanos, Oswaldo, Edwar, Jorge Melquiades y Margot, por haber sido, esa fuerza que me ayudo a sobresalir y alcanzar este objetivo

A mis Sobrinas Kiara Belinda, Sharlot y Kristel Milka, quienes son símbolo de alegría, amor y felicidad.

Alex Kleiber

AGRADECIMIENTO

A nuestra comisión dictaminadora de tesis al Ing. Carlos Hugo Loayza Schiaffino, Ing. Ricardo Alonso Vallenas Casaverde, Dr. Ing. Edwin Astete Samanez y a mi asesor Ing. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez, por su disposición, tiempo, y apoyo constante en el desarrollo de la tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil por brindarnos sus conocimientos en su labor de docencia, a los amigos y compañeros por su apoyo constante a lo largo de nuestra vida universitaria y desarrollo de la tesis

Alex Kleiber

RESUMEN

La presente tesis intitulada PROYECTO: “INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL” - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.”; pretende mejorar la calidad vida, incrementar la producción e ingresos familiar por no contar con sistema de riego tecnificado. Es así que el objetivo del presente proyecto es el incremento de la producción y productividad agrícola de los cultivos que se desarrollan en el Bloque de Riego Talancatoniyoc de la jurisdicción del proyecto de Irrigación Urusayhua, ubicado en el ámbito en el Sector Alto Unión del centro poblado de Palma Real, distrito de Echarate, provincia de La Convención, región Cusco.

El presente proyecto presenta el siguiente contenido: Capítulo I Introducción, Capítulo II descripción de la situación actual, Capítulo III, Estudio Topográfico, Capítulo IV Geología General y Geotecnia, Capítulo V Hidrología, Capítulo VI Mecánica de Sedimentación de la Cuenca, Capítulo VII Estudio Agrológico, Capítulo VIII Diseño Agronómico, Capítulo IX Ingeniería Del Proyecto, Capitulo X Metrados, Costos y Presupuestos, Capítulo XI Programación De Obras, Capítulo XII Evaluación de Impacto Ambiental, Capítulo XIII Gestión y Producción en Sistemas de Riego, Capítulo XIV Riesgos y Desastres, Capitulo XV Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), Capítulo XVI Plan de Negocios, Capítulo XVII Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), Capítulo XVIII Evaluación Del Proyecto y Capitulo XIX Conclusiones y Recomendaciones.

De todo lo expuesto se concluye que el proyecto presentado pueda ejecutarse en beneficio de la población del Sector del ámbito del proyecto.

Palabras Clave: Módulo de Riego, Captación, Áreas de Riego, Canal de Conducción.

ABSTRACT

This thesis entitled PROJECT: "INSTALLATION OF WATER SERVICE FOR TECHNICAL IRRIGATION IN THE URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL SECTORS" - TALANCATONIYOC IRRIGATION BLOCK."; It aims to improve quality of life, increase production and family income by not having a technical irrigation system. Thus, the objective of this project is to increase the production and agricultural productivity of the crops that are developed in the Talancatoniyoc Irrigation Block of the jurisdiction of the Urusayhua Irrigation project, located in the area in the Alto Unión Sector of the town center, from Palma Real, Echarate district, La Convención province, Cusco region.

This project presents the following content: Chapter I Introduction, Chapter II Description of the current situation, Chapter III, Topographic Study, Chapter IV General Geology and Geotechnics, Chapter V Hydrology, Chapter VI Sedimentation Mechanics of the Basin, Chapter VII Agrological Study, Chapter VIII Agronomic Design, Chapter IX Project Engineering, Chapter XV Certification of Nonexistence of Archaeological Remains (CIRA), Chapter XVI Business Plan, Chapter XVII Occupational Health and Safety and Environment (SSOMA), Chapter XVIII Project Evaluation and Chapter XIX Conclusions and Recommendations.

From all of the above, it is concluded that the project presented can be executed for the benefit of the population of the Sector within the scope of the project.

Keywords: Irrigation Module, Catchment, Irrigation Areas, Conduction Canal.

ÍNDICE

ÍNDICE ii

ÍNDICE DE TABLAS xxii

ÍNDICE DE FIGURAS xxxi

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 1

1.1. Antecedentes 1

1.1.1. Bloque de riego Talancatoniyoc. 1

1.2. Ubicación y ámbito de influencia del proyecto 2

1.2.1. Ubicación política. 2

1.2.2. Ubicación geográfica. 2

1.3. Vías de comunicación 4

1.4. Problemática del proyecto 7

1.4.1. Problema central 7

1.5. Objetivos 9

1.6. Metas 11

1.6.1. Alternativas de Solución. 11

1.7. Justificación del proyecto 13

1.8. Metodología 14

1.9. Síntesis 14

1.9.1. Ubicación. 14

1.9.2. Población beneficiaria. 16

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 19

2.1. Condiciones socioeconómicas de la población..... 19

2.1.1. Población..... 19

2.1.2. Principales actividades socio-económicas y fuentes de ingreso familiar. 27

2.1.3. Servicios básicos. 28

2.2. Características fisiográficas y climáticas..... 44

2.2.1. Fisiografía. 44

2.2.2. Clima. 45

2.3. Sistema de riego..... 46

2.3.1. Recurso agua. 46

2.3.2. Recurso suelo. 46

2.3.3. Balance hídrico. 46

2.3.4. Esquema hidráulico e infraestructura..... 47

2.3.5. Gestión del sistema de riego. 47

CAPÍTULO III ESTUDIO TOPOGRÁFICO..... 49

3.1. Introducción..... 49

3.1.1. Aspectos generales. 49

3.1.2. Recopilación y análisis de la información existente. 51

3.1.3. Vías de comunicación, accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y medios de transporte. 52

3.1.4. Riesgos que podría confrontar la movilización de recursos para ejecutar el proyecto. 55

3.1.5. Objetivo del proyecto. 56

3.2. Reconocimiento topográfico 57
3.2.1. Descripción del área del proyecto. 58
3.3. Monumentación de puntos geodésicos 61
3.3.1. Introducción. 61
3.3.2. Objetivo a desarrollar. 62
3.3.3. Conceptos fundamentales. 63
3.3.4. Fase de trabajo con GNSS. 65
3.3.5. Etapa de campo. 65
3.3.6. Toma de datos GPS diferencial. 66
3.3.7. Post-procesamiento. 69
3.3.8. Ajuste de redes mediante el software Trimble Business Center. 70
3.4. Levantamientos topográficos 71
3.4.1. Metodología del levantamiento. 71
3.4.2. Propósito. 72
3.4.3. Trabajos de campo. 73
3.5. Procesamiento de datos para la determinación de la geometría del eje del canal 107
3.6. Trabajos de gabinete 107
3.6.1. Confección de planos. 107
3.6.2. Resultados del estudio topográfico. 109
CAPÍTULO IV GEOLOGÍA GENERAL Y GEOTECNIA 110
4.1. Geología general 110
4.1.1. Geomorfología. 110
4.2. Geomorfología local 111

4.3. Estratigrafía..... 114
4.4. Rasgos estructurales generales 120
4.5. Geodinámica 121
4.5.1. Geodinámica interna (sismicidad). 121
4.5.2. Evaluación de peligros de geodinámica interna. 126
4.6. Aspectos geotécnicos 131
4.7. Zona de emplazamiento de la bocatoma talancatoniyoc 132
4.8. Zona de emplazamiento del pase aéreo del sistema Talancatoniyoc 136
4.8.1. El terreno de fundación del emplazamiento del Pase Aéreo Planteado en la margen derecha. 137
4.8.2. El terreno de fundación del emplazamiento del Pase Aéreo Planteado en la margen Izquierda. 140
4.8.3. Recomendaciones. 143
4.9. Zona de emplazamiento del canal principal Talancatoniyoc M.D y Canal Principal Talancatoniyoc M.I. 143
4.9.1. Aspectos Geológicos Generales. 143
4.9.2. Agregados. 149
4.9.3. Cantera – alto unión. 149
4.10. Cantera de piedra. 150
CAPÍTULO V HIDROLOGÍA 151
5.1. Aspectos Generales 151
5.1.1. Introducción. 151
5.1.2. Objetivos. 152

5.1.3. Justificación. 153
5.1.4. Conceptos Generales - Definición de Términos Empleados en el estudio. 154
5.1.5. Descripción de la Metodología empleada. 158
5.1.6. Información Básica. 162
5.2. Descripción general de la cuenca 168
5.2.1. Ubicación y demarcación de la cuenca. 168
5.2.2. Ubicación y Demarcación de las Cuencas Colectoras y Áreas de Cultivo. 172
5.2.3. Accesibilidad – Vías de comunicación. 175
5.2.4. Climatología. 177
5.3. Geomorfología de las Cuencas Aportantes 177
5.3.1. Parámetros fisiográficos. 178
5.3.2. Parámetros de forma. 179
5.3.3. Parámetros de relieve. 181
5.3.4. Sistema hidrográfico. 184
5.3.5. Cuenca Colectora del Río Talancatoniyoc. 187
5.4. Estudio de las variables climáticas y evapotranspiración 188
5.4.1. Temperatura. 188
5.4.2. Humedad Relativa (hr). 194
5.4.3. Horas de Sol. 194
5.4.4. Velocidad de vientos. 195
5.4.5. Evapotranspiración potencial 195
5.4.6. Red de estaciones de medición - Información histórica. 196
5.4.7. Análisis estadístico de consistencia de la información. 197

5.4.8. Análisis regional de la Precipitación (métodos). 215
5.5. Análisis y tratamiento de la escorrentía 217
5.5.1. Desarrollo del modelo lutz scholz. 217
5.5.2. Descripción del modelo lutz scholz. 223
5.6. Oferta hídrica del proyecto 235
5.6.1. Análisis de caudales medios. 235
5.6.2. Análisis de caudales máximos. 236
5.6.3. Análisis de caudales mínimos. 238
5.6.4. Análisis de caudales de diseño. 239
5.7. Estaciones hidrométricas - Información histórica 241
5.8. Determinación del Caudal Ecológico 241
5.9. Balance hídrico 242
5.9.1. Aspectos generales. 242
5.9.2. Disponibilidad hídrica. 242
5.9.3. Demanda hídrica. 243
5.9.4. Balance Hídrico con Proyecto. 244
CAPÍTULO VI MECÁNICA DE SEDIMENTACIÓN DE LA CUENCA 246
6.1. Erosión 246
6.1.1. Tipos De Erosión 247
6.1.2. Prevención De La Erosión 249
6.2. Transporte de sedimentos 249
6.2.1. Clasificación del transporte de sedimentos según mecanismo y según origen. 250
6.3. Distribución del transporte de sedimentos 251

6.4. Propiedades de los sedimentos 251
6.4.1. Tamaño 252
6.4.2. Distribución granulométrica 255
6.4.3. Distribuciones teóricas 256
6.4.4. Desviación estándar 261
6.4.5. Forma de la partícula 262
6.4.6. Angulo de Reposo 263
6.4.7. Densidad 263
6.4.8. Peso específico 264
6.4.9. Gravedad específica 265
6.4.10. Densidad relativa 265
6.4.11. Peso específico sumergido 266
6.4.12. Peso específico de la mezcla agua-sedimento (γm) 266
6.4.13. Concentración 266
6.4.14. Porosidad 267
6.4.15. Viscosidad cinemática del fluido ($\boldsymbol{\nu}$) 268
6.4.16. Velocidad de caída de una partícula 268
6.5. Determinación Del Gasto Solido 269
6.5.1. Transporte De Sedimentos En Suspensión. 271
6.5.2. Transporte De Material De Fondo 277
6.5.3. Capacidad de transporte. 281
6.6. Análisis de caudales de arrastre, suspensión, totales, mensuales y anuales. 282
6.6.1. Transporte de sedimentos en modelo iber: 282

6.6.2. Modelamiento Hidráulico 282
6.6.3. Arrastre De Fondo y Suspensión De Forma Simultánea 283
6.6.4. Preparación De La Data Mediante Aplicación De Sistemas De Información Geográfica (Gis) 284
6.1.1. Preparación del Modelo Hidráulico 2D en Iber 285
6.1.2. Resultados 289
6.1.3. Visualización De Los Resultado Del Modelo 290
6.1.4. Cuantificación de Sedimentos Tr=500 años 294
6.1.5. Cuantificación de Sedimentos mensuales 296
6.2. Análisis De Socavación Del Cauce 298
6.2.1. Análisis de socavación general para suelos no cohesivos. 298
CAPÍTULO VII ESTUDIO AGROLÓGICO 301
7.1. Datos generales del proyecto 301
7.1.1. Nombre del Proyecto. 301
7.1.2. Objetivo 301
7.1.3. Ubicación. 301
7.2. Suelos 310
7.2.1. Generalidades. 310
7.2.2. Descripción de la caracterización edafológica. 315
7.3. Aspectos agro productivos 344
CAPÍTULO VIII DISEÑO AGRONÓMICO 347
8.1. Cálculo de las necesidades de riego 348
8.1.1. Evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo). 348

8.1.2. Evapotranspiración de cultivo (ETc). 351

8.1.3. Coeficiente de cultivo. 353

8.1.4. Lámina neta de riego (Ln)..... 358

8.1.5. Precipitación efectiva (PE). 359

8.1.6. Eficiencia de aplicación (Ea). 360

8.1.7. Lámina bruta de riego (Lb). 362

8.1.8. Evapotranspiración diaria máxima o Consumo diario de agua (Cd). 363

8.1.9. Capacidad de campo (CC) y punto de marchitez permanente (PMP). 363

8.1.10. Humedad aprovechable (HA). 366

8.1.11. Profundidad de raíces (zr). 366

8.1.12. Densidad aparente del suelo (da). 366

8.2. Determinación de la dosis, frecuencia y tiempo de riego. número de aspersores por lateral y caudal del aspersor 367

8.2.1. Demanda unitaria neta (Dun). 367

8.2.2. Demanda unitaria bruta (Dub). 367

8.2.3. Módulo de riego (MR). 368

8.2.4. Frecuencia de Riego (FR). 369

8.2.5. Tiempo de Riego (TR). 370

8.2.6. Numero de posiciones por día (# los). 370

8.2.7. Cálculo del caudal del sistema. 370

8.2.8. Área del sector de riego (A). 371

8.2.9. Velocidad de infiltración básica. 371

8.2.10. Pendiente del área de riego. 374

8.2.11. Longitud del lateral de riego. 375
8.2.12. Pendiente de la línea móvil. 376
8.2.13. Altura del elevador del aspersor. 376
CAPÍTULO IX INGENIERÍA DEL PROYECTO 377
9.1. Aspectos generales 377
9.2. Planteamiento hidráulico 378
9.2.1. Alcance del estudio. 378
9.2.2. Concepción y propuesta del proyecto. 379
9.2.3. Criterios para el planteamiento de obras civiles. 381
9.2.4. Criterios agronómicos. 382
9.2.5. Criterios sociales. 383
9.3. Inventario de obras civiles con proyecto 383
9.4. Descripción de las obras civiles – infraestructura mayor 384
9.4.1. Obras preliminares. 384
9.4.2. Captación (bocatoma Talancatoniyoc) y obras de regulación. 385
9.4.3. Desarenador. 396
9.4.4. Medidor de caudal r.b.c. 397
9.4.5. Sistema de conducción. 398
9.4.6. Obras de arte especial. 399
9.4.7. Obras de arte estándar. 400
9.5. Sistema de riego por aspersión 404
CAPITULO X METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS 406
10.1. Metrados 406

10.2. Análisis de costos unitarios 406
10.2.1. Cálculo de la Incidencia Total de Leyes sobre la Remuneración Básica. 407
10.3. Presupuesto de obra 407
10.3.1. Costos Directos. 409
10.3.2. Costos Indirectos. 409
10.4. Relación de insumos 410
10.5. Fórmula polinómica 410
CAPÍTULO XI PROGRAMACIÓN DE OBRAS 411
11.1. Programación de obras 411
11.2. Programación Gantt 411
11.2.1. Ventajas. 412
11.2.2. Ventajas. 412
11.3. Programación PERT-CPM 412
11.3.1. Ventajas. 413
11.3.2. Requerimiento de Recursos Humanos. 417
11.3.3. Requerimiento de Equipo. 417
11.3.4. Requerimiento de Material. 417
CAPÍTULO XII EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 418
12.1. Introducción 418
12.2. Objetivos 419
12.2.1. Objetivos del Proyecto. 419
12.2.2. Objetivo Específico. 419
12.3. Marco político, normativo e institucional 419

12.3.1. Marco político. 420
12.3.2. Marco normativo. 423
12.3.3. Marco Institucional. 424
12.4. Procedimiento metodológico 425
12.5. Diagnostico ambiental 426
12.5.1. Evaluación del proyecto como infraestructura y como actividad. 426
12.5.2. Acciones e infraestructura capaces de producir o recibir impactos ambientales. . 427
12.6. Análisis ambiental 429
12.6.1. Medio biofísico. 430
12.6.2. Medio biológico. 435
12.6.3. Estimación del estado actual y futuro del ecosistema. 436
12.7. Análisis del impacto ambiental 436
12.7.1. Análisis cualitativo de impactos. 437
12.7.2. Análisis cuantitativo de impactos. 444
12.8. Medidas de mitigación de impactos 447
12.9. Costos de las acciones de mitigación 455
CAPÍTULO XIII GESTIÓN Y PRODUCCIÓN EN SISTEMAS DE RIEGO 457
13.1. Introducción 457
13.2. Gestión actual de los sistemas de riego 458
13.2.1. Organización de Riego. 458
13.2.2. Derechos de usos de agua y tarifa de riego. 459
13.2.3. Distribución del agua, frecuencia y eficiencias de riego. 460
13.2.4. Operación y mantenimiento de la infraestructura de riego. 460

13.3. Gestión de los sistemas de riego con proyecto 460
13.3.1. Organización de riego. 460
13.3.2. Aspecto legal. 461
13.3.3. Aspecto organizativo. 462
13.3.4. Operación y mantenimiento del sistema de riego. 463
13.3.5. Frecuencia, Eficiencia y Distribución del Sistema de Riego. 471
13.4. Plan de capacitación 472
13.4.1. Resultado 3. Institucionalidad fortalecida de las organizaciones de riego. 473
13.4.2. Fortalecimiento de las organizaciones de riego. 477
13.4.3. Manejo del Sistema de Riego. 485
13.5. Resultado 4. producción agrícola incrementada bajo riego 495
13.5.1. Riego parcelario. 497
13.5.2. Producción Agrícola. 503
13.5.3. Información de Mercado-Créditos Agrarios. 508
13.6. Resultado 5 sostenibilidad de los recursos vinculados al riego (suelo, agua, infraestructura de riego). 508
13.6.1. Prácticas de manejo y conservación de suelos. 509
13.7. Presupuesto 510
13.8. Programación 518
CAPÍTULO XIV RIESGOS Y DESASTRES 519
14.1. Identificación de peligros y riesgos en situación sin proyecto 519
14.1.1. La zona de ejecución del proyecto. 519
14.1.2. Lluvias intensas. 520

14.1.3. Derrumbes y deslizamientos. 524
14.1.4. Características específicas de peligros. 525
14.1.5. Elementos afectados por la ocurrencia de peligros. 525
14.1.6. Análisis de peligros y vulnerabilidades en situación actual. 526
14.2. Análisis prospectivo de los peligros y riesgos situación con proyecto 527
A. Peligros huaycos 528
B. Peligro deslizamientos 531
C. Cárcavas erosivas en cauces de ríos 531
14.2.1. Análisis de riesgo hidrológicos. 532
14.2.2. Análisis de riesgo hidráulicos. 533
14.2.3. Análisis de riegos geotécnicos. 533
14.2.4. Análisis de riesgos geológicos. 533
14.2.5. Análisis de riesgos sísmicos 534
14.2.6. Análisis de incendios forestales. 534
14.3. Construcción de escenario de ocurrencia de peligros 535
A. Escenario 1 de huaycos 535
B. Escenario 2 de huaycos 535
C. Escenario 01 de deslizamientos 535
D. Escenario 2 de deslizamientos 536
E. Escenario 1 de cárcavas erosivas 536
F. Escenario 2 de cárcavas erosivas 536
14.4. Elementos a ser afectados por la ocurrencia de peligros 536
14.5. Daños y pérdidas probables 537

14.6. Análisis de la vulnerabilidad del proyecto 539
14.7. Estrategias de reducción de riesgos del proyecto, en la etapa de inversión y en la etapa de operación 539
14.8. Costos y presupuestos de medidas de reducción de riesgos 540
14.9. Cronograma de ejecución de las medidas de reducción de riesgos 541
14.10. Beneficios de las medidas de reducción de riesgos 542
14.11. Rentabilidad de medidas de reducción de riesgos 542
CAPITULO XV CERTIFICACIÓN DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS (CIRA) 543
15.1. Antecedentes, problemática, fines y objetivos del plan 543
15.1.1. Antecedentes. 543
15.1.2. Problemática. 543
15.1.3. Ubicación política. 543
15.2. Plan de trabajo que se desarrollará durante el monitoreo 545
15.2.1. Elaboración de las fases de trabajo en forma de cronograma. 545
15.2.2. Labores de monitoreo a realizar. 546
15.2.3. Fases del plan. 546
15.3. Plan de conservación, protección y mitigación 547
15.3.1. Plan de conservación. 547
15.3.2. Plan de protección. 547
15.3.3. Plan de contingencia. 547
15.4. Evaluación de los impactos de la obra sobre los hallazgos, descripción de las medidas de mitigación planteadas para cada impacto “predicción y evaluación de impactos 549

15.5. Metodología a ser aplicada en campo, gabinete y conservación de bienes muebles y muestreo549

15.5.1. Metodología de investigación a desarrollar. 550

15.5.2. Técnicas de campo. 550

15.5.3. Sistema de registro. 551

15.5.4. Dimensiones y distribución de las unidades de excavación. 551

15.5.5. Sistemas de sectorización del área y mecanismos para la delimitación de la ubicación de los sitios. 552

15.5.6. Sistema de recolección de materiales. 552

15.5.7. Metodología en gabinete. 553

15.5.8. Conservación de bienes muebles y muestreo. 557

15.6. Equipo de trabajo, responsabilidades, costos y presupuesto 559

15.6.1. Equipo de trabajo y responsabilidades. 559

15.6.2. Presupuesto. 559

CAPÍTULO XVI PLAN DE NEGOCIOS 560

16.1. Aspectos generales 560

16.1.1. Introducción. 560

16.1.2. Política Nacional Agraria 2021-2030 560

16.1.3. Objetivos del estudio 562

16.1.4. Metodología. 563

16.1.5. Definición de los productos. 564

16.1.6. Delimitación del espacio de mercado. 565

16.1.7. Principales vías de acceso al ámbito del proyecto. 565

16.2. Estudio de mercado 566
16.2.1. Oferta, demanda, balance, precios de la producción agrícola. 566
16.3. Planeamiento estratégico 600
16.3.1. Visión. 602
16.3.2. Misión. 602
16.3.3. Análisis FODA. 602
16.3.4. Objetivos y acciones estratégicas. 605
16.4. Plan de comercialización 607
16.4.1. Identificación de los mercados meta. 607
16.4.2. Estrategias de mezcla del plan de comercialización. 608
CAPÍTULO XVII SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA) 611
17.1. Introducción 611
17.2. Datos generales 611
17.2.1. Localización 612
17.2.2. Ubicación política 612
17.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SG-SST) 613
17.3.1. Objetivos sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) 613
17.3.2. Indicadores y metas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo 614
17.3.3. Alcance 616
17.3.4. Finalidad y compromiso 616
17.3.5. Línea base 616
17.3.6. Política de seguridad y salud en el trabajo 616

17.3.7. Base legal SG-SST 618
17.3.8. Organización de la gestión en la prevención de riesgos laborales en el proyecto de irrigación “Urusayhua” 619
17.3.9. Responsabilidades para el cumplimiento del plan SSOMA 622
17.3.10. Organización de la respuesta a los niveles de emergencias 627
17.3.11. Charlas de seguridad en campamentos de obra 629
17.3.12. Comité de seguridad y salud en el trabajo 632
17.3.13. Programa anual de seguridad y salud en el trabajo 633
17.3.14. Equipo de protección personal (EPP) 634
17.3.15. Protecciones colectivas 636
17.3.16. Orden y limpieza 637
17.3.17. Herramientas manuales y equipos portátiles 638
17.3.18. Almacenamiento y manipulación de materiales 640
17.3.19. Excavaciones 640
17.3.20. Protección contra incendios 641
17.3.21. Brigadas de emergencia 642
17.3.22. Programa de contingencia en caso de incendios 642
17.3.23. Programa de contingencia en caso de sismos 643
17.4. Salud ocupacional 646
17.4.1. Personal médico-técnico en salud ocupacional 647
17.4.2. Registros base administrativa SSOMA 648
17.4.3. Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes 648

17.4.4. Registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo 648
17.4.5. Registro de equipos de seguridad o emergencia 649
17.4.6. Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia 649
17.4.7. Registro de auditorías 650
17.4.8. Seguro de trabajo de riesgo 650
17.5. Administración, planificación y aplicación del plan seguridad salud ocupacional y medio ambiente 650
17.5.1. IPERC – Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles 650
17.5.2. Mapas de riesgo 651
17.5.3. Análisis de trabajo seguro (ATS) 651
17.5.4. Programa de prevención y seguridad 652
17.6. Gestión de medio ambiente 653
17.6.1. Manejo de residuos solidos 653
17.6.2. Caracterización de los residuos sólidos 654
17.6.3. Residuos no peligrosos 654
17.6.4. Residuos peligrosos 654
17.6.5. Residuos peligrosos 656
17.6.6. Almacenamiento de los residuos sólidos 656
17.6.7. Recolección transporte y disposición final 657
CAPÍTULO XVIII EVALUACIÓN DEL PROYECTO 658
18.1. Criterios de evaluación económica 658
18.2. Análisis de costo y beneficio 658
18.2.1. Beneficios del proyecto 659

18.3. Evaluación económica 660
18.3.1. Indicadores económicos 660
18.3.2. Análisis de sensibilidad 661
CAPITULO XIX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 663
19.1. CONCLUSIONES 663
19.2. RECOMENDACIONES 668
BIBLIOGRAFÍA 672
ANEXOS 676
PANEL FOTOGRÁFICO 689

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 4

Tabla 2 Ingreso agrícola familiar 17

Tabla 3 Población de la convención por grupos de edad en la zona urbana y rural y genero 19

Tabla 4 Población del distrito de Echarate de la zona urbana y rural por grupos de género 21

Tabla 5 Población del área del proyecto 22

Tabla 6 Población por grupos de edad del área del proyecto 24

Tabla 7 Estructura ocupacional de la población directamente beneficiaria 26

Tabla 8 Principales actividades ocupacionales 27

Tabla 9 Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 29

Tabla 10 Personal profesional por establecimiento de salud en el ámbito del proyecto 32

Tabla 11 Principales causas de morbilidad en el ámbito del proyecto 34

Tabla 12 Nivel educativo de la población del distrito de Echarate 35

Tabla 13 Instituciones educativas del distrito de Echarate 36

Tabla 14 Nivel educativo de la población involucrada en el proyecto 38

Tabla 15 Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Echarate 39

Tabla 16 Abastecimiento de agua en las viviendas de las familias involucradas en el proyecto . 40

Tabla 17 Servicios higiénicos según área en el distrito de Echarate 41

Tabla 18 Servicio de desagüe en las viviendas de las familias involucradas directamente con el proyecto 42

Tabla 19 Cobertura del servicio eléctrico en viviendas del ámbito del proyecto 43

Tabla 20 Servicio de electricidad 44

Tabla 21 Estaciones meteorológicas analizadas en el proyecto 45

Tabla 22 Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 52

Tabla 23 Cuadro de coordenadas de la red de triangulación 88

Tabla 24 Precisión relativa necesaria entre bancos de nivel conectados relativamente 95

Tabla 25 Nivelación considerando otros métodos de precisión..... 96

Tabla 26 Tipos de Nivelación 97

Tabla 27 Parámetros correspondientes a la ubicación del proyecto 124

Tabla 28 Cálculos 130

Tabla 29 Intensidad con los posibles daños de los movimientos..... 130

Tabla 30 Resultados de ensayo a compresion simple roca - Bocatoma Talancatoniyoc..... 135

Tabla 31 Resultados de compresion simple - roca estribo margen derecha 139

Tabla 32 Resultados de compresión simple - roca estribo margen izquierda..... 141

Tabla 33 Resultados de ensayos de mecánica de suelos (análisis granulométrico, límites de consistencia y clasificación sucs) de los canales Talancatoniyoc margen derecha y margen izquierda..... 145

Tabla 34 Resultados de ensayos de mecánica de suelos (cont hum%, den min gr/cm3, etc) de los canales Talancatoniyoc margen derecha y margen izquierda..... 147

Tabla 35 Parámetros geomorfológicos de las cuencas colectoras 185

Tabla 36 Registros medios mensuales de la temperatura mínima media mensual 188

Tabla 37 Registros medios mensuales de la temperatura media mensual 189

Tabla 38 Registros medios mensuales de la temperatura máxima media mensual 189

Tabla 39 Humedad relativa en estaciones base..... 194

Tabla 40 Registros de horas de sol estación Quillabamba..... 194

Tabla 41 Velocidad media mensual del viento en (m/s) estación Quillabamba 195

Tabla 42 Estaciones Meteorológicas Utilizadas en el Estudio 196

Tabla 43 Análisis estadístico de saltos estación Huyro 200

Tabla 44 Resultados de análisis de salto - estación Machupicchu..... 201

Tabla 45 Resultados de análisis de saltos de la estación Occobamba 202

Tabla 46 Resultados del análisis de saltos de la estación quebrada..... 204

Tabla 47 Resultados de análisis de salto - estación Quillabamba..... 205

Tabla 48 Resultados de análisis de saltos - estación Cirialo..... 207

Tabla 49 Precipitación total anual de las estaciones completadas..... 208

Tabla 50 Resultados de análisis de salto - estación Echarate 209

Tabla 51 Resultados de análisis de salto - estación Huyro 209

Tabla 52 Resultados de análisis de salto - estación Machupicchu..... 209

Tabla 53 Resultados de análisis de salto - estación Occobamba 209

Tabla 54 Resultados de análisis de salto - estación Quebrada..... 209

Tabla 55 Resultados de análisis de salto - estación Quillabamba..... 210

Tabla 56 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Echarate..... 211

Tabla 57 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Huyro..... 211

Tabla 58 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Machupicchu 211

Tabla 59 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Occobamba..... 212

Tabla 60 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Quebrada 212

Tabla 61 Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Quillabamba 212

Tabla 62 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Echarate..... 213

Tabla 63 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Huyro..... 214

Tabla 64 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Machupicchu 214

Tabla 65 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Occobamba..... 214

Tabla 66 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Quebrada 214

Tabla 67 Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Quillabamba 215

Tabla 68 Precipitación mensual cuenca Talancatoniyoc 220

Tabla 69 Caudales generados cuenca Talancatoniyoc..... 221

Tabla 70 Coeficientes de Agotamiento..... 230

Tabla 71 Porcentaje de almacenamiento hídrico durante la época de lluvias..... 232

Tabla 72 Oferta hídrica del proyecto Talancatoniyoc..... 243

Tabla 73 Demanda hídrica con proyecto del sistema de riego 244

Tabla 74 Balance hídrico con proyecto 245

Tabla 75 Clasificación de los sedimentos por tamaño según la American Geophysical Union. 254

Tabla 76 Numeración de tamices Sistema U.S. Estándar. 255

Tabla 77 Rango de valores del peso específico de partículas sólidas..... 264

Tabla 78 Valores usuales de densidad y peso específico para arenas..... 265

Tabla 79 Notación para transporte de sedimentos. 270

Tabla 80 Problemas hidráulicos y cálculos de transporte de sedimentos requeridos. 271

Tabla 81 Ubicación Política del Proyecto..... 301

Tabla 82 Ubicación en coordenadas UTM. 303

Tabla 83 Ubicación en Coordenadas Geográficas..... 303

Tabla 84 Extensión de Ámbito de Intervención. 304

Tabla 85 Clasificación del suelo en fases por pendiente. 315

Tabla 86 Descripción Edáfica Serie Alto Union..... 318

Tabla 87 Descripción Edáfica Serie Misceláneos..... 326

Tabla 88 Clase 3 apta o arable para el sistema 01 Alto Union. 332

Tabla 89 Clase 4: Aptitud Limitada. 334

Tabla 90 Distribución de la clase 6 según las series o tipos de suelo 335

Tabla 91 Evapotranspiración Potencial Cropwat -Penman M Para el bloque de riego Talancatoniyoc. 350

Tabla 92 KC de cultivos según Distribución de patrón de cultivo para el Bloque de riego Talancatoniyoc. 356

Tabla 93 Cálculo de Demanda Mensualizada para el el Bloque de riego Talancatoniyoc. 357

Tabla 94 Eficiencia de riego para el proyecto del bloque de riego Talancatoniyoc. 362

Tabla 95 Profundidad radicular de los cultivos. 366

Tabla 96 Velocidad De Infiltración Básica De Los Suelos Según Su Textura. 371

Tabla 97 Relación de Obras – Talancatoniyoc 383

Tabla 98 Costo directo del proyecto 408

Tabla 99 Costo indirecto del proyecto 408

Tabla 100 Acciones realizadas en el proyecto 427

Tabla 101 Acciones relevantes del proyecto 428

Tabla 102 Componentes y factores ambientales afectados 429

Tabla 103 Matriz de importancia de impactos sobre indicadores ambientales 442

Tabla 104 Impactos ambientales 446

Tabla 105 Costos de las acciones de mitigación 455

Tabla 106 Costos de operación y mantenimiento 470

Tabla 107 Diseño agronómico 471

Tabla 108 Actividades del resultado 3 474

Tabla 109 Juntas Directivas de los Comités de usuarios de agua 2023 479
Tabla 110 Presupuesto de Operación y Mantenimiento 487
Tabla 111 Actividades del Resultado 4 495
Tabla 112 Actividades del Resultado 4 507
Tabla 113 Actividades del Resultado 5 508
Tabla 114 Presupuesto del Plan de Capacitación 511
Tabla 115 Análisis de vulnerabilidad en situación con proyecto 527
Tabla 116 Daños y perdidas probables 538
Tabla 117 Acciones correctivas del riesgo para el sistema de riego 540
Tabla 118 Ubicación política 544
Tabla 119 Plan de trabajo 545
Tabla 120 Posibles impactos 549
Tabla 121 Presupuesto del plan de monitoreo arqueológico 559
Tabla 122 Condiciones de clima, suelo y altitud en las zonas cafetaleras del Perú 571
Tabla 123 Proyecto Talancatoniyoc: cédula de cultivos sin y con proyecto 572
Tabla 124 Perú: rendimiento del café (KG/HA) 573
Tabla 125 Rendimientos del café a nivel mundial (KG/HA) 574
Tabla 126 Producción nacional de café (toneladas) 576
Tabla 127 Principales productores mundiales de café (toneladas) 577
Tabla 128 Proyección de la producción de café (toneladas) 579
Tabla 129 Demanda nacional actual y proyectada de café (toneladas) 579
Tabla 130 Destino de la producción nacional de café (toneladas) 580
Tabla 131 Principales mercados de exportación del café nacional por destino 581

Tabla 132 Balance oferta-demanda de café (toneladas) 582

Tabla 133 Perú: precios en chacra del café (S/.X KG.) 583

Tabla 134 Precios promedio del café según certificación 584

Tabla 135 Superficie cultivada de plátano (hectáreas) 586

Tabla 130 Perú: rendimiento del cultivo de plátano (kg/ha) 587

Tabla 137 Producción nacional de plátano (toneladas) 588

Tabla 138 Proyecto de la producción de plátano (toneladas) 590

Tabla 139 Demanda actual y proyectada de la producción de plátano (toneladas) 590

Tabla 140 Balance oferta - demanda de la producción de plátano (toneladas) 591

Tabla 141 Perú: precios en chacra del plátano (S/.x Kg.) 591

Tabla 142 Perú: superficie cultivada de palta (HA) 593

Tabla 143 Balance oferta - demanda de la producción de palta (TN) 594

Tabla 144 Perú: Producción nacional de palta (TN) 595

Tabla 145 Proyección de la producción de palta (TN) 597

Tabla 146 Demanda actual y proyectada de la producción de palta (TN) 597

Tabla 147 Balance oferta - demanda de la producción de palta (TN) 598

Tabla 148 Perú: mercados de exportación de la palta (Expresado en kilogramos y participación porcentual) 598

Tabla 149 Perú: Valor FOB en US$ de la exportación de la palta (Expresado en kilogramos y participación porcentual) 599

Tabla 150 Mercados meta para la producción agrícola del proyecto 607

Tabla 151 Mezcla de marketing para la producción agrícola del proyecto 609

Tabla 152 Indicadores y metas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo 614

Tabla 153 Campamento de obra 620
Tabla 154 Requisitos de SST para el proceso constructivo 623
Tabla 155 Características de las sanciones 626
Tabla 156 Charlas de seguridad en campamentos de obra 630
Tabla 157 Temario básico de charlas de seguridad en campamento de obra 630
Tabla 158 Equipo de protección personal 634
Tabla 159 Equipo de protección personal (personal obrero) 635
Tabla 160 Equipo de protección personal (personal técnico profesional) 636
Tabla 161 Protecciones colectivas 637
Tabla 162 Equipos de protección colectivos (Personal obrero) 637
Tabla 163 Orden y limpieza (consideraciones) 638
Tabla 164 Herramientas manuales 639
Tabla 165 Almacenamiento y manipulación de materiales 640
Tabla 166 Excavaciones 641
Tabla 167 Protección contra incendios 642
Tabla 168 Brigadas de emergencia 645
Tabla 169 Insumos tópicos 647
Tabla 170 IPERC 651
Tabla 171 Mapa de riesgos 651
Tabla 172 Programa de prevención y seguridad 652
Tabla 173 Clasificación de los residuos sólidos por colores 657
Tabla 174 Indicadores de rentabilidad a precios privados 660
Tabla 175 Indicadores de rentabilidad a precios sociales 661

Tabla 176 Resumen "caudal disponible al 75% de persistencia" 664

Tabla 177 Caudal máximo para diferentes periodos de retorno 664

Tabla 178 Caudal mínimo para diferentes periodos de retorno 665

Tabla 179 Caudales máximo de diseño para diferentes periodos de retorno 665

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto. 2
Figura 2. Micro localización del área de influencia 3
Figura 3. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 5
Figura 4. Mapa vial de acceso al proyecto 6
Figura 5. Árbol de problema, causas y efectos. 8
Figura 6. Árbol de objetivos, medios y acciones 11
Figura 7. Ubicación geográfica del proyecto. 15
Figura 8. Área de influencia del proyecto. 16
Figura 9. Comparativo ingreso agrícola Familiar 18
Figura 10. Población Urbana por Sexo 20
Figura 11. Población Rural por Sexo 20
Figura 12. Población Echarate por Sexo 21
Figura 13. Población Total - Alto Unión – Palma Real 23
Figura 14. Población por grupos de edad del área del proyecto 24
Figura 15. Estructura ocupacional de la población directamente beneficiaria 26
Figura 16. Principales actividades ocupacionales 28
Figura 17. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 29
Figura 18. Mapa vial de acceso al proyecto. 30
Figura 19. Personal profesional por establecimiento de salud en el ámbito del proyecto 33
Figura 20. Principales causas de morbilidad en el ámbito del proyecto 34
Figura 21. Nivel educativo de la población del distrito de Echarate 36
Figura 22. Instituciones educativas del distrito de Echarate 37

Figura 23. Nivel educativo de la población involucrada en el proyecto 38
Figura 24. Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Echarate 39
Figura 25. Abastecimiento de agua en las viviendas de las familias involucradas en el proyecto 40
Figura 26. Servicios higiénicos según área en el distrito de Echarate 42
Figura 27. Cobertura del servicio eléctrico en viviendas del ámbito del proyecto 43
Figura 28. Mapa vial de acceso al proyecto. 48
Figura 29. Mapa vial de acceso al proyecto. 51
Figura 30. Mapa vial del ámbito del proyecto. 54
Figura 31. Para la codificación de dichas placas, se solicitó al IGN y así elaborar las placas como se aprecia en la imagen. 66
Figura 32. Vista del GPS en uno de los puntos geodésicos captando los satélites y el almacenamiento de la data. 67
Figura 33. Vista del GPS en uno de los puntos geodésicos captando los satélites y el almacenamiento de la data. 67
Figura 34. Antena trimble captando el satélite. 68
Figura 35. Monumentación con varilla de 5/8". 68
Figura 36. Imagen del receptor (GPS). 68
Figura 37. Puntos geodesicos IGN - CS 03 y CS 01. 69
Figura 38. Plano con la ubicación de las dos bases del IGN y la ubicación de nuestro proyecto. Fuente: Elaboración propia. 69
Figura 39. Imagen de la triangulación CS 03 - CS01 - PG 6, ajuste de redes mediante dicho software "Trimble Business Center". 70

Figura 40. Resultados o reporte final del punto geodésico colocado en campo. 70

Figura 41. Estación total. 76

Figura 42. Trípode de madera. 77

Figura 43. Prisma topográfico. 77

Figura 44. Jalón. 78

Figura 45. Estacas de madera. 78

Figura 46. Garmin GPS GPSMAP 65 79

Figura 47. GPS Diferencial Trimble. 80

Figura 48. Hito monumentado - Plaza de Armas de C.P. de Palma Real. 81

Figura 49. Imagen panorámica - Hito Plaza de Armas de C.P. de Palma Real. 81

Figura 50. Vista panorámica de equipos utilizados en la monumentación de hitos. 82

Figura 51. Plano de red de triangulación. 87

Figura 52. Mira graduada en cm. Lectura apreciada en cm. Con aproximación en mm. 98

Figura 53. Morfología del Proyecto De Riego Talancatoniyoc 111

Figura 54. Plano geológico general 115

Figura 55. Mapa de intensidad sísmica Mercalli modificada y mapa de ordenadas espectrales - isoaceleraciones 122

Figura 56. Fuerza horizontal o cortante total 124

Figura 57. Fuerza horizontal o cortante 125

Figura 58. Mapa de isosistas sismo 21 mayo 1950 - Cuzco 126

Figura 59. Mapa 3 de isosistas del sismo 5 abril 1986 - Cuzco 127

Figura 60. Ubicación de la bocatoma Talancatoniyoc 133

Figura 61. Afloramiento de roca en bocatoma Talancatoniyoc 133

Figura 62. Clasificación de las rocas según su resistencia a compresión simple 135

Figura 63. Estimación en terreno de la resistencia en compresión Uniaxial 135

Figura 64. Pase aéreo Talancatoniyoc 137

Figura 65. Roca Estribo Margen Derecha - Cuarcita Feldespatica KM: 1+060 (MD)..... 140

Figura 66. Roca Estribo Margen Izquierda - Cuarcita Feldespatica Km: 0+080 (MI)..... 142

Figura 67. Trazo del canal Talancatoniyoc - Margen Derecha..... 144

Figura 68. Plano Geotécnico – Ubicación de Calicatas ((análisis granulométrico, límites de consistencia y clasificación sucs)..... 146

Figura 69. Plano Geotécnico – Ubicación de Calicatas (cont hum%, den min gr/cm3, etc).... 148

Figura 70. Cantera Alto Unión..... 150

Figura 71. Plano 1 - Ubicación y delimitación de la cuenca Talancatoniyoc..... 165

Figura 72. Plano II - Plano topográfico de la cuenca colectora Talancatoniyoc 166

Figura 73. Plano III hidrográfico de la cuenca colectora Talancatoniyoc 167

Figura 74. Clasificación de cuencas métodos Pfastetter..... 170

Figura 75. Cuenca hidrográfica del Río Amazonas nivel 1 código 4 y la Intercuenca de la región hidrográfica de nivel 2 y código 49. 170

Figura 76. Intercuenca del río Ucayali de código 499 nivel 3 y la intercuenca del río Alto Urubamba de código 4994 nivel 4. 171

Figura 77. Intercuenca de código 49949 nivel 5..... 171

Figura 78. Cuenca del Río Ichiquiato – Talancatoniyoc de Nivel 7 y código 4994952..... 172

Figura 79. El Perú y la región del Cusco 173

Figura 80. Provincia (La Convención) y distrito (Echarati) 173

Figura 81. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto 176

Figura 82. Vías del acceso al ámbito del proyecto 176
Figura 83. Variables climáticas cuenca Talancatoniyoc 177
Figura 84. Curva Hipsométrica 183
Figura 85. Frecuencia de altitudes 183
Figura 86. Orden de la corrientes cuenca Talancatoniyoc 184
Figura 87. Regionalización de la temperatura mínima media mensual 190
Figura 88. Regionalización de la temperatura media mensual 190
Figura 89. Regionalización de la temperatura máxima media mensual 191
Figura 90. Regionalización de la temperatura mínima mensual 192
Figura 91. Regionalización temperatura media mensual 192
Figura 92. Regionalización temperatura máxima mensual 193
Figura 93. ETP del área del sector de cultivos 196
Figura 94. Periodos de información de precipitación pluvial 197
Figura 95. Análisis doble masa de las estaciones índice 198
Figura 96. Histograma de precipitación estación Huyro 199
Figura 97. Análisis de salto - estación Huyro 199
Figura 98. Histograma estación Machupicchu 200
Figura 99. Análisis de salto - estación Machupicchu 201
Figura 100. Histograma de precipitación de la estación Occobamba 202
Figura 101. Análisis de Salto - Estación Occobamba 202
Figura 102. Histograma de precipitación de la estación Quebrada 203
Figura 103. Análisis estadístico de saltos de la estación quebrada 204
Figura 104. Histograma - estación Quillabamba 205

Figura 105. Análisis de Salto - Estación Quillabamba 205
Figura 106. Histograma de precipitación de la estación Cirialo 206
Figura 107. Análisis de saltos de La Estación Cirialo 206
Figura 108. Análisis regional de la precipitación y la altitud 216
Figura 109. Regionalización de la precipitación..... 216
Figura 110. Datos generales de la cuenca Talancatoniyoc 218
Figura 111. Determinación de los coeficientes de escurrimiento 218
Figura 112. Evapotranspiración potencial de la cuenca..... 218
Figura 113. Retención de la cuenca Talancatoniyoc 219
Figura 114. Coeficiente de agotamiento cuenca Talancatoniyoc 219
Figura 115. Coeficiente de agotamiento cuenca Talancatoniyoc 219
Figura 116. Coeficientes del polinomio..... 220
Figura 117. Valores límites de precipitación 220
Figura 118. Coeficiente cuenca Talancatoniyoc 221
Figura 119. Precipitaciones en cuenca Talancatoniyoc 222
Figura 120. Caudal generado vs aforado cuenca Talancatoniyoc..... 222
Figura 121. Valores límites de precipitación 228
Figura 122. Coeficientes para el cálculo de la precipitación efectiva..... 229
Figura 123. Caudal máximo rio Talancatoniyoc..... 238
Figura 124. Caudales mínimos ríos Talancatoniyoc método Gumbel tipo I 239
Figura 125. Caudal de diseño para un riesgo de falla y vida esperada río Talancatoniyoc. 240
Figura 126. Registro de caudales aforados rio Talancatoniyoc 241

Figura 127. Caudal ecológico de la cuenca colectora del rio Talancatoniyoc, altura bocatoma Talancatoniyoc 242

Figura 128. Balance hídrico con proyecto 245

Figura 129. Tipos de transporte de sedimentos. Maza J. A. 1987. 251

Figura 130. Curva granulométrica. 256

Figura 131. Papel para distribución circular. 258

Figura 132. Papel para distribución log-normal. Fuente: García F., M. y Maza A., J. A. (1998). 259

Figura 133. Papel para distribución normal 261

Figura 134. Angulo de reposo de una partícula. Fuente: Cortesía Lilian Posada. 263

Figura 135. Velocidad de caída (w) para partículas de arena. HEC-18. 1993. 268

Figura 136. Valores de la función **∅Lm** 275

Figura 137. Procesamiento de la topografía y creación del MDE. 284

Figura 138. Procesamiento de la topografía y creación del MDE. 285

Figura 139. Preparación de la Superficie en IBER 285

Figura 140. Asignación de la Rugosidad de Manning 286

Figura 141. Asignación de los valores requeridos para el análisis de transporte de sedimentos en suspensión y de fondo. (Referencia de cauces de similares características) 287

Figura 142. Serie de Tiempo del modelo 289

Figura 143. Visualización de los resultados del modelo Hidráulico 290

Figura 144. Visualización de Valores del Transporte de Fondo 291

Figura 145. Visualización de Valores de Erosión 292

Figura 146. Visualización de Valores del Transporte en Suspensión 293

Figura 147. Transporte de Sedimentos de fondo, por punto de control 294
Figura 148. Transporte de Sedimentos en Suspensión, por punto de control 294
Figura 149. Transporte de Sedimentos Totales 294
Figura 150. Gasto Solido de Fondo 295
Figura 151. Gasto Solido por Suspensión 295
Figura 152. Gasto Solido Total 296
Figura 153. Gasto Solido Total, mensual y anual 296
Figura 154. El transporte de fondo en el modelo oscila entre 0.00 m2/s y 0.094750 m2/s, siendo predominante el valor comprendido entre 0.00 m2/s y 0.0078 m2/s. 297
Figura 155. El transporte de Sedimentos por Suspensión en el modelo oscila entre 0.00 m2/s y 0.069929 m2/s 298
Figura 156. Cálculo de Socavación 300
Figura 157. Mapa de ubicación del ámbito de intervención del proyecto. 302
Figura 158. Clasificación del suelo en fases por pendiente. 313
Figura 159. Mapa de pendientes del ámbito del proyecto. 314
Figura 160. Descripción de la Caracterización Edafológica. 316
Figura 161. Las características generales y características fisicoquímicas de los suelos del área de estudio 317
Figura 162. Mapa Edafológico del Proyecto 319
Figura 163. Serie Alto Unión. 320
Figura 164. Perfil de calicata 02. 321
Figura 165. Perfil de calicata 02. 323
Figura 166. Perfil de calicata 03. 324

Figura 167. Serie Miselaneos. 327
Figura 168. Mapa edafológico del sistema 01 Alto Unión. 328
Figura 169. Simbología para la Clasificación de los Suelos por su Aptitud para el Riego. 330
Figura 170. Simbología 331
Figura 171. Mapa de aptitud para riego del bloque de riego Talancatoniyoc. 336
Figura 172. Prueba de infiltración –N°01. 338
Figura 173. Ensayo de Infiltración N° 01. 340
Figura 174. Ensayo de Infiltración N° 02. 341
Figura 175. Velocidad de Infiltración básica de los suelos según su textura 342
Figura 176. Grado de desarrollo o cobertura del suelo por el cultivo 345
Figura 177. Coeficientes de cultivo (Kc) con Proyecto. 346
Figura 178. Evapotranspiración Potencial Cropwat-Penman M 350
Figura 179. Esquema del proceso de cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ETc) 352
Figura 180. Variación del coeficiente de cultivo (Kc) durante el desarrollo de las plantas (izquierda). Valores de Kc para diferentes cultivos (derecha) 355
Figura 181. Efecto de la evaporación sobre Kc. La línea horizontal representa Kc cuando la superficie del suelo se mantiene constantemente humedecida. La línea curvada corresponde a valores de Kc cuando la superficie del suelo se conserva seca pero el cultivo recibe la cantidad de agua suficiente para mantener su transpiración al máximo. 355
Figura 182. Dosis neta de agua, o cantidad de agua que debe tener el suelo para el desarrollo óptimo del cultivo. Se humedece todo el terreno mediante riego por aspersión 359
Figura 183. Cálculo de la Precipitación efectiva con el software CROPWAT 8.0para el ámbito del proyecto- Bloque de Riego Talancatoniyoc. 360

Figura 184. Aplicación de agua a cultivo 361

Figura 185. Eficiencia de aplicación (ea) esperable con distintos métodos de riego. 361

Figura 186. Eficiencia de Riego del Proyecto 362

Figura 187. Resultados Análisis de las características físicas, químicas, mecánica e hidrodinámicas de los suelos. 364

Figura 188. Resultados Análisis de las características físicas, químicas, mecánica e hidrodinámicas de los suelos. 365

Figura 189. Características del aspersor elegido para el bloque de riego Talancatoniyoc 373

Figura 190. Características del aspersor elegido para el bloque de riego Talancatoniyoc 373

Figura 191. Reducción de la intensidad de aplicación en función a la pendiente. 375

Figura 192. Calculado que cada lateral de riego 375

Figura 193. Los vertederos considerados en este bloque son: Km. 1+000, ver planos del partidor del Pase Aéreo. Y al final Km.9+170 403

Figura 194. Ruta crítica y holguras 416

Figura 195. Matriz de valoración de impactos ambientales - matriz de Leopold. 439

Figura 196. Diagrama de gestión de los sistemas de riego con proyecto. 461

Figura 197. Cámara de carga 466

Figura 198. Matriz de riego 466

Figura 199. Hidratante 467

Figura 200. Equipos de aspersión 467

Figura 201. Organizaciones de riego 477

Figura 202. Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona 519

Figura 203. Eventos del fenómeno del niño 521

Figura 204. Precipitación máxima 24 horas 523
Figura 205. Características específicas de peligros del proyecto 525
Figura 206. Peligros y vulnerabilidades..... 526
Figura 207. Peligros y vulnerabilidades..... 526
Figura 208. Peligros de huaycos 529
Figura 209. Mapa de huaycos actualizado (predes)..... 530
Figura 210. Vulnerabilidad del proyecto 539
Figura 211. Costos de acciones de reducción de riesgos a precios privados y sociales 541
Figura 212. Costos de acciones de operación y mantenimiento 541
Figura 213. Ubicación política del proyecto la convención 544
Figura 214. Definición de los productos..... 564
Figura 215. Superficie cultivada de café..... 573
Figura 216. Rendimiento del café..... 574
Figura 217. Rendimiento mundial del café..... 575
Figura 218. Producción de café 577
Figura 219. Productores mundiales del café..... 578
Figura 220. Destino de la producción del café 581
Figura 221. Rendimiento del plátano..... 588
Figura 222. Producción del plátano-2015..... 589
Figura 223. Rendimiento de la palta..... 595
Figura 224. Producción de la palta 596
Figura 225. Perú: precios en chacra de la palta (s/.x kg). 600
Figura 226. Ubicación política del proyecto..... 613

Figura 227. Plan anual de seguridad y salud en el trabajo 633
Figura 228. Verificación de herramientas 639
Figura 229. Análisis de sensibilidad de la alternativa elegida 662
Figura 230. Parcelas en el sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate 689
Figura 231. Identificación del área intervenida sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate 689
Figura 232. Personal Técnico (Topógrafo) realizando levantamiento topográfico del "Puente Aéreo" proyectado de la margen derecha Talancatoniyoc a la margen izquierda. 690
Figura 233. Productores del área intervenida sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate ... 690
Figura 234. Proceso de monumentación de los vértices de la triangulación, inicio de colocado del concreto más una varilla de acero. 691
Figura 235. Personal técnico procediendo a dejar impreso las características de la nomenclatura del vértice de la triangulación. 691
Figura 236. Resultado y/o acabado final de la monumentación del vértice. Como se puede apreciar la nomenclatura U-1. 692
Figura 237. Cuadrilla de trabajo topográfico del frente del Bloque Talancatoniyoc 692
Figura 238. Personal obrero realizando el roce de la tupida vegetación para realizar el tendido de la línea de gradiente y tendido de la red de BMs. 693
Figura 239. Personal Técnico-Profesional y la cuadrilla que está encargada del trabajo de la ubicación de los vértices de la triangulación 693
Figura 240. Como se puede apreciar en la foto la manera de realizar las progresivas del trazo de la línea de conducción del canal principal margen derecha Talancatoniyoc 694
Figura 241. Se aprecia el roce realizado por la cuadrilla del trazo de la línea de conducción del canal principal margen derecha Talancatoniyoc. 694

Figura 242. Reconocimiento y verificación de la ubicación de la captación de Talancatoniyoc. 695
Figura 243. Supervisor del Plan Meriss, Representante del Municipio, y coordinador del estudio, en la ubicación de la bocatoma 695
Figura 244. Equipos complementarios del GPS diferencial Modelo R-7 marca Trimble 696
Figura 245. Resultado y/o acabado final del punto geodésico de la monumentación del vértice. Como se puede apreciar la nomenclatura PC-2, (Alto Unión) 696
Figura 246. Proceso de monumentación de vértices del sistema de Talancatoniyoc (Koribeni) 697
Figura 247. Resultado y/o acabado final de la monumentación del vértice. Como se puede apreciar la nomenclatura U-1 (Alto Unión) 697
Figura 248. Personal obrero trabajando en el primer acueducto Talancatoniyoc 698
Figura 249. Nivelación canal Talancatoniyoc. 698
Figura 250. Seccionamiento canal principal del bloque Talancatoniyoc 699
Figura 251. Reunión con beneficiarios Alto Unión 699

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La concepción del Planteamiento Hidráulico del Proyecto de Riego Urusayhua "INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL" BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC", consta de un Bloque Hidráulico caracterizados de acuerdo al área, tipo de suelo y población con que cuenta el sector de Alto Unión, de acuerdo al grado de área y longitud de canal se puede describir de la manera siguiente:

1.1.1. Bloque de riego Talancatoniyoc.

Este bloque comprende la construcción de un sistema de captación tipo "Tirolesa" en el cauce del rio Talancatoniyoc, dicha obra se diseñó para la captación de Q=108 l/s. La galería de captación está dirigida hacia la derecha regulada por una compuerta, teniendo sus obras de regulación (Desripiador, Vertedor, Desarenador, etc.) A continuación del desarenador se considera una transición para la entrega al canal de sección circular hasta el Km. 1+000 donde existe un partidor que deriva hacia la margen izquierda un caudal de Q= 16 l/s. con una longitud de 78 m. Mediante un pase aéreo que a partir de la cámara de salida se proyecta un canal con una longitud total de Km 2+540. Para pasar el Rio Talancatoniyoc de la margen derecha a la izquierda, este canal irrigará 44 has.

A partir del partidor continua el canal principal margen derecha con un caudal Q=92 l/s. hasta el final de este canal Km. 9+260 para irrigar 248 has.

1.2. Ubicación y ámbito de influencia del proyecto

1.2.1. Ubicación política.

Región	: Cusco
Provincia	: La Convención
Distrito	: Echarate
Poblado	: Palma Real
Sectores	: Alto Unión

1.2.2. Ubicación geográfica.

El presente proyecto está Ubicado en el Departamento de Cusco, Provincia de La Convención, Distrito de Echarate.

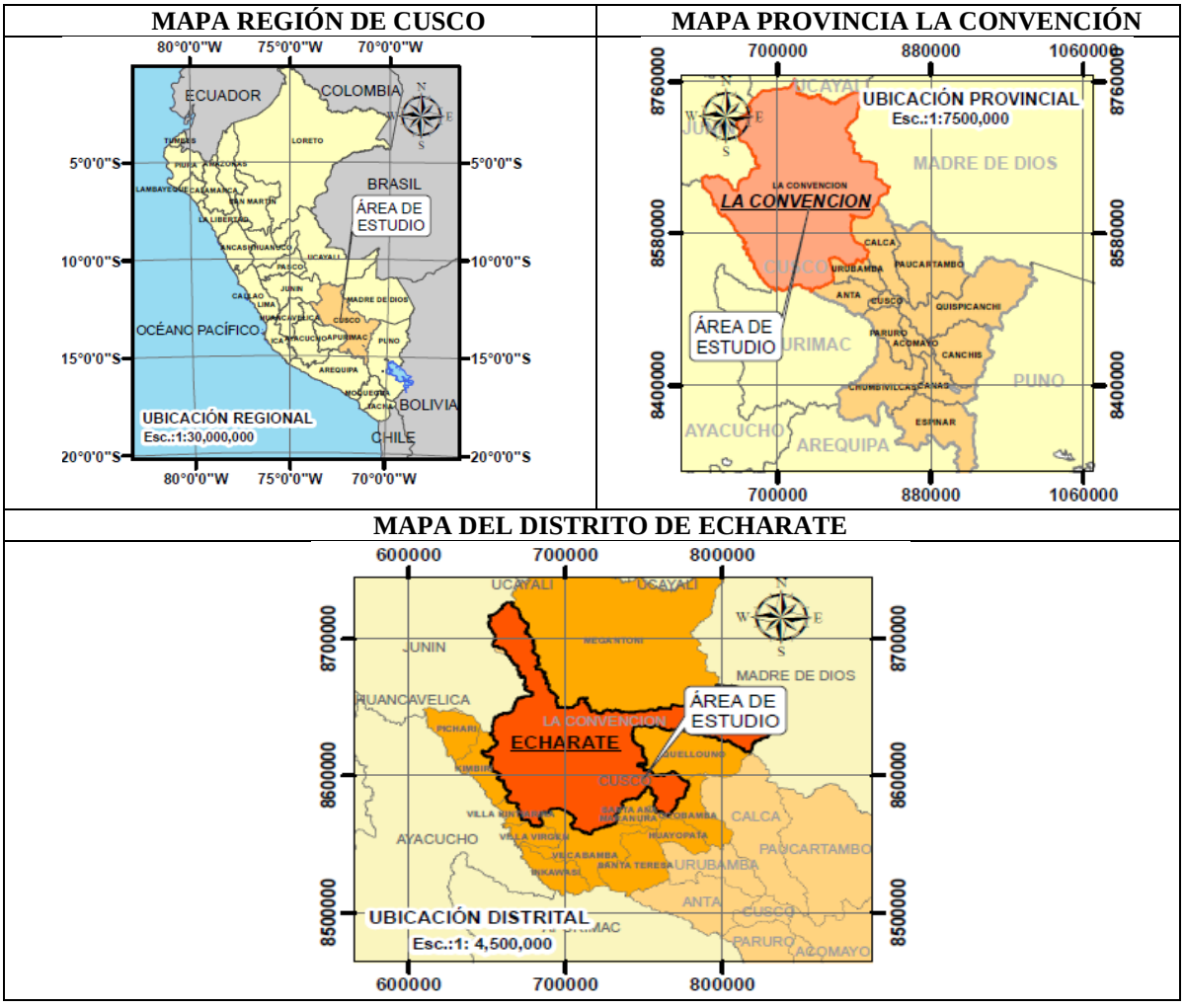


Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

El Distrito de Echarate con su capital del mismo nombre, está ubicada físicamente en la zona noreste de la provincia de La Convención, en el Departamento del Cusco, su territorio tiene lo conforman áreas de Selva Alta o Ceja de Selva.

La superficie territorial del Distrito es de 9,627.66Km2, uno de los distritos más extensos del país. Su altitud fluctúa entre los 600 msnm a 3,800msnm, encontrándose en su territorio mayormente en las eco-regiones de la Selva Alta, y en menor proporción se ubican sectores de eco-regiones de la serranía esteparia y puna subtropical.

El área de influencia del proyecto son las localidades de Alto Unión e Ichiquiato, Bajo.

Está ubicada en las coordenadas UTM: WGS'84, Zona 18 Sur: 733300 - 756300 E; 8582300 - 8607000 N. a una altitud entre los 670 - 3050 msnm. Se encuentra a una Distancia de 69.5 km (1.7 horas en camioneta) de Quillabamba a Palma Real.

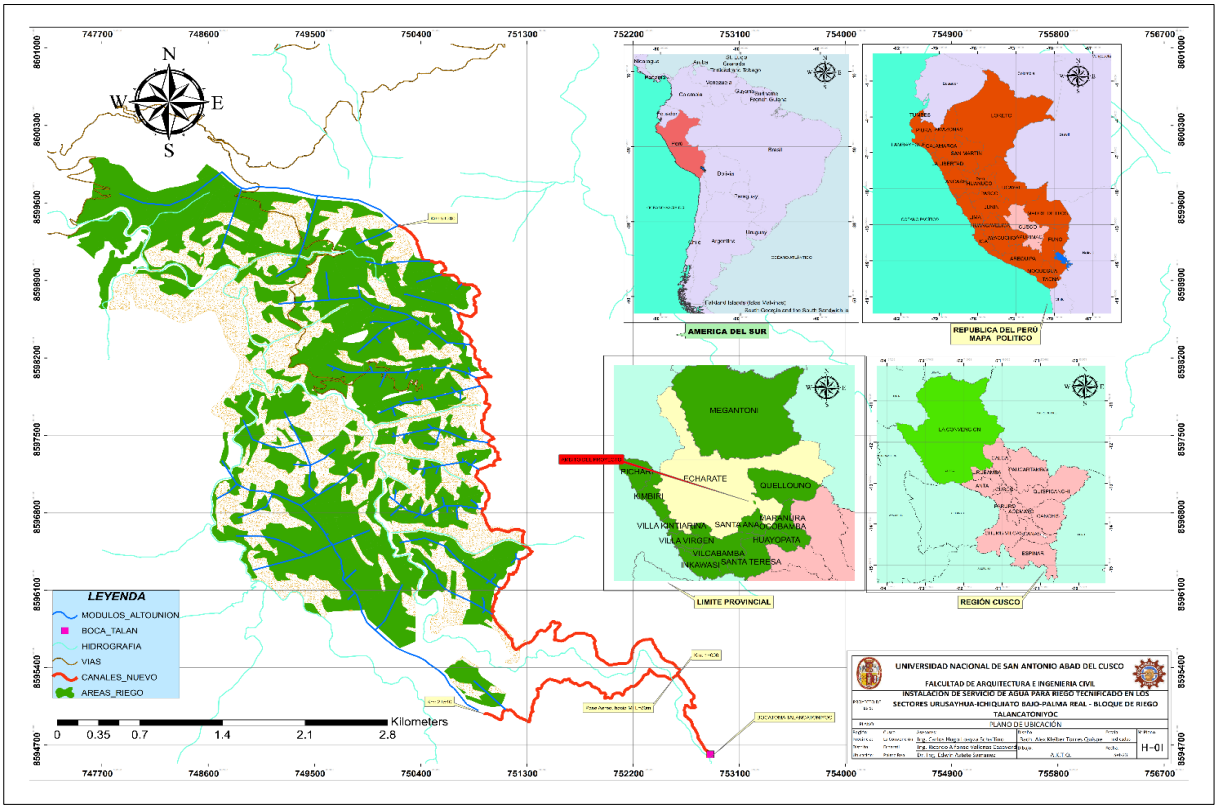


Figura 2. Micro localización del área de influencia

1.3. Vías de comunicación

Accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y medios de transporte

Las vías de acceso a la población del distrito de Echarate y a la zona del proyecto se dan mediante dos vías: El acceso principal viene a ser la vía regional conformada por la Carretera que une Cusco, Ollantaytambo, Santa Teresa, Maranura, Quillabamba, Echarate, Palma Real, Kiteni, Pichari y Kimbiri, la cual se interconecta a la ruta nacional San Francisco – Ayacucho – Lima. De igual forma el Distrito cuenta con vías vecinales, conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya finalidad es la de articular la capital del Distrito con los centros poblados y éstas entre sí.

La principal vía de acceso, Cusco - Quillabamba, tiene una longitud de 256,5 km, con un viaje aproximado de 5 horas en camioneta. Parte de ella se encuentra asfaltada, en aproximadamente 95% de su longitud, quedando pendiente el asfaltado en dos tramos (a la entrada y salida del distrito de Maranura). Los principales tramos viales, en el ámbito del proyecto se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 1

Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

Vías de acceso asfaltadas - carreteras afirmados y trochas carrozables en la zona del Proyecto.			Distancia (Km)	Tiempo de Viaje (Minutos)	Estado de la vía
De Quillabamba	a	Palma Real	69,5	100	Buena
De Echarate	a	Palma Real	47	70	Regular
De Palma real	a	Calaminayoc	5	5	Malo
De Palma Real	a	Alto Unión	17,5	40	Regular

Fuente: Elaboración propia.

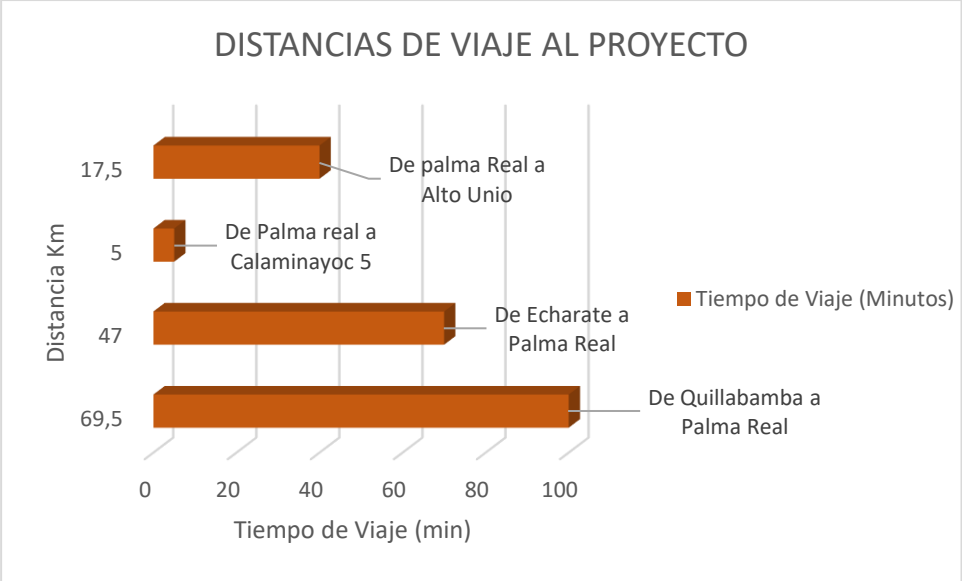


Figura 3. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

La segunda vía viene a ser la carretera afirmada Calca – Amparaes - Lares – Quebrada – Quellouno – Chahuares y Palma Real con una longitud de 315 Km y un viaje aproximado de 7 horas, ver el siguiente mapa.

Las empresas de buses más importantes que prestan el servicio de transporte público interprovincial de Cusco a Quillabamba son: Turismo Ampay, Selva Sur y Kamisea. Así mismo existen empresas de unidades vehiculares de mediano tamaño, que realizan esta ruta. Por otro lado, las empresas de transporte terrestre que hacen servicio entre Quillabamba, Palma Real, Kiteni, e Ivochote, son: "Expreso Quillabamba", "Transportes Illapani", "San Diego", "Salkantay", "Valle Sagrado", "Megantoni", entre otros.

El costo del pasaje por persona, de Cusco a Quillabamba, fluctúa de S/.30.00 a S/. 35.00 nuevos soles en servicio de buses, de S/. 40.00 a S/. 45.00 nuevos soles en servicio de STAREX, y el costo de los pasajes de Quillabamba a Palma Real es de S/. 20.00 nuevos soles en vehículos STAREX.

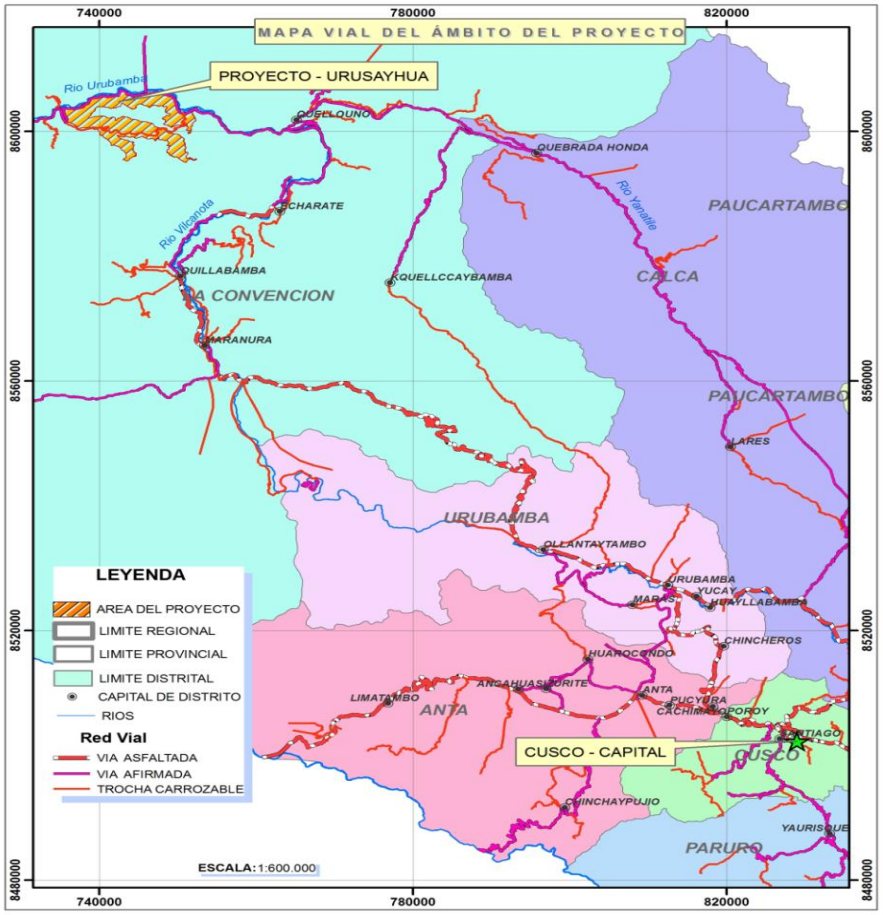


Figura 4. Mapa vial de acceso al proyecto

En el Centro Poblado de Palma Real se cuenta con una antena repetidora de TV, de señal abierta, en la que, con frecuencia, se captan señales de: América TV, ATV y FOX. También existen servicios privados de señal de televisión, como: TV Claro, Telmex, Direc TV y Cable Mágico.

En cuanto a los medios de comunicación, la radio es el medio masivo más utilizado; por medio del cual, se realizan las comunicaciones a los diversos sectores del proyecto. En la localidad se tiene a tres radios emisoras de frecuencia modulada, FM: "Radio Quillabamba", "Que Buena Honda" y "Sabor Mega Mix", estas emisoras, emiten entre sus programas radiales, noticieros y comunicados a nivel local. Asimismo, se capta señales de radio de alcance Regional y Nacional como: Radio Tahuantinsuyo y Radio Programas del Perú.

En el ámbito del proyecto también se cuenta con servicio de telefonía, mediante los centros comunitarios ubicados en los sectores de: Alto Unión, Cinta Verde, Ichiquiato Bajo, Palosantuyoc, Yomentoato, Sanganato. También se cuenta con servicio de telefonía móvil, cuyos operadores son las empresas CLARO y MOVISTAR.

1.4. Problemática del proyecto

1.4.1. Problema central

Problema central, causas y efectos referidos a las capacidades de usuarios de riego

El problema central identificado es el "Baja producción y productividad agrícola de los cultivos que se desarrollan en el ámbito del proyecto de Irrigación Urusayhua del Bloque de Riego Talancatoniyoc".

Causas y Efectos del Problema Central

Esta problemática se resume en las siguientes causas directas e indirectas referidas a gestión y capacitación en sistemas de riego:

Causas directas:

- Escasa disponibilidad hídrica en áreas de cultivo con aptitud de riego.
- Escasa aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo de los cultivos agrícolas.
- Deterioro acelerado de la fertilidad natural de los suelos agrícolas.

Causas Indirectas:

- Insuficiente y precaria infraestructura de riego
- Incipiente organización de riego con débil capacidad de gestión del agua de riego
- Limitado conocimiento de nuevas tecnologías mejoradas en la producción agrícola

- Tala y quema indiscriminada de los bosques naturales origina erosión acelerada de suelos en ladera.

Igualmente se ha identificado tres causas relacionadas con los procesos de capacitación "Escasa Disponibilidad hídrica en áreas de cultivo con aptitud de riego", "Escasa aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo de los cultivos agrícolas" y "Deterioro acelerado de la fertilidad de los suelos agrícolas".

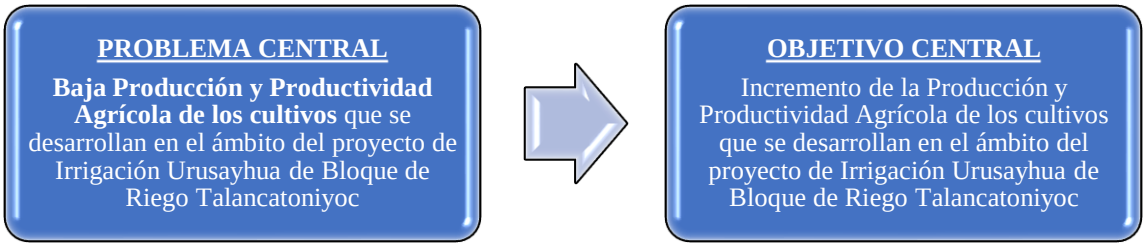
Con respecto al árbol de problemas, causa y efectos ver con mayor detalle en el gráfico siguiente:



Figura 5. Árbol de problema, causas y efectos.

1.5. Objetivos

El objetivo central del proyecto es el Incremento de la Producción y Productividad Agrícola de los cultivos que se desarrollan en Bloque de Riego Talancatoniyoc de la jurisdicción del proyecto de Irrigación Urusayhua, ubicada en el ámbito del poblado menor de Palma Real, distrito de Echarate, provincia de La Convención, región Cusco. Alcanzar el objetivo significará revertir la problemática, descrita líneas arriba, mediante el siguiente esquema:



Al analizar la posibilidad de lograr el objetivo central, se ha tenido en cuenta las oportunidades presentes en la zona del proyecto, así como sus limitaciones. También se ha tenido en cuenta la identificación de los medios fundamentales y los de primer nivel, cuya implementación contribuirá a alcanzar el objetivo central indicado.

Medios fundamentales:

- **Suficiente y adecuada infraestructura de riego construida**

  El contar con infraestructura de riego mejorada, se podrá disponer de agua para incorporar al riego en 292 ha.

- **Organizaciones de riego fortalecidas con buena capacidad de gestión**

  Con la implementación del proyecto, se aspira que la organización de usuarios, a través de su Comisión de Regantes, que beneficiará a un total de 85 familias, cuente con una buena capacidad de gestión de sus recursos hídricos, lo que influirá en el logro de un buen nivel

de distribución del agua: distribución óptima, justa y equitativa. Asimismo, permitirá operar y mantener la infraestructura en óptimas condiciones.

- **Nuevas tecnologías de producción agrícola aplicadas**

  La aplicación de tecnologías mejoradas, permitirá la optimización de 292 ha de suelos agrícolas, manejo adecuado de los cultivos propuestos en la cédula, mejor tratamiento de la producción agrícola, y manejo eficiente de los recursos hídricos (108 l/s).

- **Manejo de suelos y cobertura vegetal mejorada**

  Erradicar la tala indiscriminada de cobertura forestal, así como promover la erradicación de las quemas indiscriminadas. Asimismo, se promoverá prácticas de conservación de suelos, adecuadas a las condiciones de pendiente como la construcción de surcos en contorno y prácticas sostenibles de abonamiento.

- **Medios de primer nivel**

  - **Incremento de la disponibilidad hídrica en áreas de cultivo con aptitud de riego**

    Se logrará cuando se cuente con una suficiente y adecuada infraestructura de riego construida y se alcance un buen nivel de organización, en torno al riego, debidamente fortalecida y con buena capacidad de gestión.

  - **Aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo de los cultivos agrícolas**

    Para lograr este nivel se tiene proyectado implementar un plan de capacitación que tendrá una duración de dos años, los cuales se traslaparán antes y después de la culminación de la infraestructura de riego.

  - **Recuperación de la fertilidad de los suelos agrícolas**

    Al entrar en operación la infraestructura de riego, el uso de los suelos será intensificado debido a la producción permanente de cultivos agrícolas. Para ello, los suelos deberán,

permanentemente, ser abonados y manejados con prácticas agronómicas adecuadas que propicien su conservación y eviten su erosión. Asimismo, el plan de capacitación tendrá como propósito sensibilizar, a la población del campo, sobre los daños que producen las quemas, y los beneficios de dejar de hacerlo. En la figura 6 se muestra el árbol de Objetivos, medios y acciones.

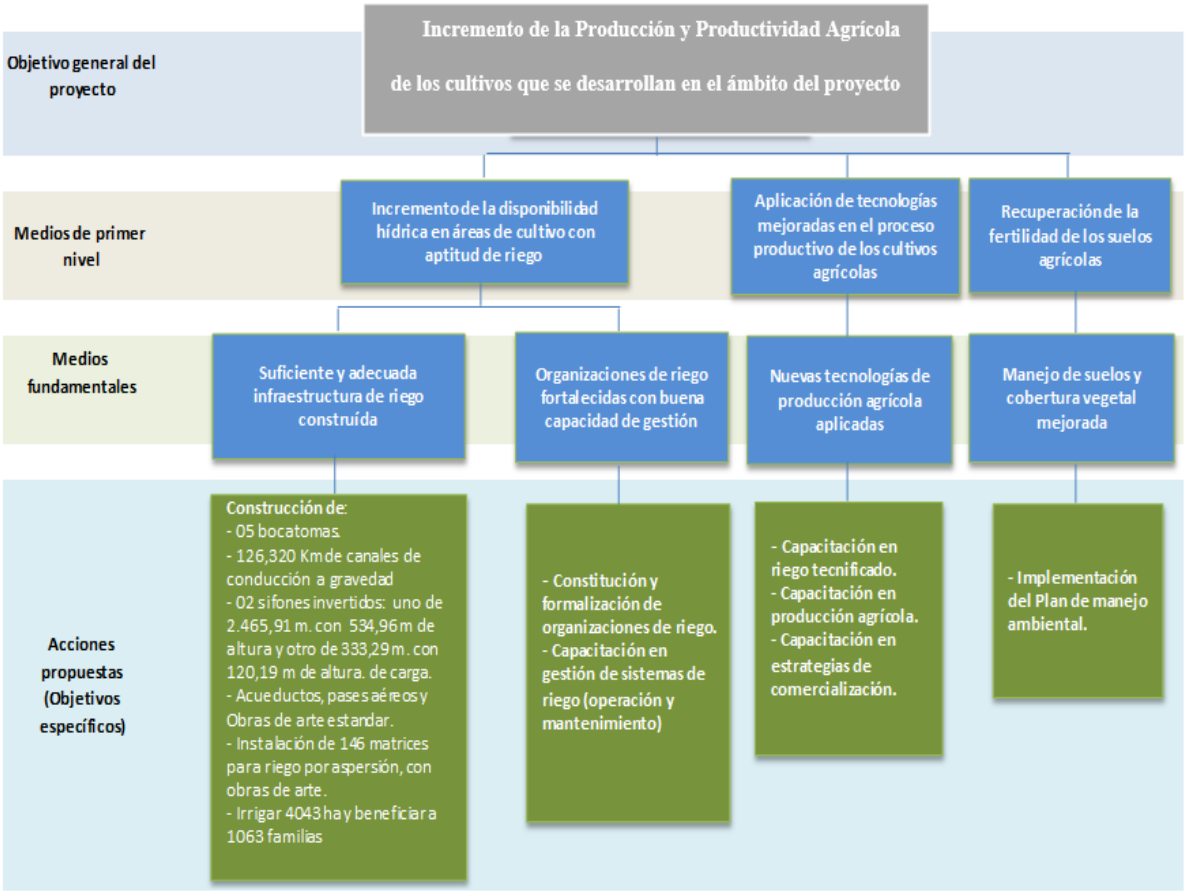


Figura 6. Árbol de objetivos, medios y acciones

1.6. Metas

1.6.1. Alternativas de Solución.

Para solucionar el problema central se ha planteado alternativas técnicamente viables, en función a cuatro medios fundamentales, los cuales no son mutuamente excluyentes, no son

independientes, pero si se consideran complementarios. Asimismo, cada uno de ellos tiene sus correspondientes acciones, como se indica líneas abajo.

Medio fundamental 1. Suficiente y adecuada infraestructura de riego construida

Este medio fundamental es calificado como imprescindible y la acción corresponde a la implementación de la acción: Construcción de Infraestructura de Riego, cuya distribución está mostrado en el Sector Alto Unión.

Construcción de 11.80 km de canal entubado, de conducción a gravedad, distribuido de la siguiente manera:

Bloque hidráulico Talancatoniyoc:

01 bocatoma y Obras de Regulación en el río Talancatoniyoc

01 pase Aereo (78ml.)

01 canal Talancatoniyoc : 11.800 Km

Cámaras de Carga

Obras de Arte estándar y especiales

Medio fundamental 2. Organizaciones de riego fortalecidas con buena capacidad de gestión

Este medio fundamental es calificado como imprescindible y, para alcanzarlo, es necesario implementar la acción: Consolidación de la organización social entorno al riego, con las siguientes actividades:

- Fortalecimiento de las organizaciones de riego
- Manejo del sistema de riego

Medio fundamental 3. Nuevas tecnologías de producción agrícola aplicadas

Este medio fundamental es calificado como imprescindible y, para alcanzarlo, es necesario implementar la siguiente acción: Capacitación y transferencia de tecnología, con las siguientes actividades:

- Capacitación en riego tecnificado.

Medio fundamental 4. Sostenibilidad de los recursos vinculados al riego (suelo, agua, infraestructura de riego)

Este medio fundamental también es calificado como imprescindible y, para alcanzarlo, es necesario implementar la siguiente acción: Conservación de los recursos productivos, con las siguientes actividades:

- Prácticas de manejo y conservación de suelos.
- Sensibilización en sostenibilidad de la oferta de agua.

La conjunción de los medios de primer nivel nos permitirá alcanzar el objetivo central, es decir, el Incremento de la Producción y Productividad Agrícola de los cultivos que se desarrollan en el ámbito del proyecto Urusayhua, distrito de Echarate, provincia de La Convención, región Cusco, cuyos fines son los siguientes:

1.7. Justificación del proyecto

La justificación del proyecto es la construcción de infraestructura de riego para proveer un servicio de provisión de agua para riego en la zona de estudio. Se plantea la construcción de una captación en la Margen Derecha del rio Talancatoniyoc para captar un caudal de 108 l/s y derivar mediante un canal aductor entubado de 1.00 Km hasta llegar hacia un partidor el cual dividirá el caudal en dos, una con 92 l/s y el otro con 16 l/s, el primer caudal seguirá derivándose por la margen derecha con un total de 9.260 Km para irrigar 248 ha del sector de Ato Unión Margen

derecha, el segundo caudal se trasvasará por medio de un pase aéreo de 78 m hacia la margen izquierda y un canal de conducción de 2.540 Km para irrigar 44 ha del sector de Alto Unión Margen Izquierda.

1.8. Metodología

La elaboración del expediente técnico consistió en dos etapas: trabajos de campo de levantamiento topográfico del canal de conducción, obras de almacenamiento, represamiento, catastro de parcelas beneficiarias, obtención de muestras de suelo con fines agrícolas - agrología y edafología de suelos, obtención de muestras de suelos con fines de diseño de obras civiles – geología y geotecnia, obtención de muestras de agua de las fuentes del área de estudio y posteriormente se realizó los trabajos de gabinete para el diseño, memorias, planos, metrados y presupuestos.

1.9. Síntesis

1.9.1. Ubicación.

El presente proyecto está Ubicado en el Departamento de Cusco, Provincia de La Convención, Distrito de Echarate.

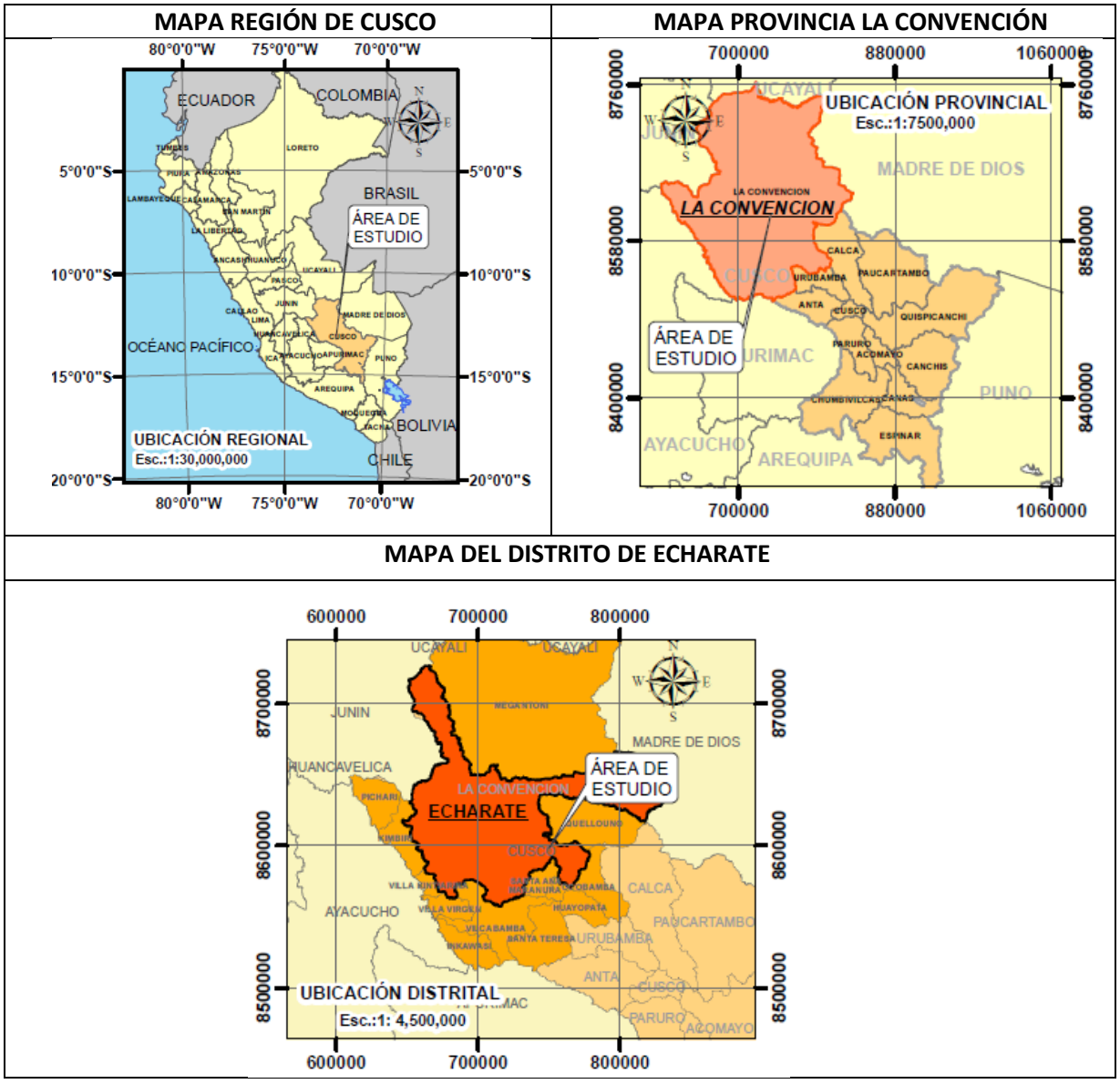


Figura 7. Ubicación geográfica del proyecto.

El Distrito de Echarate con su capital del mismo nombre, está ubicada físicamente en la zona noreste de la provincia de La Convención, en el Departamento del Cusco, su territorio tiene lo conforman áreas de Selva Alta o Ceja de Selva.

La superficie territorial del Distrito es de 9,627.66Km2, uno de los distritos más extensos del país. Su altitud fluctúa entre los 600 msnm a 3,800msnm, encontrándose en su territorio

mayormente en las eco-regiones de la Selva Alta, y en menor proporción se ubican sectores de eco-regiones de la serranía esteparia y puna subtropical.

El área de influencia del proyecto son las localidades de Alto Unión e Ichiquiato Bajo.

Está ubicada en las coordenadas UTM: WGS'84, Zona 18 Sur: 733300 - 756300 E; 8582300 - 8607000 N. a una altitud entre los 670 - 3050 msnm. Se encuentra a una Distancia de 69.5 km (1.7 horas en camioneta) de Quillabamba a Palma Real.

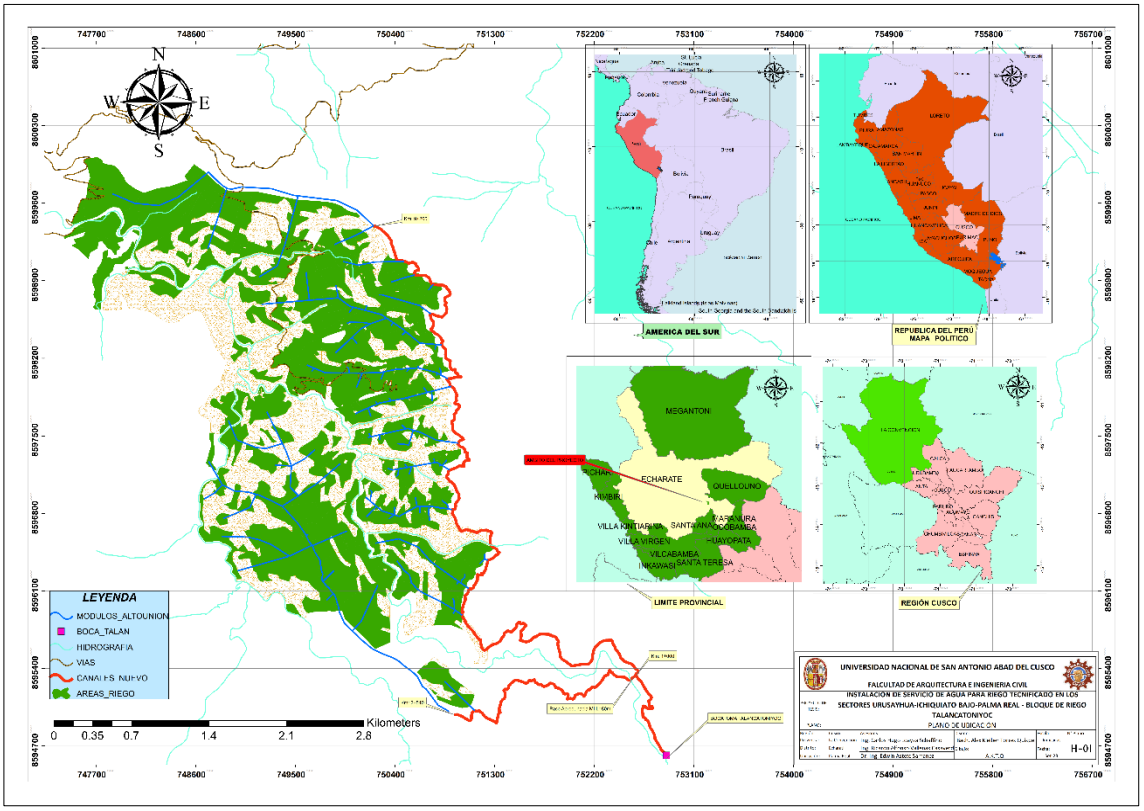


Figura 8. Área de influencia del proyecto.

1.9.2. Población beneficiaria.

Valor de la producción agrícola con proyecto

En términos globales, se estimó que el valor neto de la producción agrícola en situación actual asciende al monto de S/. 6’015,800 y que durante el proceso de implementación del proyecto

ascenderá a S/.53’410,735, al séptimo año, cuando el proyecto alcance su pleno desarrollo, asumiendo un costo incremental de S/. 47’394,935.

Ingreso agrícola familiar

Con la implementación del proyecto y alcanzando el máximo desarrollo del mismo que se proyecta al año 07, se prevé incrementar el ingreso mensual por familia de S/. 472 mes/familia, en situación sin proyecto a un ingreso mensual en pleno desarrollo del proyecto S/. 4,187 mes/familia, lo cual revertirá los niveles en la calidad de vida de las familias beneficiarias en el ámbito del proyecto, incrementando el ingreso agrícola familiar en S/. 3,715.

Tabla 2

Ingreso agrícola familiar

DESCRIPCIÓN	**Valor bruto de la producción**	**Costo de producción**	**Valor neto de la producción**	**Número de familias**	**Ingreso por UPF**	
	Total S/.	**Total S/.**	**Total S/.**	**N°**	**Anual S/.**	**Mensual S/.**
SITUACIÓN ACTUAL	12,179,765	6,163,966	6,015,800	85	5,659	472
SITUACIÓN CON PROYECTO	**78,902,014**	**25,491,279**	**53,410,735**	**85**	**50,245**	**4,187**
INCREMENTAL	**66,722,249**	**19,327,313**	**47,394,935**	**85**	**44,586**	**3,715**

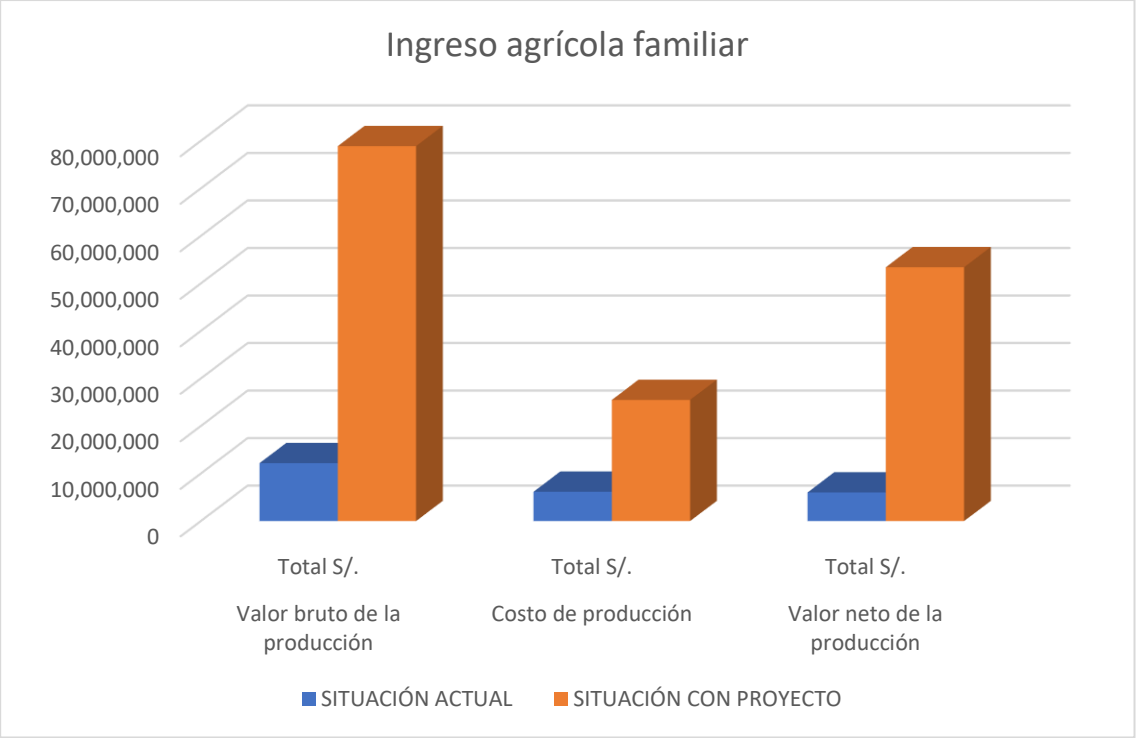


Figura 9. Comparativo ingreso agrícola Familiar

Empleo de la mano de obra en la actividad agropecuaria y ejecución de la obra

Con la implementación y el pleno funcionamiento del proyecto las actividades agrícolas demandaran un número mayor de jornales, por la cedula de cultivos planteada, los mismos que resultan aproximadamente los 289,774 jornales, de donde se deduce que se empleará un numero de 1.159 obreros agrícolas.

La ejecución de las obras de infraestructura de riego generará 4,890 empleos, durante un período de 2 años.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Condiciones socioeconómicas de la población

2.1.1. Población.

Población de provincia de La Convención

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, la provincia de La Convención registró una población de 147,148 habitantes, de los cuales 77,615 lo constituyeron la población masculina y 69,533 la femenina. En cuanto a la población urbana ésta fue de 57,019, mientras que la rural fue de 90,129. En el periodo intercensal 1993 a 2017 la tasa de crecimiento fue de 0.28% la cual califica como de decrecimiento.

La población de La Convención por grupos de edad se detalla en la siguiente tabla, donde el grupo de mayor predominancia compre de las edades de 10 a 14 años de edad y la población de menor concentración son los menores de 1 año.

Tabla 3

Población de la convención por grupos de edad en la zona urbana y rural y genero

Departamento, provincia, distrito y edades simples	Población			Urbana			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Provincia La Convención	**147 148**	**77 615**	**69 533**	**57 019**	**29 182**	**27 837**	**90 129**	**48 433**	**41 696**
Menores de 1 año	2 223	1 105	1 118	825	407	418	1 398	698	700
De 1 a 4 años	9 474	4 959	4 515	3 300	1 763	1 537	6 174	3 196	2 978
De 5 a 9 años	12 860	6 540	6 320	4 720	2 414	2 306	8 140	4 126	4 014
De 10 a 14 años	14 813	7 518	7 295	5 550	2 815	2 735	9 263	4 703	4 560
De 15 a 19 años	12 580	6 634	5 946	4 965	2 488	2 477	7 615	4 146	3 469
De 20 a 24 años	11 761	6 347	5 414	5 167	2 649	2 518	6 594	3 698	2 896
De 25 a 29 años	11 798	5 999	5 799	5 289	2 587	2 702	6 509	3 412	3 097
De 30 a 34 años	11 683	6 156	5 527	5 095	2 559	2 536	6 588	3 597	2 991
De 35 a 39 años	11 095	5 989	5 106	4 702	2 412	2 290	6 393	3 577	2 816
De 40 a 44 años	9 957	5 431	4 526	4 049	2 167	1 882	5 908	3 264	2 644

De 45 a 49 años	8 822	4 805	4 017	3 537	1 886	1 651	5 285	2 919	2 366
De 50 a 54 años	8 174	4 399	3 775	2 968	1 539	1 429	5 206	2 860	2 346
De 55 a 59 años	6 663	3 577	3 086	2 180	1 114	1 066	4 483	2 463	2 020
De 60 a 64 años	4 959	2 660	2 299	1 593	822	771	3 366	1 838	1 528
De 65 y más años	10 286	5 496	4 790	3 079	1 560	1 519	7 207	3 936	3 271

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

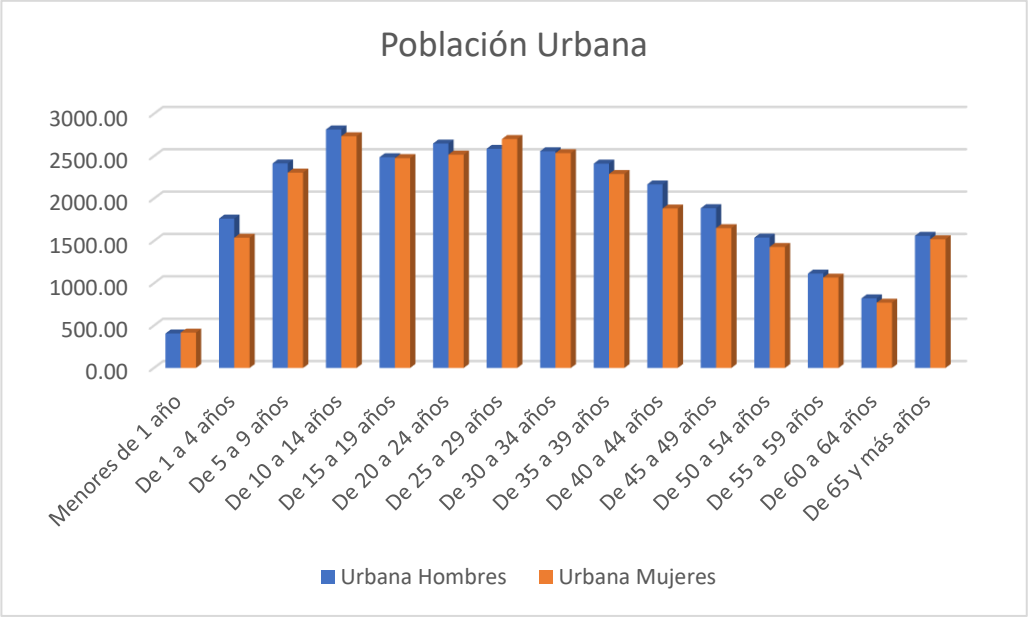


Figura 10. Población Urbana por Sexo

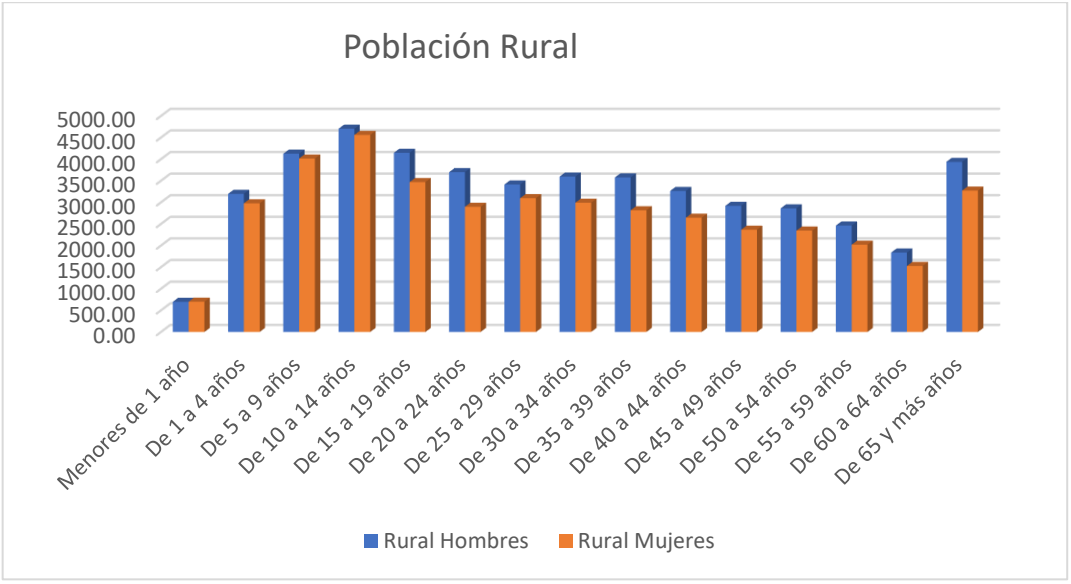


Figura 11. Población Rural por Sexo

Población del Distrito de Echarate

La población del distrito de Echarate, de acuerdo al registro censal del 2017, fue de 23,214 habitantes, de los cuales el 83% se encontró en la zona rural y el 17% en la zona urbana. Según el INEI, la tasa de crecimiento fue de 1,68%; para el periodo 1993 – 2007, la tasa de crecimiento bajo a 0,31%, y en lo que va del 2007 al 2013, la tasa proyectada fue de 0,77%; es decir, la población se habría incrementado ligeramente a nivel distrital.

Tabla 4

Población del distrito de Echarate de la zona urbana y rural por grupos de género

Distrito	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
Distrito Echarate	2 3214	12 825	10 389	3 855	1 996	1 859	19 359	10 829	8 530

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

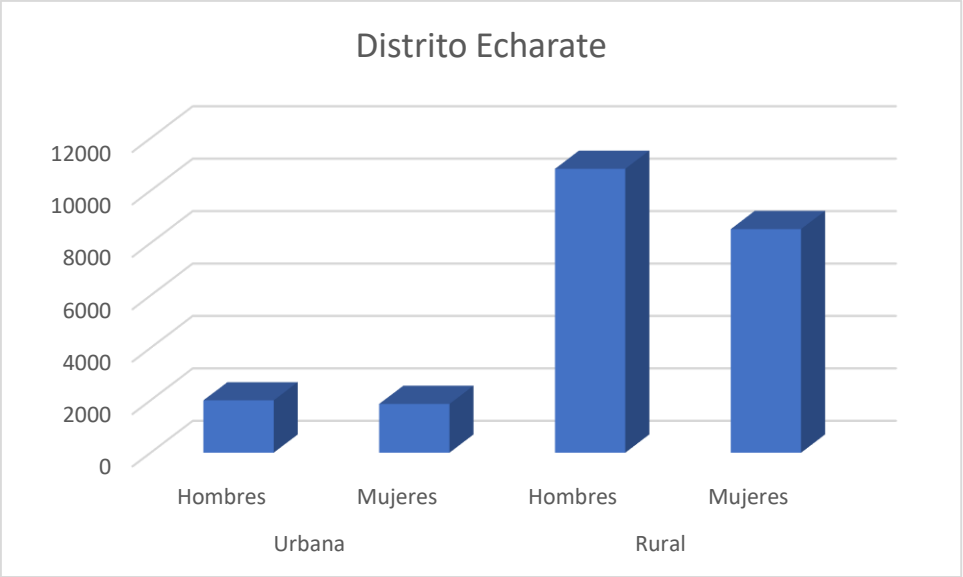


Figura 12. Población Echarate por Sexo

Según el cuadro anterior, en el último periodo inter censal (1993 – 2007) la población rural mostró un decrecimiento, con una TC de -0,24%, contrariamente, la población urbana1 mostró un crecimiento significativo, con una TC de 7,09%. Este fenómeno social tiene relación con la migración de la población rural hacia las ciudades; donde uno de los factores que ha influido, de manera preponderante, es la fusión intercultural entre trabajadores de la empresa explotadora del Gas de Camisea, así como de profesionales de diferentes proyectos productivos que promueve la municipalidad distrital de Echarate quienes vienen captando mano de obra rural para la ejecución de las obras civiles. Estas actividades han constituido factores dinamizantes de la economía local y regional, así como del crecimiento de las ciudades de Echarate, y el Centro Poblado de Palma Real.

Población del área del proyecto

La población directamente involucrada en el proyecto es de 408 habitantes concentrados en 85 familias. Todos ellos han sido identificados a partir de un padrón catastral adquirido en COFOPRI y actualizado en la zona del proyecto, con la participación de los potenciales usuarios de riego, en cada uno de los talleres participativos y verificación en campo, para cada uno de los sectores del proyecto. También ha quedado establecido que cada familia está conformada por 4,8 miembros. Asimismo, los usuarios del proyecto provienen de 01 sector de riego, Alto Unión.

Tabla 5

Población del área del proyecto

Nº	Sector de Riego	Nº Familias	Miembros por Familia	Población	%
2	Alto Unión	85	4,8	408	100,00%
	TOTAL	85	4,8	408	100,00%

Fuente: Elaboración propia

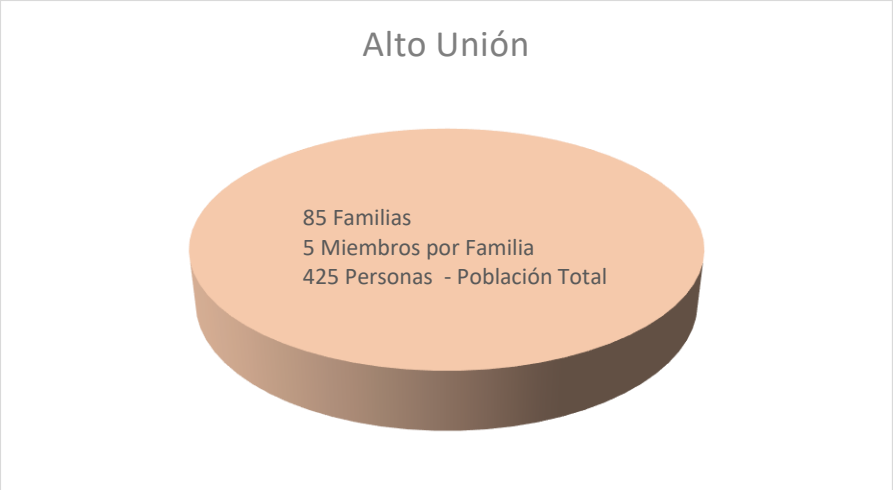


Figura 13. Población Total - Alto Unión – Palma Real

2.1.1.1. Población por edad y sexo.

Por otro lado, en el Centro Poblado de Palma Real, ubicado dentro del ámbito del proyecto, la PEA también tiene las características del distrito y, según los cálculos efectuados la PEA de Palma Real fue de 58,6%, que corresponde a 3.903 habitantes con aptitud de trabajo; de los cuales, el 38,5% (1.504 hab) corresponde a la zona urbana y el 61,5% corresponde a la zona rural, siendo ésta muy superior al de la zona urbana. En cuanto a la PEA por género, los varones superan a las mujeres, con 801 contra 703 en la zona urbana, y con 1,256 contra 1,143 en la zona rural.

Tabla 6

Población por grupos de edad del área del proyecto

GRUPOS DE EDAD	TOTAL			URBANO			RURAL		
	TOTAL	H	M	SUB TOTAL	V	M	SUB TOTAL	V	M
≤ 4	854	405	449	329	158	171	525	247	278
>5, ≤ 9	840	398	442	323	155	168	517	243	274
>10, ≤ 14	788	397	391	304	155	149	484	242	242
>15, ≤ 19	625	322	303	240	125	115	385	197	188
>20, ≤ 24	564	288	276	217	112	105	347	176	171
>25, ≤ 29	535	280	255	206	109	97	329	171	158
>30, ≤ 34	458	230	228	177	90	87	281	140	141
>35, ≤ 39	441	226	215	170	88	82	271	138	133
>40, ≤ 44	396	215	181	153	84	69	243	131	112
>45, ≤ 49	326	177	149	126	69	57	200	108	92
>50, ≤ 54	234	131	103	90	51	39	144	80	64
>55, ≤ 59	184	108	76	71	42	29	113	66	47
>60, ≤ 64	140	80	60	54	31	23	86	49	37
> 65 a más	281	161	120	109	63	46	172	98	74
TOTAL	6666	3418	3248	2569	1332	1237	4097	2086	2011

Fuente: Elaboración propia

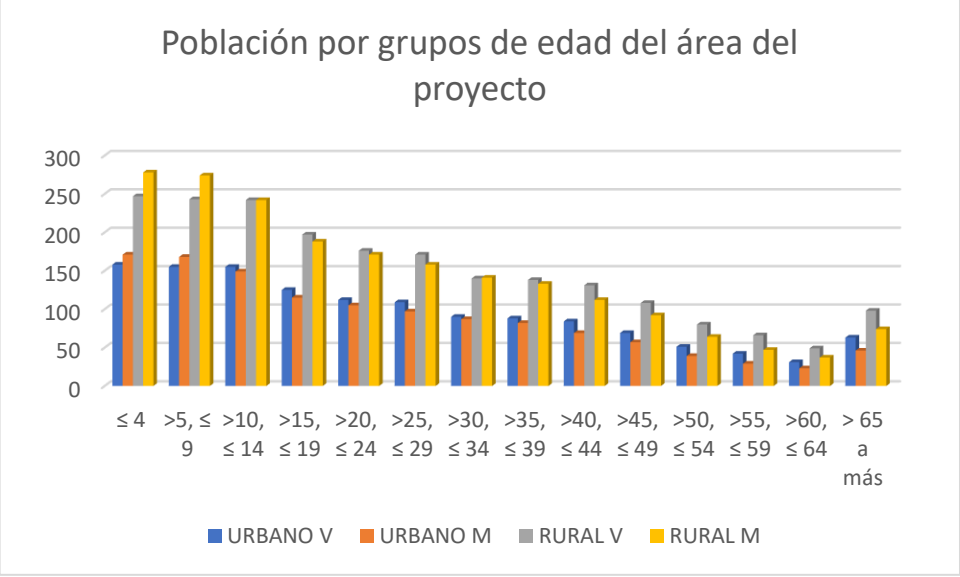


Figura 14. Población por grupos de edad del área del proyecto

2.1.1.2. Migración.

En el ámbito de intervención del proyecto se producen migraciones temporales y definitivas. En el primer caso, llamadas también migración estacional, se desarrolla en los meses en las que la actividad agrícola es menos intensa, sobre todo después de las cosechas de los cultivos anuales y perennes (diciembre a marzo). Los agricultores aprovechan esta temporada para viajar a otros lugares, como Quillabamba, Cusco, Puno, Arequipa, Lima. Las personas que migran generalmente son de menores recursos económicos y se dedican a trabajos temporales, y otros pocos migran para pasar una temporada de vacaciones con sus familiares que residen en las ciudades. Entre este grupo hay aquellos que migran fuera del país.

En el grupo de migrantes definitivos, el flujo se da, generalmente, hacia el interior de las regiones del sur, entre ellas Cusco, Arequipa, Puerto Maldonado, Puno y en menor porcentaje hacía Lima. Del total de la población directamente beneficiaria del proyecto, 738 personas migraron a otros lugares del país, lo que representa el 14,9% de la población local.

Es importante señalar que estas tendencias, de salida de la población, especialmente de la PEA, tienen connotaciones desfavorables para la agricultura, en cada uno de los sectores del ámbito del proyecto, en vista que se viene experimentando la escasez de mano de obra. Otro aspecto a destacar es el descuido de la actividad agrícola, esto debido a que la mano de obra disponible en la zona del proyecto, viene siendo captada por la municipalidad distrital de Echarate para desarrollar trabajos de construcción civil, sea en la ciudad o en campo, y como consecuencia, la producción agrícola en las condiciones actuales es cada vez menor, tanto en calidad como en cantidad.

Tabla 7

Estructura ocupacional de la población directamente beneficiaria

Destino	N° de migrantes	%
Quillabamba o interior de la Provincia	274	5,5%
Cusco	183	3,7%
Urubamba	109	2,2%
Arequipa	60	1,2%
Urubamba	109	2,2%
Lima	52	1,1%
Puerto Maldonado	40	0,8%
Puno	20	0,4%
Migran	738	14,9%
Total, PEA	3903	78,9%
Población total	4949	100,0%

Fuente: Elaboración propia

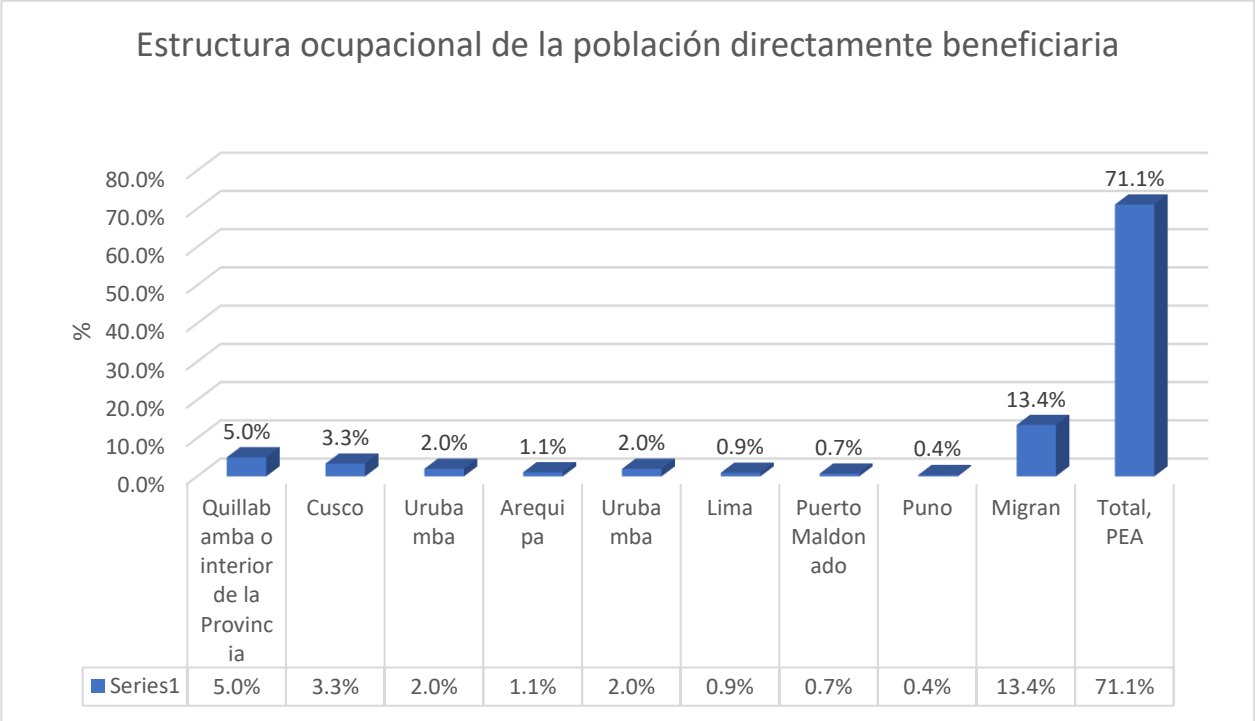


Figura 15. Estructura ocupacional de la población directamente beneficiaria

2.1.2. Principales actividades socio-económicas y fuentes de ingreso familiar.

La actividad económica principal desarrollada por la población directamente involucrada en el proyecto es la agricultura, al que se suman otras actividades complementarias como la ganadería, comercio, transporte, construcción civil, entre otros.

La actividad agrícola, como actividad principal, la desarrollan 801 familias directamente involucradas en el proyecto, que representa el 75,4%. Esta actividad es estacional, iniciándose usualmente en el mes de agosto, con la limpia y roce y concluye entre los meses de mayo y junio, con la cosecha. Predomina el policultivo, siendo el cultivo de café el de mayor importancia económica, seguido del cacao y los colorantes: achiote y palillo, luego están los frutales: plátano, cítricos y papaya, y en menor escala el pan llevar: yuca, maíz, uncucha y frejoles. Otro grupo de familias combinan la actividad agrícola con los trabajos en construcción civil (obras ejecutadas por la municipalidad distrital de Echarate), a la que se dedican 170 unidades familiares, que representa el 16%. Otro grupo de 27 familias combina la agricultura con la ganadería que representa el 2,5%. Un cuarto grupo de familias combina la actividad agrícola con otros servicios y que representa el 3,4%, mientras que un último grupo de 29 familias desarrolla actividades diversas y que representa el 2,7% de la población directamente beneficiaria del proyecto.

Tabla 8

Principales actividades ocupacionales

Actividad	N° de familias	%
agricultura (actividad exclusiva)	801	75,4%
agricultura y trabajo de jornalero en construcción civil	170	16,0%
agropecuario	27	2,5%
comerciante de productos agrícolas	20	1,9%
agricultura y servicio de transporte	12	1,1%
docencia y agricultura	4	0,4%
diversos	29	2,7%
Total	**1063**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia

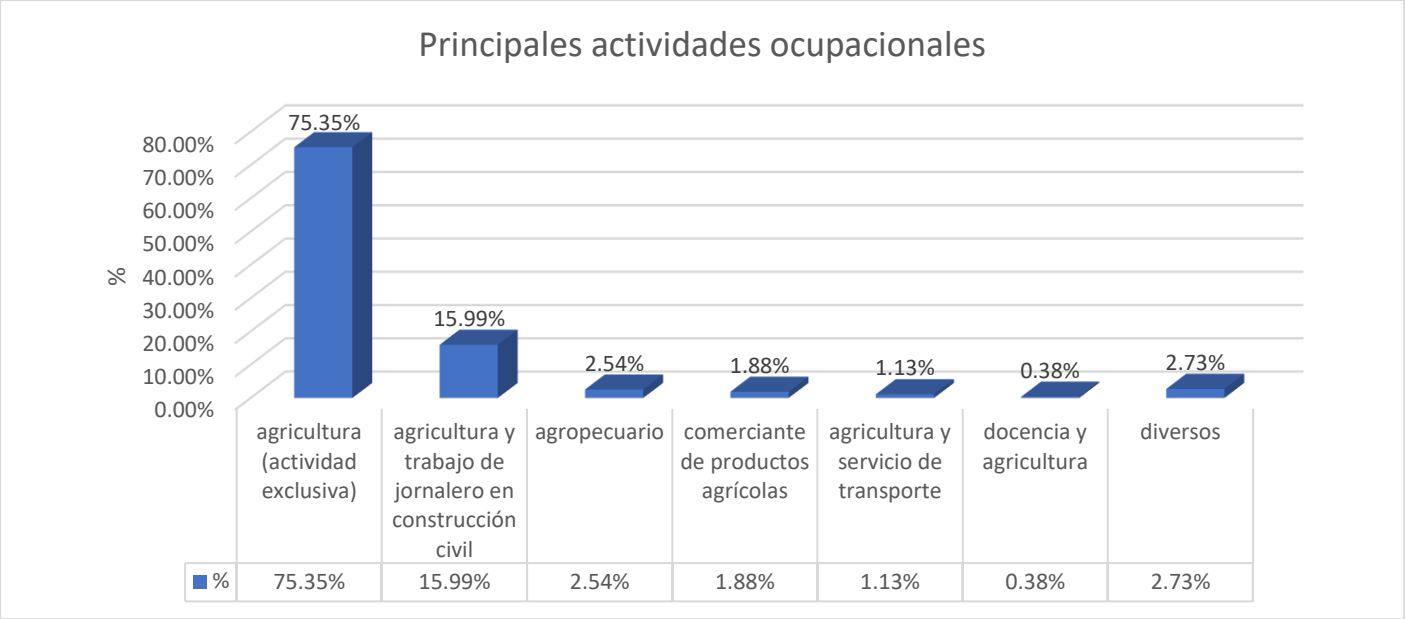


Figura 16. Principales actividades ocupacionales

2.1.3. Servicios básicos.

2.1.3.1. Infraestructura vial y comunicación.

Accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y medios de transporte Las vías de acceso a la población del distrito de Echarati y a la zona del proyecto se dan mediante dos vías: El acceso principal viene a ser la vía regional conformada por la Carretera que une Cusco, Ollantaytambo, Santa Teresa, Maranura, Quillabamba, Echarati, Palma Real, Kiteni, Pichari y Quimbiri, la cual se interconecta a la ruta nacional San Francisco – Ayacucho – Lima. De igual forma el Distrito cuenta con vías vecinales, conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya finalidad es la de articular la capital del Distrito con los centros poblados y éstas entre sí. La principal vía de acceso, Cusco - Quillabamba, tiene una longitud de 256,5 km, con un viaje aproximado de 5 horas en camioneta. Parte de ella se encuentra asfaltada, en aproximadamente 95% de su longitud, quedando pendiente el asfaltado en dos tramos

(a la entrada y salida del distrito de Maranura). Los principales tramos viales, en el ámbito del proyecto.

Tabla 9

Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

Vías de acceso asfaltadas – carreteras afirmadas y trochas carrozables en la zona del Proyecto			Distancia (Km)	Tiempo de Viaje (Minutos)	Estado de la vía
De Quillabamba	a	Palma Real	69,5	100	Buena
De Echarate	a	Palma Real	47	70	Regular
De Palma real	a	Calaminayoc	5	5	Malo
De Palma Real	a	Alto Unión	17,5	40	Regular

Fuente: Elaboración propia

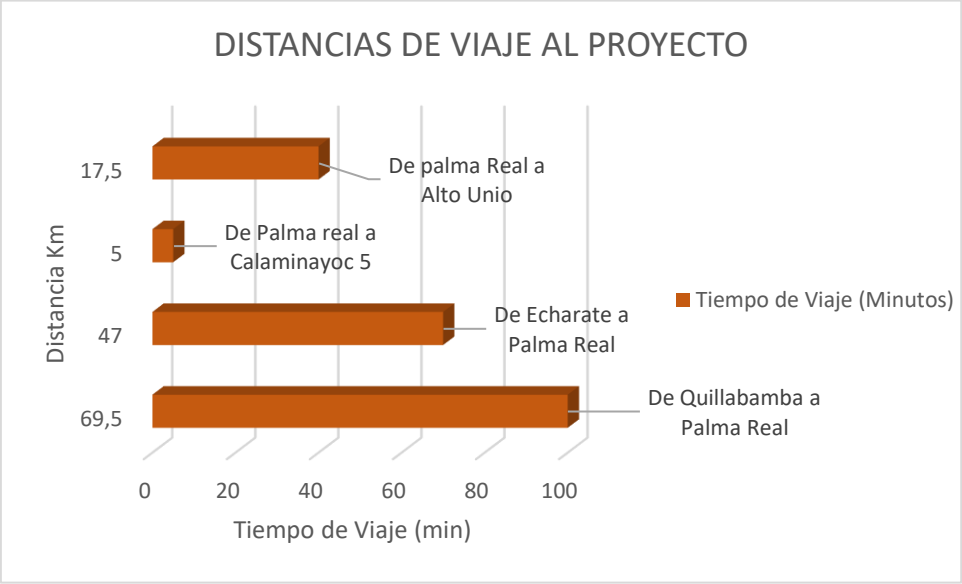


Figura 17. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

La segunda vía viene a ser la carretera afirmada Calca – Amparaes - Lares – Quebrada – Quellouno – Chahuares y Palma Real con una longitud de 315 Km y un viaje aproximado de 7 horas. Ver Mapa N° 05. Las empresas de buses más importantes que prestan el servicio de transporte público interprovincial de Cusco a Quillabamba son: Turismo Ampay, Selva Sur y Kamisea. Así mismo existen empresas de unidades vehiculares de mediano tamaño, que realizan

esta ruta. Por otro lado las empresas de transporte terrestre que hacen servicio entre Quillabamba, Palma Real, Kiteni, e Ivochote, son: "Expreso Quillabamba", "Transportes Illapani", "San Diego", "Salkantay", "Valle Sagrado", "Megantoni", entre otros. El costo del pasaje por persona, de Cusco a Quillabamba, fluctúa de S/.15.00 a S/. 25.00 nuevos soles en servicio de buses, de S/. 30.00 a S/. 35.00 nuevos soles en servicio de STAREX, y el costo de los pasajes de Quillabamba a Palma Real es de S/. 12.00 nuevos soles en vehículos STAREX.

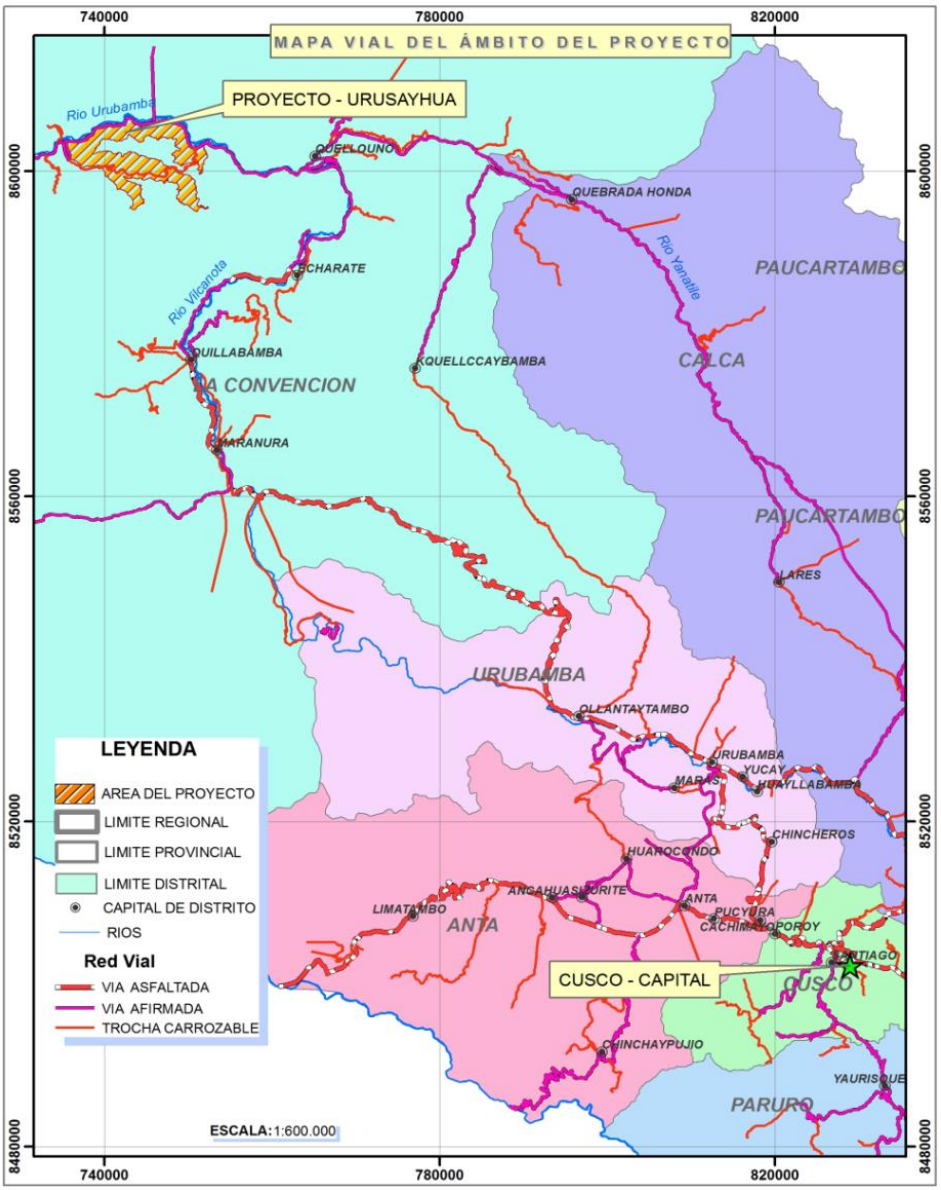


Figura 18. Mapa vial de acceso al proyecto.

En el Centro Poblado de Palma Real se cuenta con una antena repetidora de TV, de señal abierta, en la que con frecuencia, se captan señales de: América TV, ATV y FOX. También existen servicios privados de señal de televisión, como: TV Claro, Telmex, Direc TV y Cable Mágico. En cuanto a los medios de comunicación, la radio es el medio masivo más utilizado; por medio del cual, se realizan las comunicaciones a los diversos sectores del proyecto. En la localidad se tiene a tres radios emisoras de frecuencia modulada, FM: "Radio Quillabamba", "Que Buena Honda" y "Sabor Mega Mix", estas emisoras, emiten entre sus programas radiales, noticieros y comunicados a nivel local. Asimismo, se capta señales de radio de alcance Regional y Nacional como: Radio Tahuantinsuyo y Radio Programas del Perú. En el ámbito del proyecto también se cuenta con servicio de telefonía, mediante los centros comunitarios ubicados en los sectores de: Alto Unión, Cinta Verde, Ichiquiato Bajo, Palosantuyoc, Yomentoato, Sanganato. También se cuenta con servicio de telefonía móvil, cuyos operadores son las empresas CLARO y MOVISTAR.

2.1.3.2. Salud.

En la Provincia de La Convención, el Ministerio de Salud tiene instalado seis Micro redes, entre las cuales destaca el Centro de Salud de Palma Real, ubicado en el Centro Poblado de Palma Real del distrito de Echarate. También se cuenta con los puestos de salud de Koribeni, Cirialo, San Antonio e Ichiquiato Bajo, las cuales están adscritas a la micro red de Palma Real. El establecimiento de salud de Palma Real, tiene implementado los servicios básicos de Medicina General, Enfermería, Obstetricia, Biología, Psicología, y Odontología, las mismas que son atendidas por sus respectivos profesionales y técnicos de las ciencias de la salud. Entre tanto, el Puesto de Salud de Koribeni ofrece los servicios de medicina General, Enfermería y Obstetricia, mientras que el Puesto de Salud de Ichiquiato atiende con servicios de enfermería.

Estas instituciones de la salud realizan atención de primeros auxilios en general, contando, para ello, con personal a tiempo parcial y permanente. Los habitantes de los sectores de Alto Unión, Cinta Verde, Yomentoato, Talancato, Sanganato, Chacanares y Palma Real por estar próximos al Centro Poblado Palma Real acuden al Centro de Salud de Palma Real; los pobladores de los sectores de Ichiquiato (Alto Koribeni, La Victoria, Ichiquiato Bajo y Mayungari), recurren a las instalaciones del puesto de salud de Ichiquiato Bajo; y los pobladores de sector Confianza, Comunidad Nativa de Koribeni y Palosantuyoc, acuden al puesto de Salud de San José de Koribeni, donde reciben atenciones primarias, así como enfermedades leves, partos e intervenciones quirúrgicas no riesgosas. Cuando las enfermedades requieren de una atención más especializada son referidas al hospital de Quillabamba o en todo caso a los hospitales de la ciudad del Cusco. Estos establecimientos también cuentan con stock de medicamentos y desarrollan programas de nutrición infantil, para lo cual aprovechan la concentración masiva de la población en las ferias dominicales. La distribución de profesionales, por establecimientos de salud, del ámbito de estudio.

Tabla 10

Personal profesional por establecimiento de salud en el ámbito del proyecto

Nº	Establecimiento	Tipo De Profesional							
		Medico	Enfermero	Obstétrico	Psicólogo	Biólogo	Odontólogo	Técnico	Total
1	C.S. Palma Real	1	1	1	1	1	1	5	11
2	P.S. Koribeni	1	1	1	0	0	0	2	5
3	P.S. Cirialo	1	1	1	0	0	0	1	4
4	P.S. Ichiquiato	0	1	0	0	0	0	1	2
5	P.S. San Antonio	1	1	0	0	0	0	2	4
	Total	4	5	3	1	1	1	11	26

Fuente: INEI, Elaboración propia

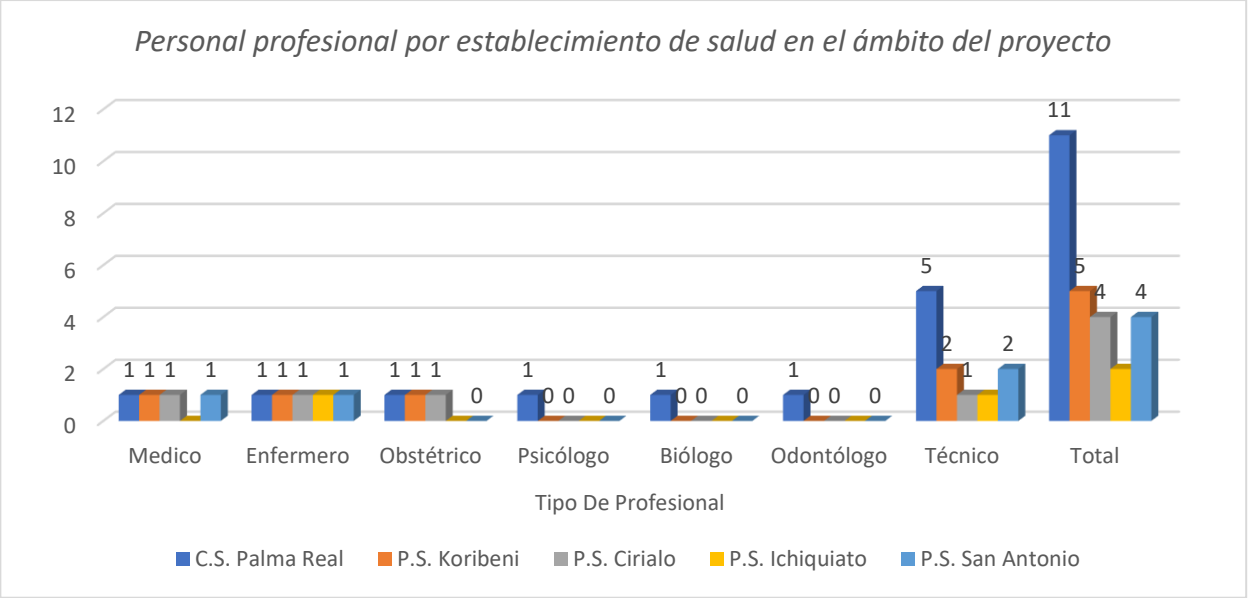


Figura 19. Personal profesional por establecimiento de salud en el ámbito del proyecto

Se ha determinado, que las enfermedades más comunes que aquejan a la población del ámbito del proyecto, son enfermedades del sistema respiratorio, del sistema digestivo y enfermedades infeccionas y parasitarias.

Los testimonios afirman que el alto índice de enfermedades se debe, por un lado, la falta de desarrollo de una medicina preventiva y atención oportuna del establecimiento, y por otro, la labor asistencial no cubre las necesidades de la población debido a que no cuenta con infraestructura adecuada, renuncia permanente de médicos (falta de permanencia), insuficiente abastecimiento de materiales y equipos y cambio constante de personal de salud. A todo esto, se suma también, el manejo inadecuado de registro en establecimientos, así como la deficiencia y/o ausencia de archivos estadísticos.

Tabla 11

Principales causas de morbilidad en el ámbito del proyecto

Causas	Total	%
Enfermedades del sistema respiratorio	7846	23.62
Enfermedades del sistema digestivo	5891	17.73
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	5642	16.98
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados	4196	12.63
Enfermedades del sistema genitourinario	2832	8.53
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	2159	6.5
Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas	2045	6.16
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	1465	4.41
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	655	1.97
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	487	1.47
Total de Casos	33,218	100

Fuente: INEI, Elaboración propia.

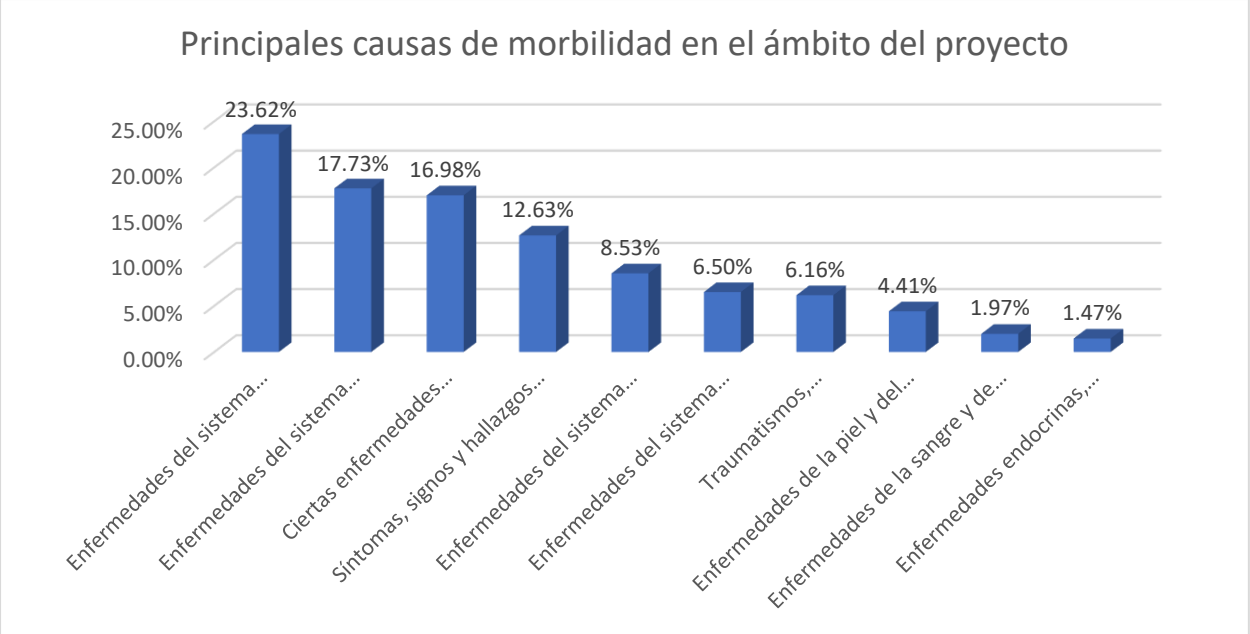


Figura 20. Principales causas de morbilidad en el ámbito del proyecto

2.1.3.3. Educación.

De acuerdo a los datos estadísticos del INEI, 2007, el 17,72% de la población del distrito de Echarate no ha tenido algún nivel educativo, con predominio de las mujeres; el 1,84% solo tenía nivel inicial, el 45,37% solo tenía nivel primario (completa e incompleta), el 30,59% tenía nivel secundario (completa e incompleta), y el resto (4,47%) tenía nivel superior (técnico, universitario completo e incompleto). Según el cuadro 48, el nivel educativo de la población, sin nivel, alcanza el 7,57% para el caso de varones y el 10,15% para el caso de mujeres. En el caso de la población con nivel primario, los varones alcanzan el 24,40% y las mujeres el 20,97%. Con nivel secundario, los varones alcanzan el 19,07% y las mujeres el 11,53%. Con nivel superior (técnico, universitario completo e incompleto) los varones alcanzan el 2,82% y las mujeres el 1,65%. En suma, se concluye que los varones son los más beneficiados con los servicios educativos.

Tabla 12

Nivel educativo de la población del distrito de Echarate

Nivel Educativo de la Población	**Hombres**		**Mujeres**		**T O T Al**	
	Nº	**%**	**Nº**	**%**	**Nº**	**%**
Distrito Echarate	**21660**	**54.82**	**17852**	**45.18**	**39512**	**100**
Sin Nivel	2993	7.57	4010	10.15	**7003**	17.72
Educación Inicial	380	0.96	348	0.88	**728**	1.84
Primaria	9641	24.4	8286	20.97	**17927**	45.37
Secundaria	7533	19.07	4555	11.53	**12088**	30.59
Superior No Universitario Incompleto	347	0.88	195	0.49	**542**	1.37
Superior No Universitario Completo	303	0.77	223	0.56	**526**	1.33
Superior Universitario Incompleto	187	0.47	73	0.18	**260**	0.66
Superior Universitario Completo	276	0.7	162	0.41	**438**	1.11
Total %		54.82		45.18		100

Fuente: INEI, Elaboración propia

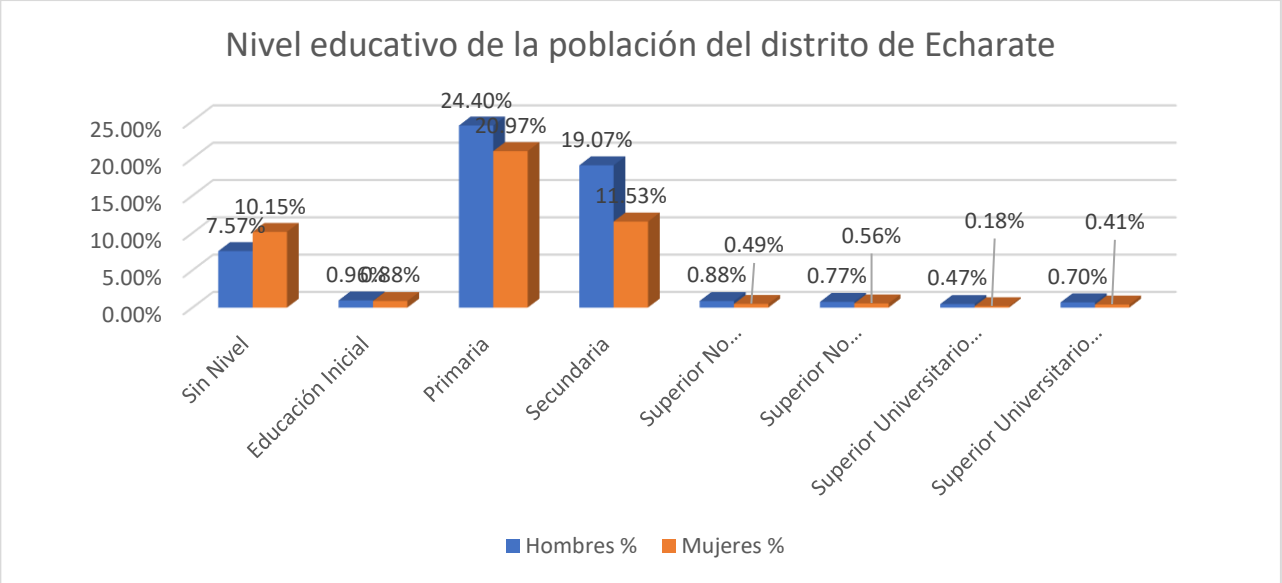


Figura 21. Nivel educativo de la población del distrito de Echarate

En cuanto a instituciones educativas (IE), el distrito de Echarate cuenta con un total de 197 IE, de las cuales, 154 corresponden a EBR, 41 a PRONOEI, 01 a CEBA privada y 01 a CETPRO público. De las 154 IE de Educación Básica Regular, 23 son de nivel inicial, 115 de nivel primario y 16 de nivel secundario; todas ellas pertenecen a coordinaciones educativas de Santa Ana, Echarate, Palma Real y Kiteni. Lo característico entre los alumnos de la EBR, es que el nivel primario abarca el 61,05% mientras que el nivel secundario solo 25,17%. Se infiere que, los alumnos al concluir sus estudios primarios continúan sus estudios secundarios fuera del ámbito del distrito de Echarate.

Tabla 13

Instituciones educativas del distrito de Echarate

N°	Educación	N° De IE	N° De Alumnos	%	Personal Que Labora Por IE			
					Docente	No Docente	Promotor	Auxiliar
1	Inicial	23	824	7.57	41	0	0	2
2	Primario	115	6643	61.05	366	6	0	0
3	Secundario	16	2739	25.17	159	11	0	4
4	Pronoei	41	584	5.37	0	0	41	0
5	Ceba	1	74	0.68	5	0	0	0
6	Cetpro	1	17	0.16	1	0	0	0
	Total	197	10881	100	572	17	41	6

Fuente: INEI, Elaboración propia

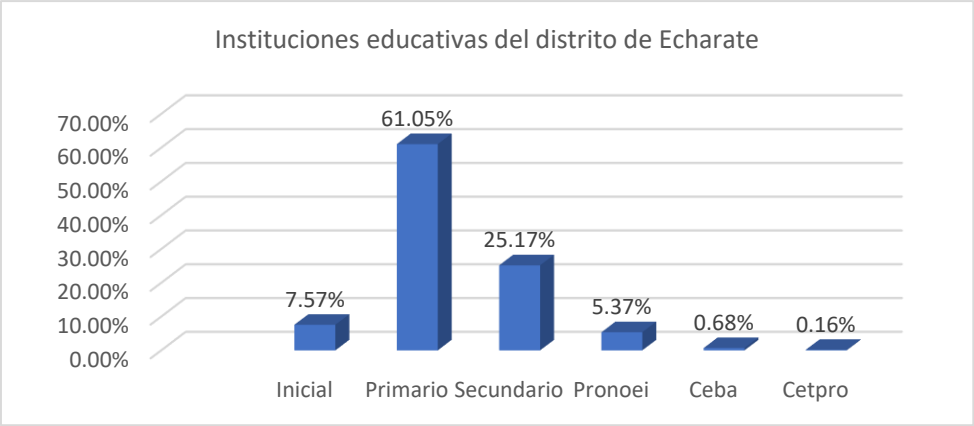


Figura 22. Instituciones educativas del distrito de Echarate

En el ámbito del proyecto, la educación primaria funciona en los sectores más concéntricos: sectores de Alto Unión, Cinta Verde, Comunidad Nativa de Koribeni, Palosantuyoc, Yomentoato, Sanganato, Calaminayoc y Palma Real, en las que estudian un total de 496 alumnos matriculados. Por otro lado, la educación secundaria funciona en el centro poblado de Palma Real y en San José de Koribeni, que cuentan con un total de 302 alumnos matriculados. Respecto a la educación superior técnica o universitaria, la población estudiantil tiene que migrar a la capital provincial de La Convención o, en el mejor de los casos, a la ciudad del Cusco. También se ha podido establecer que, de la totalidad de la población directamente involucrada en el proyecto, el 12,8% no tiene algún nivel de estudio, el 41,1% ha logrado estudiar primaria, de los cuales solo han concluido el 22,6%. En el nivel secundario han logrado estudiar el 45,3%, de los cuales ha logrado terminar el 21,1%. El 0,8% de la población ha logrado tener educación superior.

Tabla 14

Nivel educativo de la población involucrada en el proyecto

Nivel Educativo	Varones		Mujeres		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sin Estudio	230	4.8	382	8	612	12.8
Primaria Incompleta	357	7.5	528	11	885	18.5
Primaria Completa	544	11.4	536	11.2	1080	22.6

Fuente: INEI, Elaboración propia.

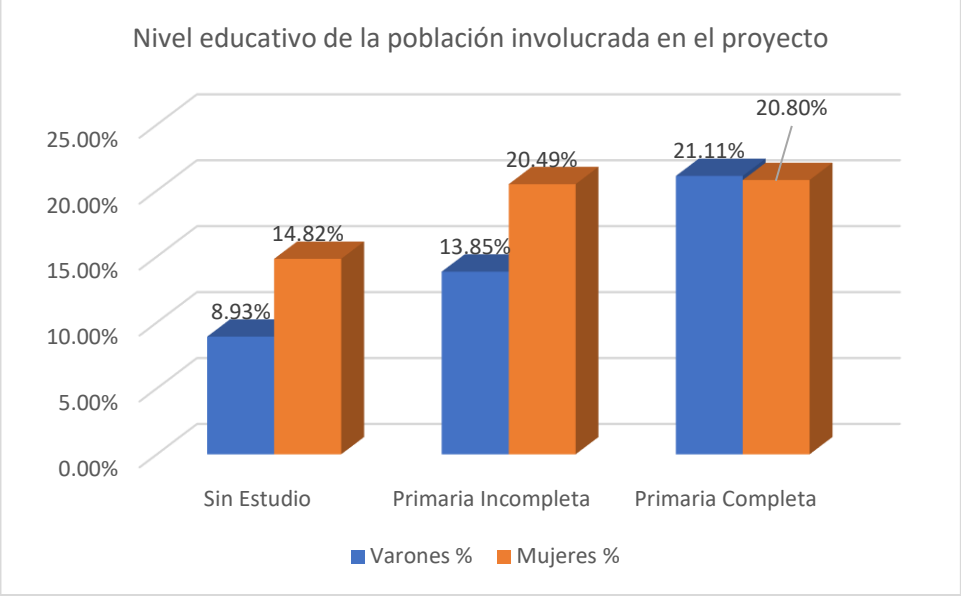


Figura 23. Nivel educativo de la población involucrada en el proyecto

2.1.3.4. Agua, servicio de desagüe y electrificación.

2.1.3.4.1. Agua.

Según INEI, Censo Nacional 2007, el 85,57% de las viviendas del distrito de Echarate no contaba con instalación alguna para abastecimiento de agua para consumo. Esta población consumía agua proveniente directamente de ríos, acequias, manantiales o similares y se encontraba mayoritariamente en el sector rural, solo el 4,54% de las viviendas contaban con instalación de la red pública, encontrándose la mayoría en la zona urbana.

Las cifras indicadas son preocupantes y tienen relación directa con la mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales, especialmente en la población menor de cinco años.

Tabla 15

Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Echarate

	TOTAL	%	URBANO	%	RURAL	%
Distrito Echarate	10654	100	**1285**	**12.06**	**9369**	**87.94**
Río, acequia, manantial o similar	9117	85.57	870	8.17	8247	77.41
Red pública fuera de la vivienda	579	5.43	24	0.23	555	5.21
Red pública dentro de la vivienda	484	4.54	319	2.99	165	1.55
Vecino	111	1.04	22	0.21	89	0.84
Pozo	77	0.72	4	0.04	73	0.69
Pilón de uso público	57	0.54	5	0.05	52	0.49
Camión - cisterna u otro similar	22	0.21	1	0.01	21	0.2
Otro	207	1.94	40	0.38	167	1.57

Fuente: INEI, Elaboración propia.

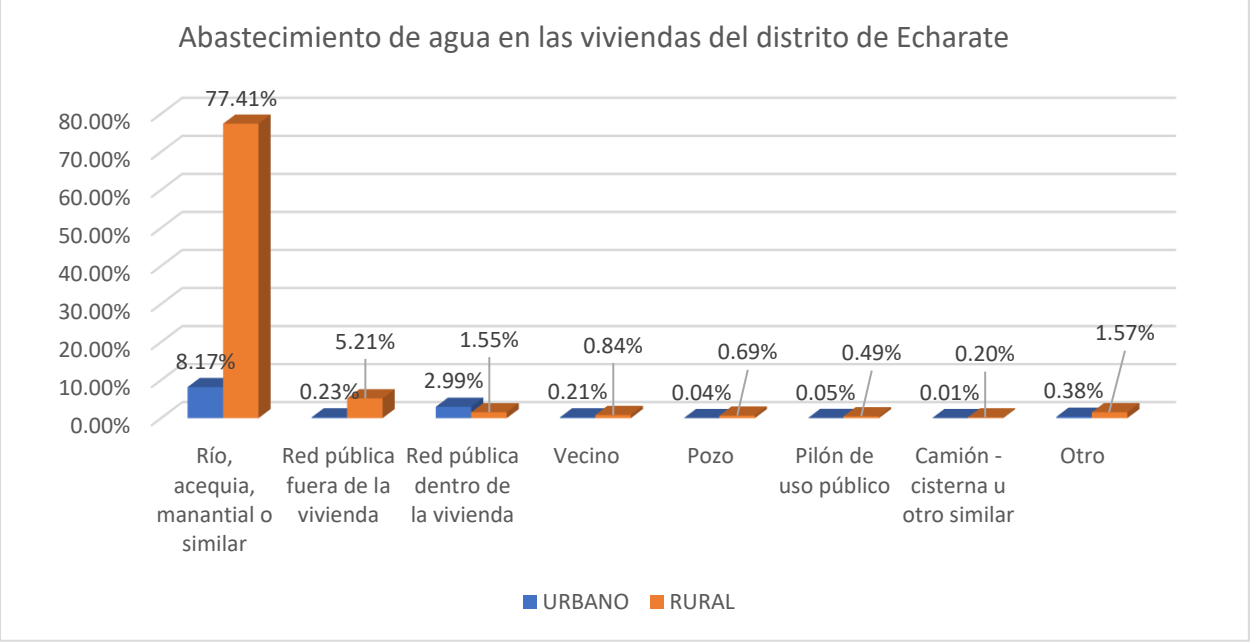


Figura 24. Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Echarate

En los sectores directamente involucrados con el proyecto, 64 familias del centro poblado de Palma Real, que representan el 6,0% tienen agua potable con instalación domiciliaria; el 40,8% de las viviendas tienen agua entubada no potable y, el 53,2% se abastecen de manantes o riachuelos.

Tabla 16

Abastecimiento de agua en las viviendas de las familias involucradas en el proyecto

Sectores	Agua Potable	Agua Entubada	Manante o Río	Total, Familias
Alto Unión	0	31	51	81
Cinta Verde	0	35	79	114
Mayungari	0	9	29	37
Confianza	0	11	24	35
CN Koribeni	0	16	44	60
Palosantuyoc	0	37	41	79
Yomentoato	0	29	22	51
Talancato	0	33	19	52
Sanganato	0	42	37	79
Chacanares	0	17	29	46
Palma Real	64	73	79	215
Ichiquiato	0	101	112	213
TOTAL	**64**	**434**	**565**	**1063**
%	6,0%	40,8%	53,2%	100,0%

Fuente: INEI, Elaboración propia.

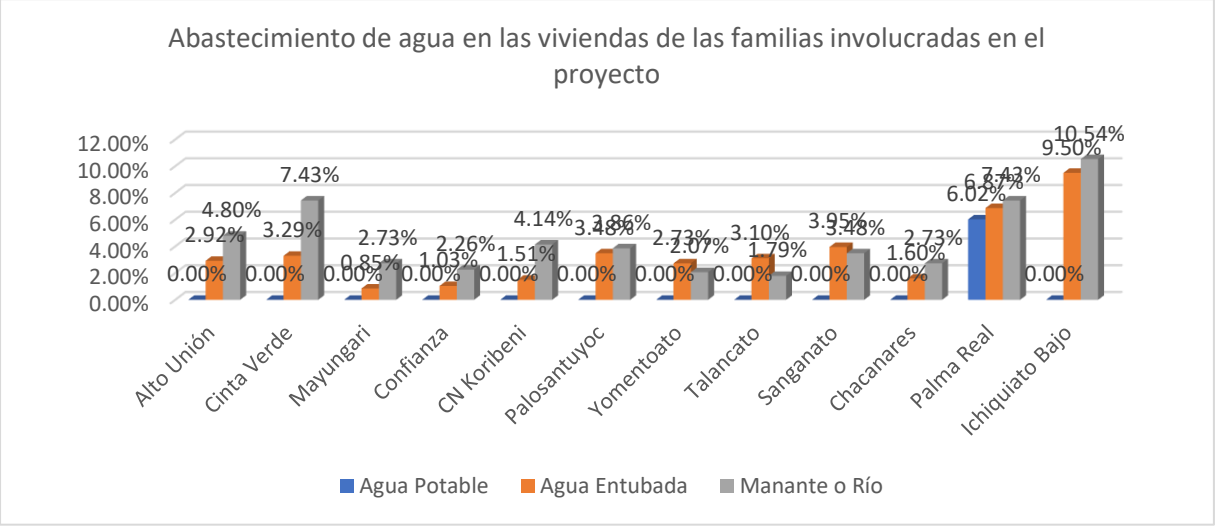


Figura 25. Abastecimiento de agua en las viviendas de las familias involucradas en el proyecto

2.1.3.4.2. Servicio de Desagüe.

El acceso al sistema de desagüe, por parte de los hogares del ámbito del distrito de Echarate son limitados y deficientes, donde solamente el 6,84% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, ubicado generalmente en el sector urbano, el 69,3% dispone de pozo ciego y pozo séptico y el 21,49% no dispone de servicios higiénicos o hace uso de los cauces de río o acequias. Estos dos últimos índices se producen generalmente en el sector rural.

Tabla 17

Servicios higiénicos según área en el distrito de Echarate

Tipo de servicio higiénico	Total	%	Urbano	%	Rural	%
Distrito ECHARATE	**10654**	**100**	**1285**	**12.06**	**9369**	**87.94**
Pozo ciego o negro/letrina	5471	51.35	224	2.1	5247	49.25
Pozo séptico	1912	17.95	60	0.56	1852	17.38
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	729	6.84	640	6.01	89	0.84
Río, acequia o canal	279	2.62	45	0.42	234	2.2
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	253	2.37	127	1.19	126	1.18
No tiene	2010	18.87	189	1.77	1821	17.09

Fuente: INEI, Elaboración propia.

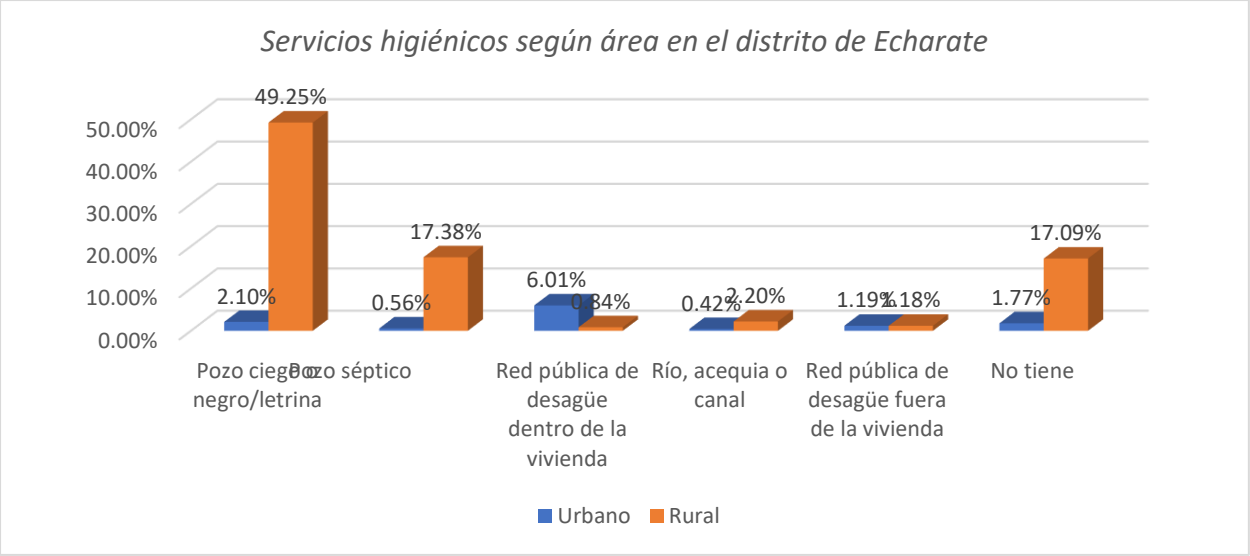


Figura 26. Servicios higiénicos según área en el distrito de Echarate

En el ámbito de los sectores beneficiarios del proyecto, las formas de eliminación de excretas, de acuerdo a datos obtenidos de las encuestas y talleres participativos, es mediante pozos sépticos, utilizados en un 40,27% por las viviendas, seguido del uso de letrinas en un 22,43%. Mientras tanto, el 31,26% de las familias realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto. Solo el 6,04% de las familias cuenta con instalaciones de desagüe. Cabe aclarar que las familias que cuentan con este servicio de desagüe son las que tienen vivienda en el poblado de Palma Real.

Tabla 18

Servicio de desagüe en las viviendas de las familias involucradas directamente con el proyecto

Sectores	Desagüe entubado (N° Viv)	En Pozo septico (N° Viv)	En Letrina (N° ViV))	Campo abierto (N° Viv)	Total familias
Alto Unión	0	35	6	40	81

Fuente: INEI, Elaboración propia.

2.1.3.4.3. Servicio Electrificación.

En el distrito de Echarate, de acuerdo a los datos estadísticos del INEI, el 69,4% de las viviendas no dispone de alumbrado eléctrico, de los cuales 67,6% se encuentra en el sector rural y el 1,8% en el sector urbano.

Tabla 19

Cobertura del servicio eléctrico en viviendas del ámbito del proyecto

Ubicación	Dispone				Total	Total %
	Si	%	No	%		
Distrito Echarate	3261	30.6	7393	69.4	10654	100
Urbana	1090	10.2	195	1.8	1285	12.1
Rural	2171	20.4	7198	67.6	9369	87.9
Total %		30.6		69.4		100

Fuente: INEI, Elaboración propia.

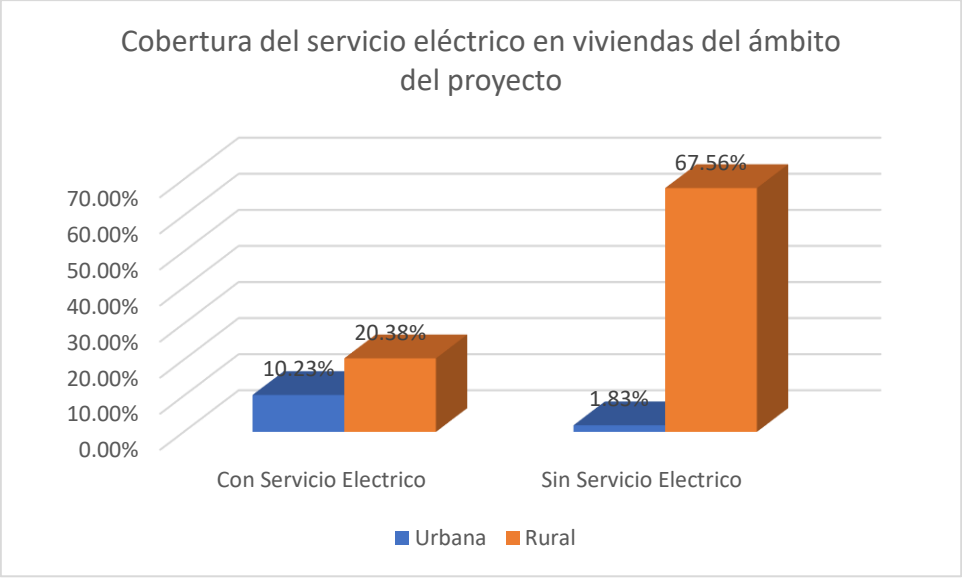


Figura 27. Cobertura del servicio eléctrico en viviendas del ámbito del proyecto

En el ámbito de los sectores beneficiarios del proyecto se ha determinado que el 59,9% de hogares cuentan con servicio de alumbrado eléctrico en las viviendas, y el 40,1% de hogares aún

no se han conectado a los servicios o están en proceso de ampliar la instalación del servicio. Pero, este servicio es bastante deficiente, toda vez que existen cortes intempestivos.

Tabla 20

Servicio de electricidad

Sectores	Sí N° Familias	No N° Familias	Total de Familias
Alto Unión	40	41	81

Fuente: INEI, Elaboración propia.

2.2. Características fisiográficas y climáticas

2.2.1. Fisiografía.

La zona del proyecto se ubica en la unidad morfológica regional de la cordillera oriental con altitudes que van desde los 660 msnm en las áreas de cultivo más bajas, hasta los 3220 msnm a inicios del rio Talancatoniyoc.

2.2.1.1. Terrenos de topografía montañosa o de ladera.

Tipo de tierra que más predomina en el área del proyecto, involucra suelos de origen coluvial con pendientes que fluctúan entre el 10% y 30%, así como algunos suelos residuales, originados a partir de un material madre de lixiviación de los elementos mineralógicos de las rocas sedimentarias.

2.2.1.2. Terreno de pie de monte o base de cerro.

Comprende suelos de origen coluvial y aluvial locales ubicados entre las partes bajas y las laderas de cerros y en las cuencas y en donde en muchas veces se aprecia geomorfológicamente bancos tectónicos originados por fallos consecuencias del hundimiento del bloque basal.

2.2.1.3. Abanicos aluviales.

Abarca suelos de topografía muy accidentados que van desde el 5% hasta pendientes de 150% y 200% en los cañones rocosos formados en las cabeceras de las cuencas.

En consecuencia, los suelos que forman una serie, son homogéneos en sus rasgos o propiedades más importantes, tanto los correspondientes al perfil edáfico, como los del paisaje en los que se encuentran. Así, los suelos situados dentro de un mismo paisaje, por lo general presentan características similares debido a la topografía y grado de evolución del paisaje, por el contrario, suelos situados en paisajes distintos siempre exhiben morfologías diferentes.

2.2.2. Clima.

2.2.2.1. Descripción general.

Para establecer las características climatológicas del proyecto se ha seleccionado los datos meteorológicos de las estaciones Quillabamba, Echarati y Cirialo, cuyos registros han sido adquiridos del SENAMHI. Dichos datos han sido procesados mediante técnicas de homogeneización y consistencia para luego proceder a su completado y regionalización. Las estaciones que han sido analizadas se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 21

Estaciones meteorológicas analizadas en el proyecto

Estación	Quillabamba	Echarati	Cirialo	Quebrada	Machupicchu
Precipitación Media Mensual	X	X	X		
Precipitación Máxima En 24 Horas	X				
Temperatura Media Máxima Mensual	X			X	X
Temperatura Media Mensual	X			X	X
Temperatura Media Mínima Mensual	X			X	X
Horas De Sol	X				
Humedad Relativa	X			X	X
Velocidad De Viento	X				
Evaporación	X				X

Fuente: Elaboración propia

2.3. Sistema de riego

2.3.1. Recurso agua.

La principal fuente hídrica lo constituye el Río Talancatoniyoc de 131 l/s (caudal mínimo en época de estiaje).

2.3.2. Recurso suelo.

Los suelos ocupan posiciones fisiográficas de relieve ondulado, empinado y fuertemente escarpados, laderas y fondos de valle estrechos, formados por la deposición de los ríos. En general dominan los suelos de color marrón grisáceo, formados por sedimentos recientes de las planicies aluviales, los suelos que presentan son profundos; van de ligera a moderadamente pedregosos. De acuerdo a la evaluación hecha, se ha identificado cuatro series de suelos cuyas unidades taxonómicas están representadas por fases y clases de suelos

2.3.3. Balance hídrico.

El balance hídrico que se incorpora es 292 has. Beneficiando a 85 familias, el planteamiento es de dotar de un sistema de riego por aspersión en los sectores de Alto Unión conformados por obras hidráulicas dentro del ámbito de este bloque:

Demanda Proyectada: 131 l/s

Oferta Actual: 0,00 l/s

Déficit Hídrico: 131 l/s

Este balance está relacionado a la necesidad hídrica para irrigar 292 ha, que forma parte del proyecto. El déficit hídrico resultante será compensado con las aguas proveniente de la siguiente fuente, cuyo caudal al 75% de persistencia, en época de estiaje es:

Río Talancatoniyoc : 131 l/s

Caudal total disponible : 131 l/s

2.3.4. Esquema hidráulico e infraestructura

El esquema hidráulico que presenta la zona del proyecto, es decir la distribución del agua a nivel de las parcelas no tienen un orden especifico el cual puedan seguir los pobladores de cada zona para una distribución correcta del agua, razón por la cual se hace necesario implantar un rol de uso del recurso hídrico que pueda satisfacer en gran medida la gran escasez de este recurso.

En cuanto a la infraestructura de riego actual, no se cuenta y algunas zonas están deterioradas y no cuentan con un mantenimiento o casi nulo por parte de los usuarios, esto debido a que no sé tiene una organización adecuada para las actividades.

2.3.5. Gestión del sistema de riego.

Está constituido por los canales Talancatoniyoc margen Derecha y Talancatoniyoc margen Izquierda. Las aguas que discurren por estos canales provienen del río Talancatoniyoc, el mismo que también es afluente del río Ichiquiato. En este bloque se dispondrá de 131 l/s para irrigar 292 ha, en la modalidad de aspersión y, beneficiar a 85 familias.

Bloque de riego Talancatoniyoc se contempla la construcción de 1 bocatoma para captar un caudal de 131 l/s, del río del mismo nombre, y conducirlo por un canal entubado de 7,0 km por la margen derecha y 2,95 km por la margen izquierda, cuyos diámetros varían entre 6" y 4", ambos con una línea de gradiente de 0,5%, que permitirá irrigar, mediante la modalidad de aspersión.

2.3.5.1. Organización.

La Gestión del Sistema de Riego es la capacidad, que tiene el usuario, de administrar y manejar el agua de riego, en la que cada uno de los elementos del sistema: recursos hídricos, infraestructura de riego y organización de usuarios, se interrelacionan adecuadamente en forma dinámica y permanente, para generar mejores condiciones de producción agropecuaria, cuyo elemento dinamizador es el agua.

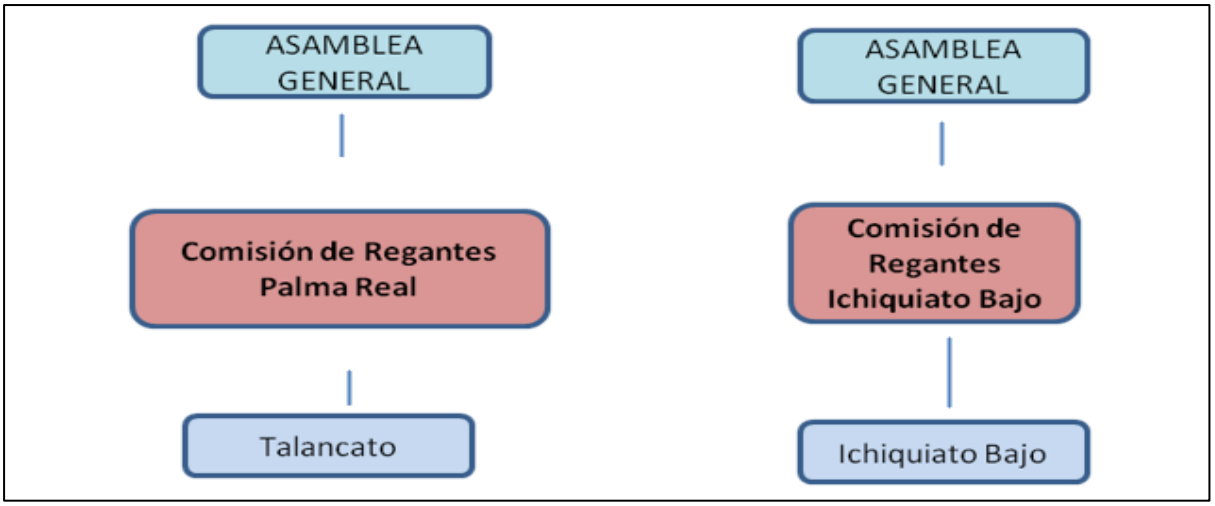


Figura 28. Mapa vial de acceso al proyecto.

CAPÍTULO III

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

3.1. Introducción

La topografía del ámbito del proyecto es muy importante dentro del contexto del proyecto de irrigación, teniendo como finalidad la de observar y obtener información de las características de la morfología del terreno, pendientes, cauces, cárcavas, abundante vegetación, de la misma ubicación del sistema de captación.

En la formulación y elaboración de los expedientes a nivel de perfil, expedientes técnicos a nivel de ejecución, sea de cualquier área de infraestructura, el factor importante dentro de los estudios básicos a considerar es el expediente topográfico, que es el estudio del relieve superficial del terreno, considerando los accidentes naturales (quebradas, cauces, deslizamientos, zonas urbanas, etc.) una vez realizado el trabajo de campo se realiza el trabajo de gabinete para representar en un plano topográfico con las georreferencias respectivas de acuerdo a las coordenadas internacionales y del IGN, la topografía del terreno de una zona es la que condiciona sobre la elaboración de los proyectos, a medida que los desniveles aumentan, son necesarios mayores movimientos de tierra, por consiguiente aumento del costo del proyecto.

3.1.1. Aspectos generales.

Nombre del Proyecto: “Instalación de Servicio de agua para riego tecnificado en los sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, distrito Echarati, provincia La Convención, región Cusco” - Bloque de Riego Talancatoniyoc.

Localización

- **Ubicación Política**

  Región : Cusco

  Provincia : La Convención

  Distrito : Echarati

  Poblado : Palma Real

  Sectores : Alto Unión

- **Ubicación Geográfica**

  Coordenadas métricas:

  - UTM, WGS´84, Zona 18 : 733300 - 756300 E
  - UTM, WGS´84, Zona 18 : 8582300 - 8607000 N

  Coordenadas grados sexagesimales:

  - Latitud Sur : 12°35’ 30” - 12°49’ 00”
  - Longitud Oeste : 72°51’05” - 72°38’ 20”
  - Altitud general : 670 - 3050 m.s.n.m.

- **Ubicación Hidrográfica**

  Unidad hidrográfica, Nivel V : Alto Urubamba

Unidad hidrográfica, Nivel VII : Koribeni

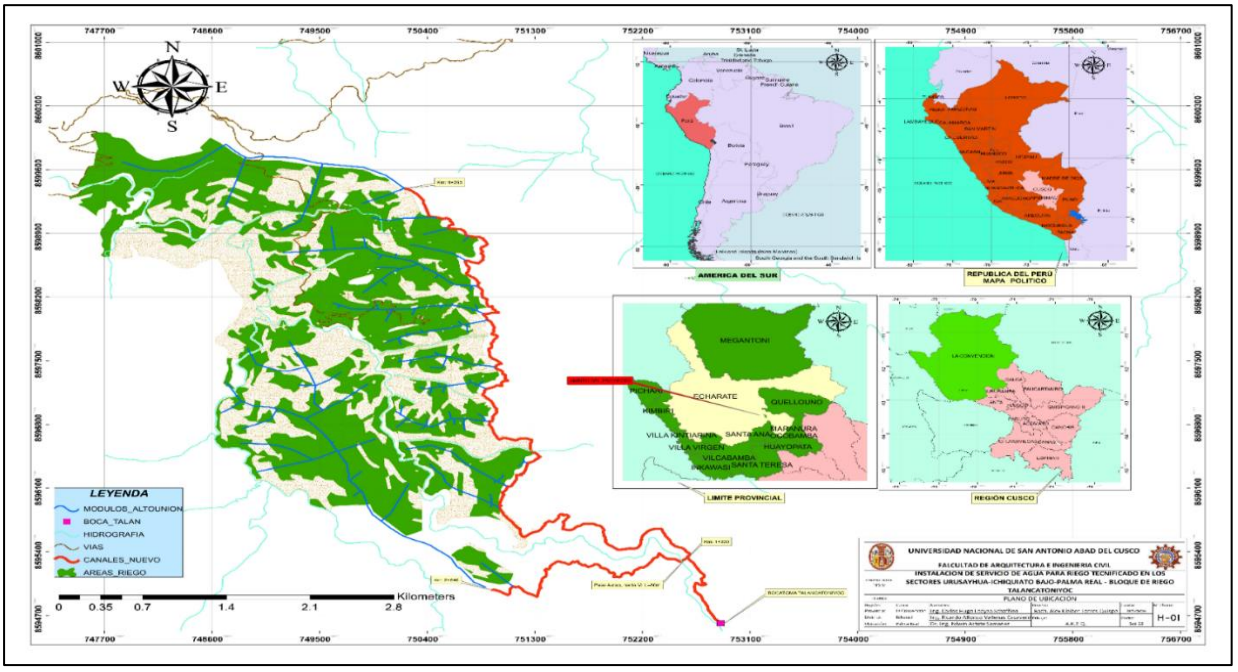


Figura 29. Mapa vial de acceso al proyecto.

3.1.2. Recopilación y análisis de la información existente.

Los trabajos de topografía para la elaboración del expediente técnico del proyecto de riego Talancatoniyoc, se realizado teniendo en cuenta todos los parámetros que exigen los trabajos de topografía para cualquier proyecto en elaboración, indicando que se realizó primeramente un análisis de la información existente en los trabajos realizados anteriormente, esta información consta en obtener los planos topográficos, puntos geodésicos de control (planimetría y altimetría) así como puntos de control Bench Marck Geodésicos, y luego posteriormente se realizó una inspección del ámbito del proyecto con la finalidad de organizar los trabajos de campo como los de gabinete.

La información topográfica obtenida fue:

- Cartas Nacionales escala 1:100,000
- Puntos de control

- Fotografías Satelitales

3.1.3. Vías de comunicación, accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y medios de transporte.

Las vías de acceso a la población del distrito de Echarati y a la zona del proyecto se dan mediante dos vías: El acceso principal viene a ser la vía regional conformada por la Carretera que une Cusco, Ollantaytambo, Santa Teresa, Maranura, Quillabamba, Echarati, Palma Real, Kiteni, Pichari y Kimbiri, la cual se interconecta a la ruta nacional San Francisco – Ayacucho – Lima. De igual forma el Distrito cuenta con vías vecinales, conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya finalidad es la de articular la capital del Distrito con los centros poblados y éstas entre sí.

La principal vía de acceso, Cusco - Quillabamba, tiene una longitud de 256,5 km, con un viaje aproximado de 5 horas en camioneta. Parte de ella se encuentra asfaltada, en aproximadamente 95% de su longitud, quedando pendiente el asfaltado en dos tramos (a la entrada y salida del distrito de Maranura). Los principales tramos viales, en el ámbito del proyecto se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 22

Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

Vías de acceso asfaltadas - carreteras afirmados y trochas carrozables en la zona del Proyecto.			**Distancia (Km)**	**Tiempo de Viaje (Minutos)**	**Estado de la vía**
De Quillabamba	a	Palma Real	69,5	100	Buena
De Echarate	a	Palma Real	47	70	Regular
De Palma real	a	Calaminayoc	5	5	Malo
De Palma Real	a	Alto Unión	17,5	40	Regular

Fuente: Elaboración Propia

La segunda vía viene a ser la carretera afirmada Calca – Amparaes - Lares – Quebrada – Quellouno – Chahuares y Palma Real con una longitud de 315 Km y un viaje aproximado de 7 horas. Ver figura 30.

Las empresas de buses más importantes que prestan el servicio de transporte público interprovincial de Cusco a Quillabamba son: Kintu, Cusela, Turismo Ampay, Selva Sur y Ben Hur. Así mismo existen empresas de unidades vehiculares de mediano tamaño, que realizan esta ruta. Por otro lado, las empresas de transporte terrestre que hacen servicio entre Quillabamba, Palma Real, Kiteni, e Ivochote, son: "Expreso Quillabamba", "Transportes Illapani", "San Diego", "Salkantay", "Valle Sagrado", "Megantoni", entre otros.

El costo del pasaje por persona, de Cusco a Quillabamba, fluctúa de S/.25.00 a S/. 35.00 nuevos soles en servicio de buses, de S/. 40.00 a S/. 50.00 nuevos soles en servicio de STAREX,

y el costo de los pasajes de Quillabamba a Palma Real es de S/. 12.00 nuevos soles en vehículos STAREX.

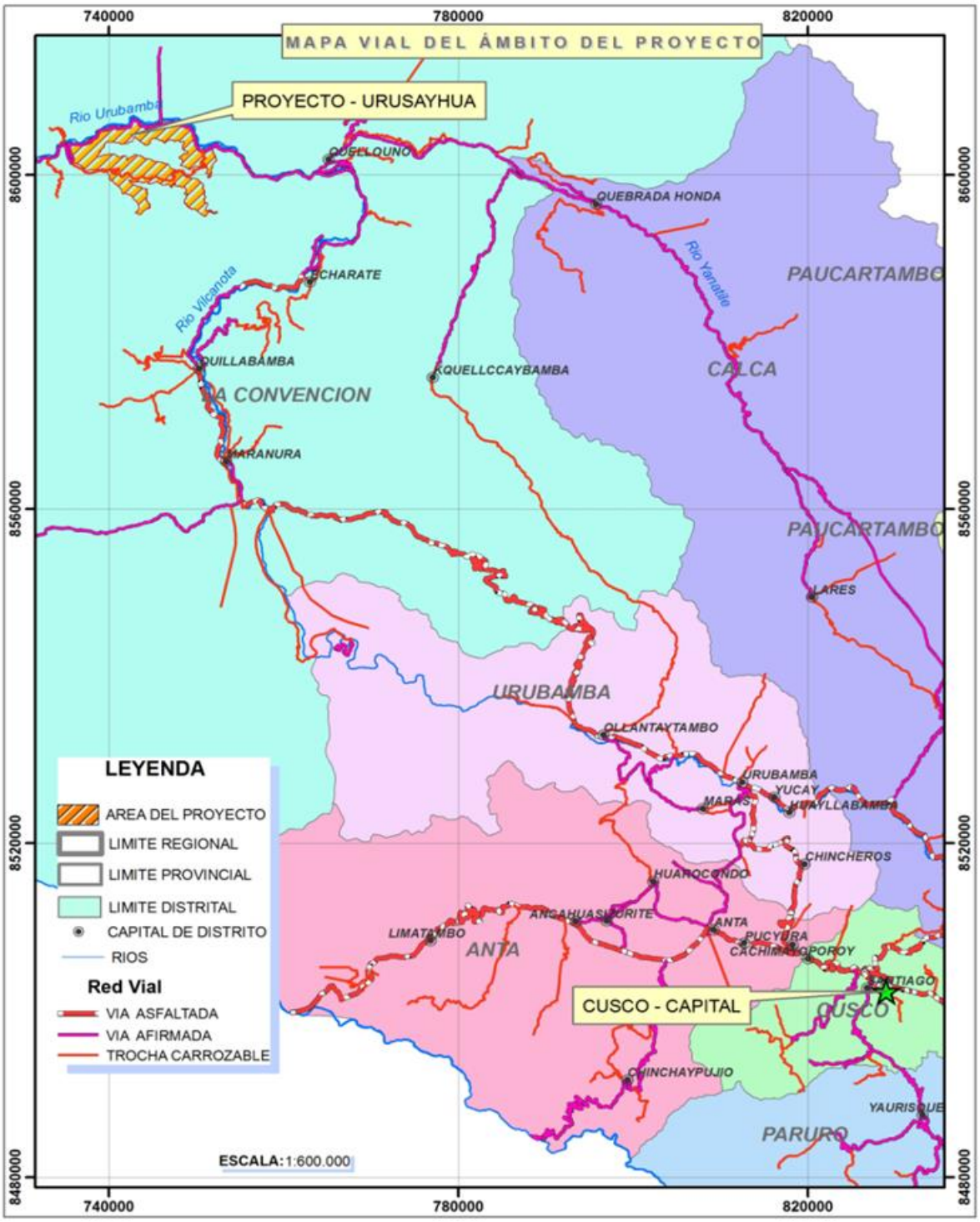


Figura 30. Mapa vial del ámbito del proyecto.

En el Centro Poblado de Palma Real se cuenta con una antena repetidora de TV, de señal abierta, en la que, con frecuencia, se captan señales de: América TV, ATV y FOX. También existen servicios privados de señal de televisión, como: TV Claro, Telmex, Direc TV y Cable Mágico.

En cuanto a los medios de comunicación, la radio es el medio masivo más utilizado; por medio del cual, se realizan las comunicaciones a los diversos sectores del proyecto. En la localidad se tiene a tres radios emisoras de frecuencia modulada, FM: "Radio Quillabamba", "Que Buena Honda" y "Sabor Mega Mix", estas emisoras, emiten entre sus programas radiales, noticieros y comunicados a nivel local. Asimismo, se capta señales de radio de alcance Regional y Nacional como: Radio Tahuantinsuyo y Radio Programas del Perú.

En el ámbito del proyecto también se cuenta con servicio de telefonía, mediante los centros comunitarios ubicados en los sectores de: Alto Unión, Cinta Verde, Ichiquiato Bajo, Palosantuyoc, Yomentoato, Sanganato. También se cuenta con servicio de telefonía móvil, cuyos operadores son las empresas CLARO y MOVISTAR.

3.1.4. Riesgos que podría confrontar la movilización de recursos para ejecutar el proyecto.

La movilización de recursos, como materiales, equipos y mano de obra, implica asumir el riesgo de que éstos no lleguen a la zona del proyecto en el tiempo requerido debido a diversas causas. Una de ellas, considerado el de mayor importancia, es el estado de las vías de comunicación, desde Cusco hasta la localidad de Palma Real, los cuales se pueden dividir en los siguientes tramos:

Carretera de Cusco a Quillabamba: Este tramo es asfaltado y está en buen estado, sin embargo, la amenaza son los derrumbes de taludes y huaycos, que se producen en el trayecto,

especialmente durante la época de lluvias, por lo que se recomienda evitar el transporte durante esta época.

Carretera de Quillabamba a Echarati: Este tramo es asfaltado y está en buen estado. En este tramo, las amenazas de derrumbes son mínimas y el transporte de recursos durante cualquier época del año es factible.

Carretera de Echarati a Palma Real: Este tramo fue asfaltado con una bicapa, el año 2013; sin embargo, ha pasado un año y ya está en mal estado (huecos y caída de taludes) además, durante la época de lluvias se producen derrumbes y huaycos que impiden el tránsito vehicular, por lo que se recomienda evitar el transporte durante la época de lluvias.

Accesos de Palma Real a Sectores de Riego: Estos son accesos carrozables, muchos de ellos en mal estado ya que escasamente reciben mantenimiento y durante la época de lluvias presentan un aspecto resbaloso debido al material arcilloso que presenta lo cual resulta peligroso para el transporte de recursos, en cualquier tipo de vehículo.

3.1.5. Objetivo del proyecto.

3.1.5.1. Problema central.

Problema central, causas y efectos referidos a las capacidades de usuarios de riego.

El problema central identificado en la etapa de Expediente Técnico es el “Baja producción y productividad agrícola de los cultivos que se desarrollan en el ámbito del proyecto de Irrigación Urusayhua – Bloque de Riego Talancatoniyoc.

Causas y Efectos del Problema Central.

Esta problemática se resume en las siguientes causas directas e indirectas referidas a gestión y capacitación en sistemas de riego:

Causas Directas

- Escasa disponibilidad hídrica en áreas de cultivo con aptitud de riego.
- Escasa aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo de los cultivos agrícolas.
- Deterioro acelerado de la fertilidad natural de los suelos agrícolas.

Causas Indirectas:

- Insuficiente y precaria infraestructura de riego.
- Incipiente organización de riego con débil capacidad de gestión del agua de riego.
- Limitado conocimiento de nuevas tecnologías mejoradas en la producción agrícola.
- Tala y quema indiscriminada de los bosques naturales origina erosión acelerada de suelos en ladera.

Igualmente se ha identificado tres causas relacionadas con los procesos de capacitación "Escasa Disponibilidad hídrica en áreas de cultivo con aptitud de riego", "Escasa aplicación de tecnologías mejoradas en el proceso productivo de los cultivos agrícolas" y "Deterioro acelerado de la fertilidad de los suelos agrícolas".

3.2. Reconocimiento topográfico

El proyecto está ubicado dentro de un Mega proyecto, esto quiere decir que en este proyecto consta de 04 Bloques, siendo uno de ellos en tercero el Bloque de Talancatoniyoc, el paso siguiente que se considero fue el del reconocimiento del ámbito del proyecto, siendo esta fase de mucha importancia dentro del contexto de elaboración del expediente, debido a que en base a esta actividad se realiza el Plan de trabajo del Expediente Técnico, para desarrollar los trabajos de campo como de gabinete, se realizó una inspección y reconocimiento del ámbito del proyecto, conjuntamente que los pobladores (beneficiarios) del proyecto, con la finalidad de que nos orienten

y nos den a conocer toda la información sobre los acontecimientos suscitados en épocas de estiaje y avenidas máximas, este trabajo se realizó con equipo de topografía Estación Total Leyca, GPS diferencial Trimble GR-7, GPS Diferencial Sub-Métrico GOXH, etc. Con la finalidad de ubicar puntos estratégicos que conformarían la triangulación topografía para los respectivos levantamientos topográficos.

3.2.1. Descripción del área del proyecto.

3.2.1.1. Área del Estudio.

El área del estudio abarca una extensión de 736 ha de área Bruta. De los cuales 497 ha Tienen aptitud para riego, sin embargo, debido a las condiciones topográficas y de disponibilidad hídrica el proyecto solo cobertura a un área neta de 292 ha. Esta área se considera de incorporación, esta área está considerada dentro de la comunidad de Alto Unión.

Se plantea la construcción de una captación en la Margen Derecha del rio Talancatoniyoc para captar un caudal de 108 l/s y derivar mediante un canal aductor entubado de 1.0 Km hasta llegar hacia un partidor el cual dividirá el caudal en dos, una con 92 l/s y el otro con 16 l/s, el primer caudal seguirá derivándose por la margen derecha con un total de 9.260 Km para irrigar 248 ha, del sector de Ato Unión Margen derecha, el segundo caudal se trasvasará por medio de un pase aéreo de 78 m hacia la margen izquierda y un canal de conducción de 2.540 Km para irrigar 44 ha del sector de Alto Unión Margen Izquierda.

La zona del proyecto está ubicada en la unidad morfológica regional de la cordillera oriental, con altitudes que van desde los 660 msnm. En las áreas de cultivos más bajas, hasta los 3220 msnm.

El área de intervención del proyecto se ubica en la margen izquierda del rio Urubamba en la parte media baja de la ladera montañosa denominada “Cordillera Oriental” que limita la cuenca

de este río. Para la referenciación espacial de dicha área se ha usado la proyección Mercator Transversa (UTM) usando el sistema World Geodesic System 84 (WGS84) que contiene el área en la zona 18 Sur, además se usó como plano referencial la altura Geoidal en base a puntos geodésicos de control del Instituto Geográfico Nacional e Hitos monumentados instalados en campo con equipo geodésico y correcciones en base a estaciones de Cusco, Echarati y Pichari.

En general el área de intervención del proyecto presenta pendientes del terreno muy variables que van desde los 5% en los pies de cuenca y mesetas, hasta pendientes de 150% y 200% en los cañones rocosos formados en las cabeceras de las cuencas.

En la Cuenca del rio Urubamba (margen izquierda), las áreas del proyecto presentan una orientación Norte, mientras que en la cuenca del Ichiquiato se presentan orientaciones Noreste y Suroeste (ambas márgenes del rio Ichiquiato y Koribeni).

La topografía se caracteriza por su relieve muy accidentado, debido a la presencia de numerosos ríos, riachuelos y quebradas entre las cuales se encuentran numerosos cerros con alturas que decrecen hacia el Noreste del área de estudio.

Dentro de esta Unidad se distinguen las siguientes formas topográficas locales

3.2.1.2. Zona Fuertemente Disectada.

Se caracteriza por presentar un relieve de colinas disimétricas que forman una pequeña cadena sucesivas con orientación Sur Este - Nor Oeste (Grupo de Colinas Urusayhua), por un lado, desde el nacimiento de la cuenca del Ichiquiato y; por otro lado, por la margen izquierda del rio Urubamba, hasta la unión de los ríos Koribeni con el Urubamba. Esta zona abarca prácticamente todas las áreas de Cultivo.

3.2.1.3. Zona de Valle del Río Ichiquiato

Los ríos Ichiquiato y Koribeni se caracteriza por presentar en la zona cauce angosto, con perfil transversal en V, bastante simétrico, perfil longitudinal de pendiente pronunciada y dirección Sur Este – Nor Oeste. El valle que ha formado este río en la zona es angosto, con flancos de pendiente moderada a fuerte, disectado por numerosas quebradas y riachuelos afluentes de los ríos Ichiquiato y Koribeni que han desarrollado un drenaje dentrítico.

3.2.1.4. Zona de Valle del Río Urubamba

El río Urubamba presenta en la zona cauce amplio, con perfil transversal en V, simétrico y de perfil longitudinal de pendiente suave con dirección Este – Oeste. El valle que ha formado este río en la zona es amplio (ancho de 1000 m a 2000 m), con flancos de pendiente suave a moderada, de relieve ondulado, levemente disectado por numerosas quebradas y riachuelos afluentes del río Urubamba que han desarrollado un drenaje subparalelo.

3.2.1.5. Terrazas

Para el área de estudio en la cuenca del rio Urubamba se presentan terrazas bajas moderadamente amplias de relieve suave a llano, ubicadas en ambas márgenes del río. Por otro lado, en la cuenca del rio Ichiquiato no se presentan terrazas de tamaño apreciable.

3.2.1.6. Abanicos Aluviales

El rio Calaminayoc, afluente del rio Urubamba, ha desarrollado un abanico moderadamente amplio de pendiente suave a moderada sobre el cual se ubica el centro poblado de Palma Real. Otros abanicos aluviales de tamaño no significativo se presentan en la base de la desembocadura de varios ríos en el área del proyecto.

3.2.1.7. Laderas

Los flancos de los ríos están constituidos por laderas de pendiente muy fuerte, fuerte, moderada a suave, de relieve ondulado, con presencia de fenómenos geodinámicos en proceso de estabilización y activos.

3.2.1.8. Quebradas

Las quebradas disectan las laderas de las cuencas, nacen en la parte alta y descienden hasta desembocar al río principal, en su generalidad presentan perfiles longitudinales de pendiente muy fuerte, fuerte, moderada a suave, con flancos de pendiente moderada a fuerte, que en algunos casos son inestables.

3.3. Monumentación de puntos geodésicos

3.3.1. Introducción.

Estas actividades mínimas que se debe cumplir en todo posicionamiento geodésico con el objeto de permitir la unificación de métodos y procedimientos, en un marco de referencia geodésico. Todos los trabajos de georreferenciación deben estar referidos a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), tomando el origen definido por el Instituto Geográfico Nacional.

Estos lineamientos se han establecido utilizando como referencia las especificaciones técnicas y normas del instituto geográfico nacional (IGN) demás textos descriptivos referidos a posicionamiento geodésico con receptores de navegación por satélite (GNSS), y la experiencia alcanzada en esta materia, por el personal técnico especializado que labora en el PLAN MERISS, los levantamientos geodésicos o colocación de puntos Geodésicos que sirven de sustento a los

trabajos topográficos como la poligonación del eje del canal, control altimétrico (línea de Gradiente) y levantamiento parcelario que se realizó en el proyecto Urusayhua.

En cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Geográfico Nacional relacionado a la colocación de puntos geodésicos y así establecer la Red Geodésica del ámbito del Proyecto.

En las etapas de la ejecución del Proyecto como Nivel de perfil, y nivel de Factibilidad se colocaron puntos como referencia para el inicio del dicho proyecto.

En esta etapa definitiva se hace la colocación y monumentación de placas Geodésicas en un total de 30 unidades regadas en todo el ámbito de proyecto, codificados por el IGN.

3.3.2. Objetivo a desarrollar.

a) Definir el esquema conceptual para la descripción de la referenciación espacial por coordenadas, describiendo el mínimo de datos necesarios para definir sistemas de referencia de coordenadas de dos y tres dimensiones.

b) Realizar los procedimientos para la realización de trabajos de levantamiento Geodésico mediante el Sistema Satelital de Navegación Global en el ámbito de los trabajos que se viene realizando en dicho proyecto.

c) Especificar y definir las propiedades y características a tener en cuenta a la hora de realizar una observación y posterior procesamiento de datos obtenidos con el receptor GNSS, en todas las etapas como colocación de puntos Geodésicos, Georreferenciación y levantamiento topográfico en Tiempo Real (RTK) desde el inicio a fin del proyecto.

d) Validación de puntos Geodésicos, luego de la colocación y monumentación de puntos geodésicos se procede al post proceso de la data para obtener las coordenadas absolutas y la validación correspondiente ante el IGN.

3.3.3. Conceptos fundamentales.

3.3.3.1. Red Geodésica.

Es el conjunto de puntos, físicamente establecidos mediante marcas, hitos o señales. Sobre el terreno, medidos con gran precisión, que proporcionan las coordenadas. Geodésicas: Latitud, Longitud y Altitud. Se encuentran enlazados y ajustados a marcos. Geodésicos establecidos por el IGN.

3.3.3.2. Punto Geodésico Orden "C".

Para la clasificación de puntos Geodésicos establecidos en dicho proyecto se ha considerado establecer de Orden "C" la cual se considera la precisión requerida para los trabajos topográficos que se vienen desarrollando en dicho proyecto, con una toma de data entre 3 a 5 horas según norma del IGN.

3.3.3.3. WGS 1984

El WGS84 es un sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra (sin necesitar otro de referencia) por medio de tres unidades dadas. WGS84 son las siglas en inglés de World Geodetic System 84 (que significa Sistema Geodésico Mundial 1984). Se trata de un sistema de referencia creado por la Agencia de Mapeo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (Defense Mapping Agency - DMA), en la cual se viene utilizando este sistema en dicho proyecto.

3.3.3.4. Altura elipsoidal

El receptor GNSS diferencial considera dos tipos de cotas, Elevación y Altura considerando para el proyecto Las alturas elipsoidales (h) representan la separación entre la superficie topográfica terrestre y el elipsoide. Dicha separación se calcula sobre la línea perpendicular a este último. Las alturas elipsoidales son obtenidas a partir de las coordenadas geocéntricas cartesianas (X, Y, Z) definidas sobre un elipsoide de referencia (p. ej. el modelo Geodetic Reference System 1980, GRS80, o el World Geodetic System 1984, WGS84, los cuales, en la práctica, son iguales), y determinadas a partir del posicionamiento satelital de los puntos de interés.

3.3.3.5. Post-procesamiento

Para realizar el post- procesamiento o el informe de ajuste de Red se ejecuta mediante un software Trimble Business Center una vez obtenida los datos en el terreno después de la observación GNSS.

3.3.3.6. Formato Rinex

Es el formato universal de intercambio entre receptores independientes. Fichero ASCII con información legible por cualquier software.

La Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continuo (REGPMOC) es el conjunto de 43 estaciones de GNSS de monitoreo continuo, distribuidas estratégicamente en el territorio nacional, que materializan el Sistema Geodésico WGS84, en la cual tomaremos 2 puntos de apoyo para nuestra red geodésica en dicho proyecto.

Las cuales son:

CS01 = CUSCO (ubicada en la institución Plan Meriss)

CS03 = PICHARI (ubicada en base del Cuartel del poblado de Pichari).

3.3.4. Fase de trabajo con GNSS.

Los trabajos que se vienen realizando con una secuencia operativa que en el orden indicado contemple las siguientes etapas:

- Planeamiento
- Reconocimiento
- Monumentación
- Trabajos de campo
- Cálculos de gabinete
- Formulación de la memoria descriptiva.

3.3.5. Etapa de campo.

3.3.5.1. Monumentación.

Antes de iniciar las mediciones, se establece la ubicación lo largo del proyecto, que han sido ubicados y espaciados adecuadamente de tal manera que se visualicen entre sí.

El objeto de establecer estos puntos geodésicos, es para facilitar a las brigadas de levantamientos topográficos nivelación en su partida (inicio) y llegadas (cierre), partiendo del punto de control más próximo, con cero en el punto anterior y normalmente visible.

En la etapa de monumentación se colocarán 30 puntos geodésicos para el presente estudio, las cuales ya se colocaron un promedio de 12 unidades.



Figura 31. Para la codificación de dichas placas, se solicitó al IGN y así elaborar las placas como se aprecia en la imagen.

3.3.6. Toma de datos GPS diferencial.

Para la toma de data se trabajó con los GPS diferenciales modelo R7 marca TRIMBLE, con un tiempo de toma de 4 a 5 horas según establecido o normado por el IGN. De acuerdo a precisión requerida de Orden “C” para la red de puntos geodésicos.



Figura 32. Vista del GPS en uno de los puntos geodésicos captando los satélites y el almacenamiento de la data.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss.



Figura 33. Vista del GPS en uno de los puntos geodésicos captando los satélites y el almacenamiento de la data.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss



Figura 34. Antena trimble captando el satélite.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss



Figura 35. Monumentación con varilla de 5/8”.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss



Figura 36. Imagen del receptor (GPS).

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

3.3.7. Post-procesamiento.

Para esta etapa de post-proceso o ajuste de redes, se tomó como Sub Red geodésica de orden “0” Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continuo (REGPMOC).

En los lugares de Cusco, Pichari (02 puntos Geodésico) teniendo las fichas técnicas de coordenadas geográficas pertenecientes al Instituto Geográfico Nacional (IGN).

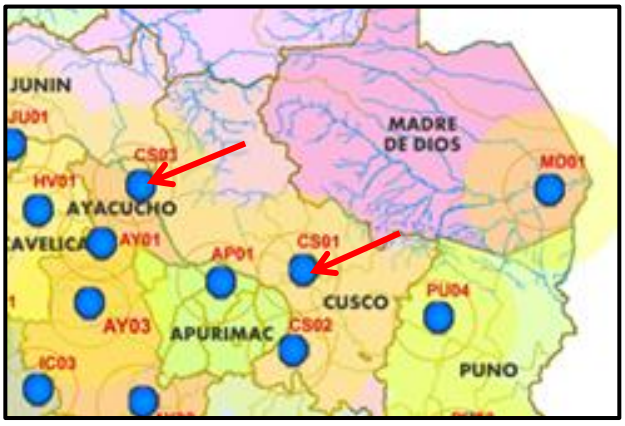


Figura 37. Puntos geodesicos IGN - CS 03 y CS 01.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

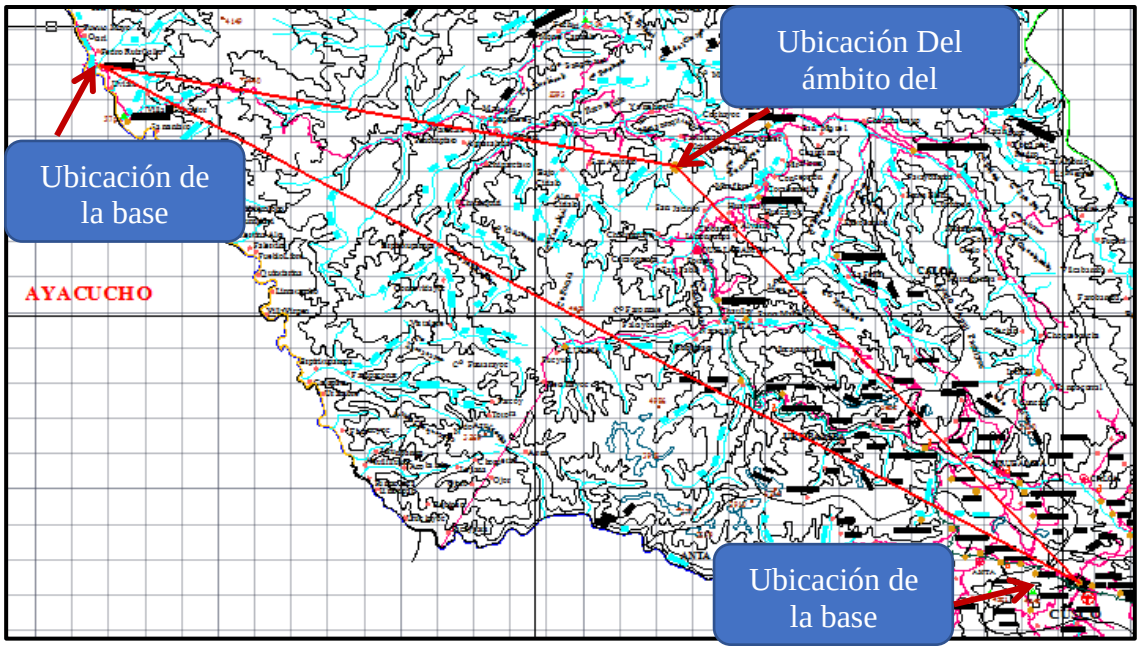


Figura 38. Plano con la ubicación de las dos bases del IGN y la ubicación de nuestro proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.8. Ajuste de redes mediante el software Trimble Business Center.

Una vez teniendo la toma de data en campo se procede a realizar el post- procesamiento de todos los puntos geodésicos regados en todo el ámbito del proyecto.

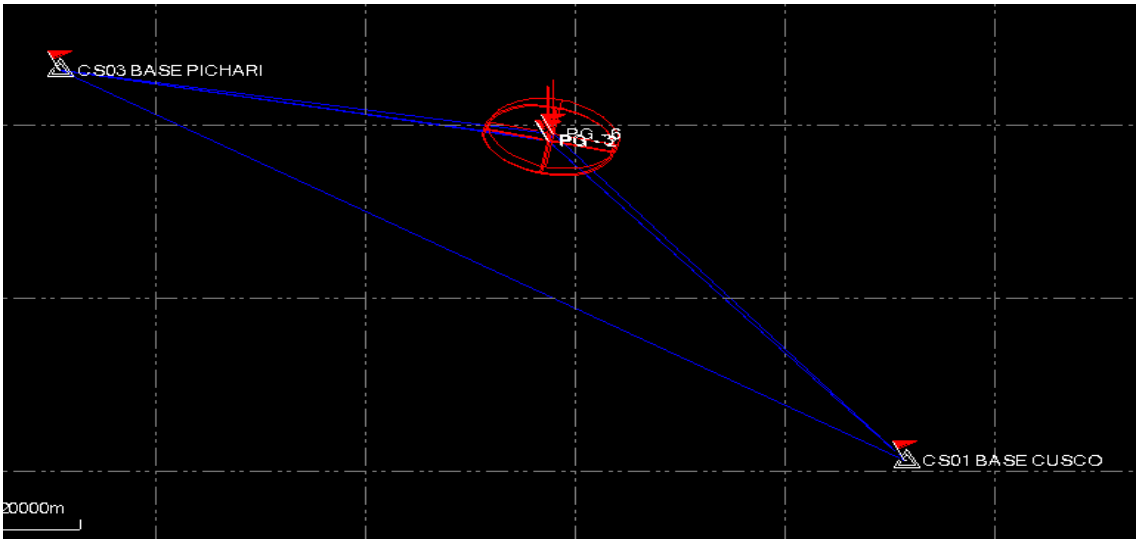


Figura 39. Imagen de la triangulación CS 03 - CS01 - PG 6, ajuste de redes mediante dicho software "Trimble Business Center".

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	CS03 BASE PICHARI				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	627195.082 m	Latitud	S12°31'10.92774"	Latitud	S12°31'10.92774"
Norte	8615695.930 m	Longitud	W73°49'45.64517"	Longitud	W73°49'45.64517"
Elevación	608.672 m	Altura	640.306 m	Altura	640.306 m

A:	PG-6				
Cuadrícula		Local		Global	
Este	744850.494 m	Latitud	S12°40'46.68907"	Latitud	S12°40'46.68907"
Norte	8597233.916 m	Longitud	W72°44'43.72806"	Longitud	W72°44'43.72806"
Elevación	1908.404 m	Altura	1943.523 m	Altura	1943.523 m

Vector					
ΔEste	117655.412 m	Acimut Adelante NS	98°39'43"	ΔX	112070.628 m
ΔNorte	-18462.014 m	Dist. elip	119090.051 m	ΔY	36352.142 m
ΔElevación	1299.731 m	ΔAltura	1303.217 m	ΔZ	-17554.718 m

Figura 40. Resultados o reporte final del punto geodésico colocado en campo.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

3.4. Levantamientos topográficos

La topografía es la ciencia que se dedica a investigar sobre la configuración fisiográfica de la conformación de la superficie del suelo, los métodos que se utilizan son varios, pero en este caso vamos a demostrar el trabajo que se realizó en la elaboración del expediente técnico del proyecto de riego Bloque Talancatoniyoc.

Otro objetivo es el de describir el terreno desde el punto de vista topográfico a través de la utilización del instrumento Estación Total, siendo un conjunto de operaciones que tiene como objeto la determinación relativa de los puntos en la superficie de la tierra, consistiendo estas específicamente en medir las distancias verticales y horizontales determinando ángulos entre alineaciones, trabajo realizado mediante la recopilación y procesamiento de las informaciones de las partes físicas del geoide.

El complemento indispensable de este levantamiento es el cálculo matemático.

3.4.1. Metodología del levantamiento.

De acuerdo al seguimiento de la elaboración del expediente técnico del proyecto de riego, La topografía del ámbito del proyecto de riego viene a ser muy importante dentro del contexto del proyecto de riego proyectado, observar las características de la morfología del terreno, pendientes, cauces, cárcavas, abundante vegetación, etc. Siendo muy importante esta información con fines de los diferentes trabajos de los expedientes básicos del componente Expediente Técnico.

El principal objetivo de este estudio topográfico, es el de obtener toda la información de la altimetría y planimetría del ámbito del proyecto, para posteriormente sea utilizado en la elaboración de los diferentes trabajos como son los diseños de la infraestructura mayor, el sistema de distribución (riego por aspersión), catastro parcelario, inventario de la infraestructura hidráulica existente, también para las diferentes áreas que comprende el mismo expediente técnico, dicho

trabajo está en base a una triangulación (ubicación de vértices monumentados con concreto, con el fin de apoyarse con la respectiva georreferenciación del IGN, Los objetivos se puede mencionar:

- Realizar el amarre a la triangulación del ámbito del proyecto en relación al IGN.
- Georreferenciar toda la triangulación.
- Realizar un tendido de red de Bms, a lo largo del ámbito del proyecto
- Realizar el trazo del canal principal de conducción (Línea de gradiente)
- Realizar la poligonacion del trazo del canal de conducción.
- Realizar las secciones transversales cada 20 metros.
- Realizar el trazo de las Matrices del sistema de riego por aspersión
- Realizar el levantamiento topográfico de las principales obras de arte especial y estándar.
- Realizar la ubicación de los caminos de accesos (Construcción, Mejoramiento y Mantenimiento de caminos de acceso)
- Realizar el catastro parcelario, padrón de usuarios
- Realizar el inventario de la infraestructura hidráulica existente.

3.4.2. Propósito.

Es el de obtener toda la información de las características del terreno (relieve, pendientes, quebradas, pases vehiculares, ubicación de las captaciones y diferentes obras de arte especiales y estándares del ámbito del proyecto, específicamente de la ubicación de la bocatoma, Sifones Invertidos, Canales Principales, etc. Obteniéndose planos a curvas de nivel de 1.0 metros de distancia, con la finalidad de servir y utilizar para los diferentes diseños hidráulicos, ubicación del ámbito del proyecto, programación de caminos de acceso (mejoramiento, mantenimiento y

construcción) estos planos se presentan en escalas de acuerdo a la necesidad de los estudios básicos que comprende el expediente, con las respectivas coordenadas UTM X, Y, Z, Datum WGS84.

El levantamiento topográfico de acuerdo al plan de trabajo programado, ejecutándose de acuerdo a las normativas de la ciencia de la topografía, siempre tratando de cumplir con estas normas con la finalidad de no cometer errores tanto en los trabajos de campo como en gabinete, de acuerdo a las expectativas programadas.

El trabajo de topografía se dividió en dos partes:

a) Trabajo de campo
b) Trabajo de gabinete.

3.4.3. Trabajos de campo.

En esta actividad primeramente se realizó una inspección y/o reconocimiento del ámbito del proyecto, esta acción es con la finalidad de ver y aplicar el método de trabajo topográfico de campo y así obtener una información de acuerdo a las necesidades planteadas en el planteamiento hidráulico, posteriormente de acuerdo al análisis se definió que de acuerdo a las características de la zona del ámbito del proyecto, que es de mucha vegetación y que es muy complicado el realizar dicho levantamiento topográfico, se optó con utilizar la Estación Total, así la poligonación y triangulación se realiza con equipos de mediano y largo alcance, siendo buenos en áreas limitadas, mientras que la trilateración nos permite cubrir áreas extensas y llegar a transferir con exactitud posiciones de puntos sobre el terreno accidentado, porque el utilizar otro instrumento como el DRONE, no era funcional ni preciso por efectos de la vegetación abundante existente en el ámbito del proyecto.

3.4.3.1. Personal que participo en los trabajos

Ingenieros. -

- Ing. Walter G. Gamero Handa.
- Ing. Juan Salazar

Bachilleres. –

- Alex K. Torres Quispe
- Rudy Vigo

Topógrafos. –

- Dante Aquise M.
- Frans Letona Yana
- Arturo Cuellar Laupa
- Zico Tordoya Paz

Los trabajos se realizaron por cuadrillas, siendo ((triangulación, Tendido de Red de BMs., Trazo de canal principal (Línea de gradiente), poligonación del eje del canal principal, Secciones transversales, etc.).

3.4.3.2. Equipo utilizado

- Estación Total NIKON Modelo NIVO 3.c
- Estación Total LEIKA TSO6-5¨
- GPS Diferencial TRIMBLE GEO XH GEOEXPLOREE 6000 SERIES
- GPS Diferencial submétrico goxh
- Estación total
- Nivel de ingeniero digital LEICA modelo SPRINTER 200 m.
- Jalones, porta prismas.

- Wincha
- Porta prismas
- Navegador GPS MAP 64S
- Computadoras, impresoras, proyector, etc.
- Camionetas 4x4 toyota
- Radios walki talki
- Prismas. miras, machetes, calculadoras
- Desbrozadora.

3.4.3.3. Material de campo y escritorio utilizado

- Libretas de campo
- Cinta métrica de 50 metros.
- Pintura
- Fierro corrugado de ½" de construcción
- Combustible (petróleo, gasolina, aceite de dos tiempos)
- Cemento
- Brochas, pinceles
- Estacas, agregados, plásticos, corrector.

3.4.3.4. Características del equipo utilizado

Los equipos y materiales usado en la presente práctica son los siguientes:

- **Una Estación Total:** Es un instrumento topográfico de última generación, que integra en un solo equipo medición electrónica de distancias y ángulos, comunicaciones internas que permiten la transferencia de datos a un procesador

interno o externo y que sea capaz de realizar múltiples tareas de medición, guardado de datos y cálculos en tiempo real.

- Una estación total posee básicamente 3 componentes:
- Mecánico: el limbo, los ejes y tornillos, el nivel y la base nivelante.
- Óptico: el anteojo y la plomada óptica.
- Electrónico: el distanciómetro, los lectores de limbos, el software y la Memoria.



Figura 41. Estación total.

Fuente: GeoPerú SAC

– **Un trípode**: Armazón que consta de 3 pies y que se utiliza como sostén de la estación total, proporcionándole estabilidad. El trípode topográfico, consta además de tornillos en cada uno de sus patas lo cual hace que sea más sencillo calibrar la altura a la que deseamos colocar el equipo por comodidad del operador.



Figura 42. Trípode de madera.
Fuente: GeoPerú SAC

- **Prisma topográfico**: Es un aparato empleado para la medición topográfica, de forma circular que se encuentra construido por un conjunto de cristales. Así, la función que cumplen dichos cristales es la de proyectar la señal EMD que produce la estación total. De esta manera, la distancia se calcula con base en el tiempo que transcurre en ir y venir al emisor.



Figura 43. Prisma topográfico.
Fuente: GeoPerú SAC

- **Jalón**: Vara de metal o madera con regatón o punta en un extremo para ser clavado en la tierra y así determinar puntos fijos cuando se levanta un plano de un terreno. Sus medidas generales son de 2 metros de largo por 3 o 4 cm de sección. A lo largo de este se pintan de colores rojo y blanco de manera alternada y en 4 partes de 50 cm cada una.

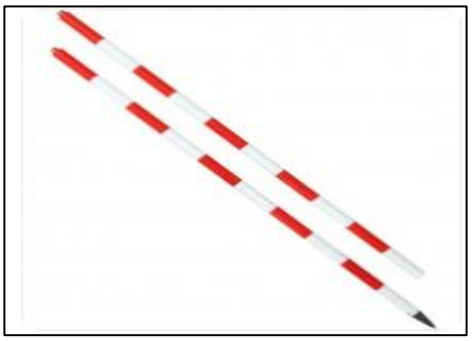


Figura 44. Jalón.
Fuente: GeoPerú SAC

- **Estacas:** Recorte de madera que termina en punta, sus dimensiones son muy variables, pero para la presente práctica se usarán estacas de 30 cm de largo y de sección cuadrada de 2 cm x 2 cm. Su función principal es materializar puntos en el terreno y en nuestro caso, se usarán para materializar la estación en donde se ubicará el equipo topográfico.



Figura 45. Estacas de madera.
Fuente: GeoPerú SAC

- **GPS**: Sistema de posicionamiento global (GPS en inglés) es un instrumento muy utilizado en el campo de la topografía ya que permite orientarnos con respecto al norte, conocer coordenadas UTM, cotas, etc. En nuestro caso usamos un GPS navegador de la aplicación para celular Mobile Topographer.



Figura 46. Garmin GPS GPSMAP 65.
Fuente: GeoPerú SAC

- **GPS DIFERENCIAL TRIMBLE GR – 7**: Receptor GNSS Trimble R7 GPS + kit de estación base Glonass de segunda mano con antena Zephyr Geodetic Modelo 2.R7 GNSS es un receptor base/rover de 72 canales que rastrea señales GPS L1/L2, L2C, L5 y GLONASS. La tecnología R-Track ofrece un rendimiento confiable y preciso en áreas desafiantes como cubiertas de árboles o vistas obstruidas del cielo. Tecnología Bluetooth para configuraciones simples de estaciones base. La robusta carcasa totalmente metálica hace de esta una opción confiable y excelente. Funciona perfectamente con todas las versiones del software Access. Utiliza dos baterías extraíbles (incluidas) o una fuente de alimentación externa de 12 V.



Figura 47. GPS Diferencial Trimble.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

3.4.3.5. Etapa de campo

Monumentación

Se continúa con la monumentación y colocación de puntos Geodésicos en todo el ámbito del proyecto.

El objeto de establecer estos puntos geodésicos, es para facilitar a las brigadas de levantamientos topográficos nivelación en su partida (inicio) y llegadas (cierre), partiendo del punto de control más próximo, con cero en el punto anterior y normalmente visible.

En la etapa de monumentación se colocarán 30 puntos geodésicos para el presente estudio, las cuales ya se colocaron un promedio de 12 unidades.



Figura 48. Hito monumentado - Plaza de Armas de C.P. de Palma Real.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss



Figura 49. Imagen panorámica - Hito Plaza de Armas de C.P. de Palma Real.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

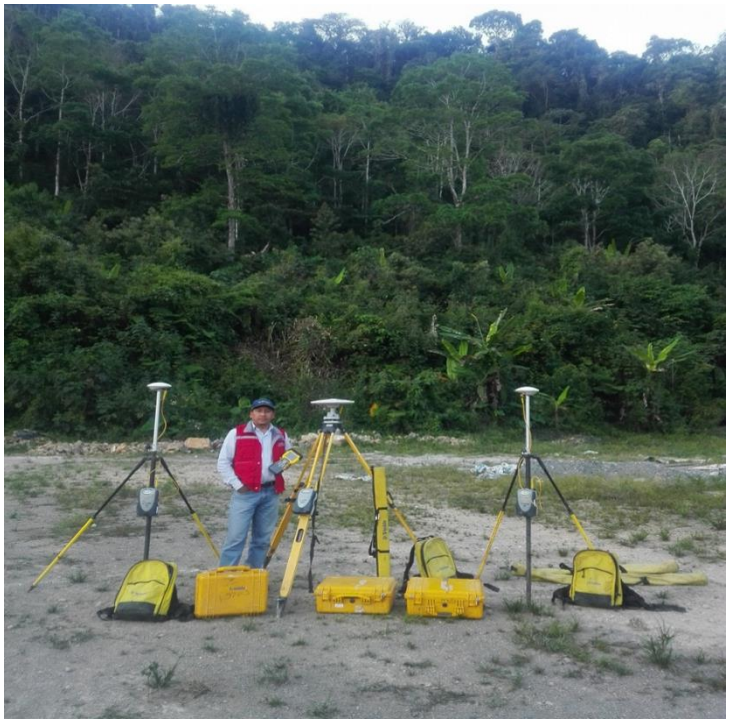


Figura 50. Vista panorámica de equipos utilizados en la monumentación de hitos.
Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

3.4.3.6. Metodología del levantamiento

De las visitas efectuadas y coordinadas por los responsables del estudio Profesional de Topografía, se determinó realizar los trabajos de campo con la finalidad de obtener los datos topográficos para la posterior elaboración de los planos, teniendo como plan de trabajo las siguientes labores:

- Los métodos que se pueden aplicar en estos trabajos de topografía podemos describir de la siguiente manera:
  - Método Aéreo (DRONE)
  - Método Terrestre.

Para el proyecto en mención se utilizó el levantamiento topográfico terrestre, siendo la aplicación del método de “Trilateración”, siendo el trabajo de aplicar una red de poligonación de

control horizontal de todo el ámbito del proyecto, siendo este la medición directa de las longitudes de todas las líneas de una figura geométrica, y el cálculo de los ángulos, en algunos casos se aplicó las poligonales cerradas y otras abiertas de acuerdo a las características topográfica y de vegetación abundante existente en la zona.

a) Durante los trabajos de campo se realizó una supervisión adecuada para efectuar la topografía al detalle del área en estudio.
b) Como actividad inicial se realizó el reconocimiento del rio y el área donde se desarrollará el proyecto determinado el esquema de trabajo para el levantamiento topográfico.
c) Levantamiento topográfico de detalles:

Consiste en localizar los detalles que se encuentren a los costados y/o largo del área del proyecto identificando sus características más relevantes; el levantamiento de detalles se puede distribuir de acuerdo a las características y/o especificaciones del proyecto.

Para realizar este tipo de levantamientos, se pueden utilizar diferentes instrumentos de mediciones de acuerdo a las características que exija del proyecto.

En la actualidad se utiliza la Estación Total por ser el equipo más común y más usado para estos tipos de trabajo.

Los pasos seguidos de los trabajos de levantamiento topográfico fueron:

- Reconocimiento general del ámbito del proyecto
- Planeamiento del trabajo a realizar
- Ubicación de los vértices de la triangulación (monumentación de hitos)
- Medición de los lados y los ángulos.
- Tendido de la Red de BMs. (Bench March)

- Trazo y tendido de la Línea de Gradiente.
- Poligonacion de la Línea de Gradiente.
- Relleno topográfico (levantamiento topográfico de las obras de arte especial y estándar) (Bocatomas, Sifones Invertidos (pase aéreo), Acueductos, otros.
- Secciones transversales.
- Catastro parcelario y Padrón de Usuarios
- Inventario de la Infraestructura Existente

3.4.3.7. Triangulación

La triangulación en nuestro caso se desarrolló de la siguiente manera: colocación de señales y monumentación de vértices.

- El método de la triangulación se utilizó por ser una Red de apoyo para nuestro trabajo de levantamiento topográfico, siendo conformado por una cadena de triángulos considerando la rigidez de los ángulos, siendo una ventaja de esta triangulación y poligonación que dependen de la topografía del terreno, considerando si el terreno es accidentado y/o cubierto por una vegetación agreste, sería el método más adecuado y funcional.
- El primer paso que se desarrollo fue la ubicación de nuestra base de la triangulación, tomando en cuenta los vértices de PC-A1 y N°03, siendo la ubicación dentro del ámbito del proyecto, específicamente cerca al área de la captación de Pitupaccha (Bloque Pitupaccha).
- Debo de indicar que la triangulación es bastante compleja, debido a que la triangulación se desarrolló para los cuatro (4) Bloques que comprende todo el Mega proyecto, esto quiere

decir que en nuestro caso se considera el tercer (3) Bloque denominado Talancatoniyoc, se muestra en los planos adjuntos de toda la triangulación del megaproyecto.

- Una vez ubicada la base de la triangulación, se continuo con la ubicación hasta la segunda base de cierre N° 10 y VsalidaSifónMayu, luego se continuo hasta el Cuarto (4) cierre de la triangulación del Bloque Talancatoniyoc vértices (N°U-11 y N°U-16).

- Los trabajos que se realizaron en cuanto a la ubicación de la triangulación en el ámbito del proyecto fueron con la finalidad de que sirva como la columna vertebral de todo el levantamiento topográfico del planteamiento hidráulico del proyecto.

- Luego se procedió a monumentar con concreto más una varilla de acero de construcción de ½" ubicado en el centro de la forma cilíndrica de concreto vaciado con las medidas siguientes:

  Diámetro D= 0.30 m.

  Altura H= 0.30 m.

- Al momento de la monumentación de los vértices se realizó la nomenclatura de los vértices, considerando la numeración impar por la Izquierda y la numeración par por la derecha, con la finalidad de diferenciarlos desde el inicio hasta el final de la triangulación.

- En el proceso de ubicar los vértices de la triangulación se tubo presente la normativa de rigidez al considerar como mínimo los 30° de ángulos de cada triangulo de la triangulación, para mantener la rigidez de la misma.

- Una vez monumentados los vértices se procedió a realizar la Georreferenciación de todos los vértices de la triangulación, con el instrumento topográfico GR- 7 (GPS Diferencial

TRIMBLE GEO XH GEOEXPLOREE 6000 SERIES) con el propósito de enlazar a las coordenadas absolutas de IGN

- Este instrumento se de acuerdo a las características y de la clasificación se posiciono durante 06 horas, con la finalidad de asegurar la captación de varios satélites y tomar en cuenta las coordenadas absolutas

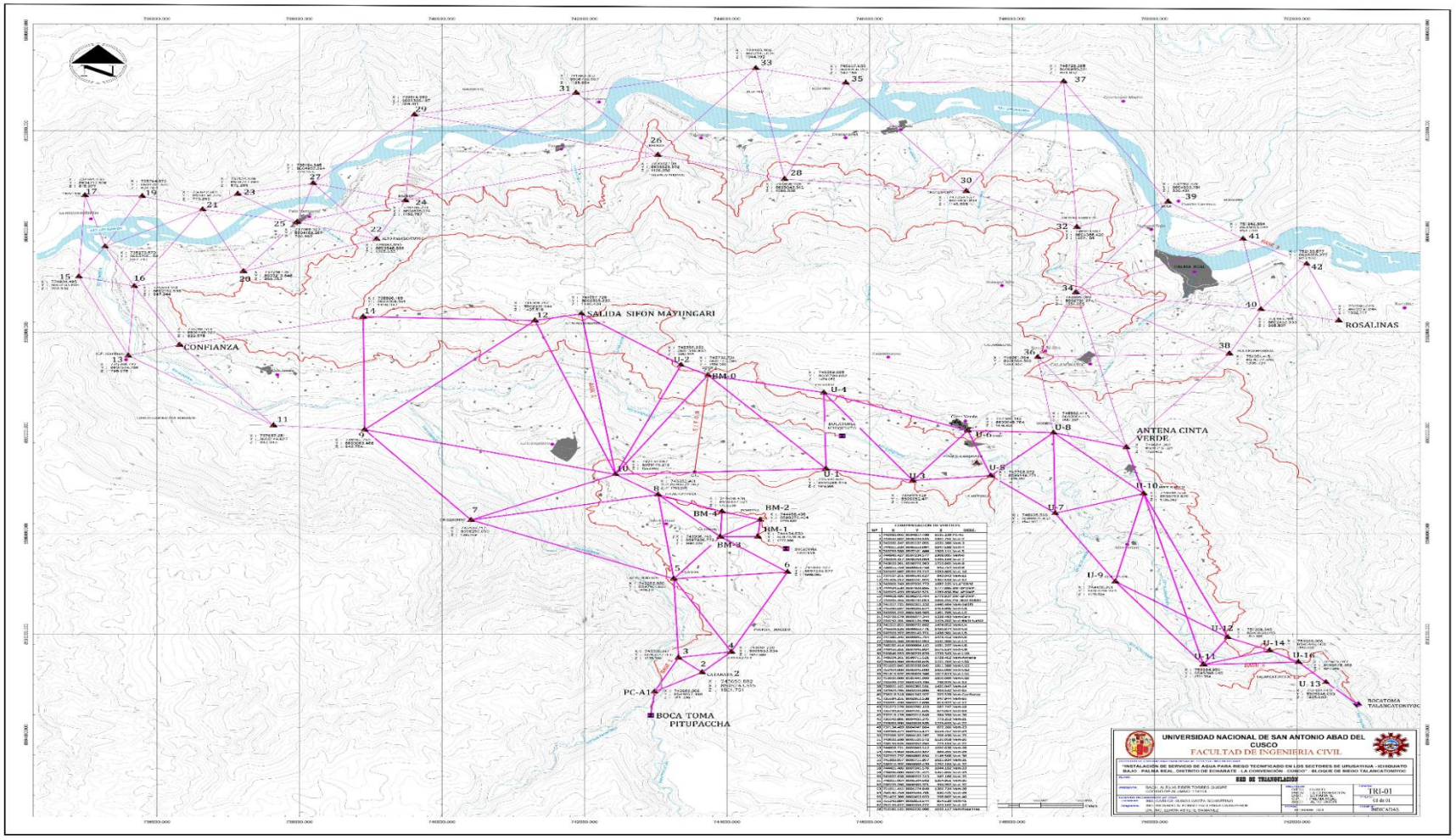


Figura 51. Plano de red de triangulación.

Fuente: Proyecto Urusayhua – Plan Meriss

Tabla 23

Cuadro de coordenadas de la red de triangulación

COMPENSACION DE VERTICES				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**DESC.**
1	742982.066	8594857.498	1631.239	PC-A1
2	743650.882	8595243.515	1801.751	Vert-2
3	743320.247	8595537.055	1635.380	Vert-3
4	744061.220	8595653.094	1847.588	Vert-4
5	743253.580	8597101.666	1505.111	Vert-5
6	744849.427	8597234.577	1908.095	Vert-6
7	740409.317	8598269.059	1395.169	Vert-7
8	743033.961	8598772.963	1753.805	Vert-8
9	738915.759	8600063.468	942.754	Vert-9
10	742437.067	8599175.212	1553.603	Vert-10
11	737637.251	8600149.627	843.043	Vert-11
12	741306.212	8602231.944	1407.518	Vert-12
13	743906.749	8597936.772	1687.225	V.LATORRE
14	744434.530	8597939.856	1777.886	BM-1POMP.
15	743929.439	8598437.521	1763.638	BM-4POMP.
16	744468.496	8598272.464	1779.837	BM-2POMP.
17	743395.356	8598730.013	1806.255	PG-DESTRUIDO
18	741957.725	8602365.232	1440.404	Vert-SalSf1
19	745390.697	8599286.674	1419.991	Vert-U1
20	743355.222	8601348.903	1451.705	Vert-U2
21	743729.679	8601077.344	1339.493	Vert-Cerv
22	743732.701	8601145.396	1376.202	Vert-BM0-SalSf2
23	745359.855	8600799.602	1474.052	Vert-U4
24	746609.126	8599052.471	1420.874	Vert-U3
25	747703.972	8599149.771	1438.981	Vert-U5
26	747380.346	8600045.764	1479.452	Vert-U6
27	748605.368	8598402.953	1541.900	Vert-U7
28	748582.414	8600004.115	1681.297	Vert-U8
29	749450.261	8597046.924	1676.524	Vert-U9
30	749848.553	8598793.870	1735.343	Vert-U10
31	749604.261	8599715.521	1728.462	Vert-Antena
32	750684.960	8595398.645	1721.704	Vert-U11
33	751029.045	8595938.045	1811.386	Vert-U12
34	752404.000	8595046.000	1925.000	Vert-U13
35	751615.597	8595678.368	1817.819	Vert-U14

36	752020.000	8595446.000	1850.000	Vert-U16
37	735599.742	8601534.786	798.975	Vert-13
38	738896.165	8602309.591	1426.047	Vert-14
39	734904.495	8603103.806	903.532	Vert-15
40	736318.518	8601749.927	929.578	Vert-Confianza
41	735684.251	8602912.538	947.944	Vert-16
42	734991.430	8604717.696	815.977	Vert-17
43	735273.570	8603700.159	687.747	Vert-18
44	735794.872	8604701.625	874.054	Vert-19
45	737216.176	8603210.848	984.350	Vert-20
46	736642.801	8604436.375	773.252	Vert-21
47	739083.990	8603848.585	1225.633	Vert-22
48	737134.489	8604747.864	872.266	Vert-23
49	739489.374	8604616.174	1159.757	Vert-24
50	737968.927	8604189.267	706.490	Vert-25
51	743032.108	8605520.572	1126.058	Vert-26
52	738194.545	8604957.264	779.153	Vert-27
53	744808.721	8605043.512	1096.838	Vert-28
54	739614.960	8606320.107	889.311	Vert-29
55	747359.237	8604800.894	1146.508	Vert-30
56	741883.057	8606755.957	1025.934	Vert-31
57	748910.997	8604088.420	1257.184	Vert-32
58	744405.406	8607245.576	1044.192	Vert-33
59	748896.080	8602791.374	1351.855	Vert-34
60	745667.638	8606956.213	947.166	Vert-35
61	748361.064	8601504.502	1364.951	Vert-36
62	748725.268	8606980.321	994.952	Vert-37
63	751051.415	8601574.840	1306.724	Vert-38
64	750190.759	8604593.781	830.421	Vert-39
65	751493.386	8602453.033	998.807	Vert-40
66	751242.884	8603853.544	854.520	Vert-41
67	752133.877	8603355.277	823.107	Vert-42
68	752586.525	8602230.086	1032.117	Vert-Rosalina
69	752851.512	8594605.620	1826.360	Boc. Talancantoniyoc

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.8. Trilateración

Es un método que permite realizar levantamientos topográficos de gran envergadura (áreas extensas) y llegar a transferir con gran exactitud la ubicación de los puntos del terreno accidentado.

La trilateración en una técnica geométrica para determinar la posición de un objeto conociendo su distancia a tres puntos de referencia, a diferencia de la más conocida técnica de la triangulación en la que se miden ángulos y distancias, en la trilateración solo se miden distancias.

3.4.3.9. Levantamiento planímetro

El principio de la Trilateración, es utilizado para extender el control horizontal, consiste básicamente en la medición directa de las longitudes de los lados de los triángulos y el subsecuente cálculo de los ángulos

La trilateración se caracteriza por ser un método simple de aplicación, que no requiere de la utilización de instrumentos sofisticados, los datos se obtienen de forma directa, a partir de la comparación de un padrón, por lo que no son necesarias las fórmulas o relaciones adicionales, solo basta conocer las distancias de nuestro punto a otros dos puntos relevantes previamente conocido, así el levantamiento queda definido por una serie de triángulos en que sus vértices representan los puntos relevantes del terreno y los lados, las distancias horizontales.

3.4.3.10. Red básica de trilateración (triangulación)

Se manifiesta que se organizó dos cuadrillas (equipos) de topografía, uno por la margen izquierda y el otro por la margen derecha, considerando siempre con un ordenamiento practico con la finalidad de facilitar el proceso de ubicación de los vértices de la triangulación, esto quiere decir que por la margen izquierda se utilizó la nomenclatura de los números impares y por la derecha los números pares, tal como se muestra en los planos de la triangulación.

Es un método matemático usando la geometría de los triángulos de forma análoga a la triangulación, siendo estos triángulos como red horizontal principal y un sistema de polígonos como red de apoyos, para desarrollar el levantamiento de la gradiente del canal principal tanto de la margen derecha como de la izquierda se utilizó el instrumento topográfico Estación Total Leyca.

Para el proceso de obtención de las coordenadas absolutas X, Y, Z, se utilizó la Estación Total GPS DIFERENCIALTRIMBLE GR-7, con el cual se georreferencio en todos los vértices de la triangulación del ámbito del proyecto.

Esto quiere decir que se ubicó en todos los vértices de la triangulación

Se debe tener presente al realizar la Red de Trilateración los siguientes pasos:

- Medir las distancias en forma directa e inversa (AB-BA)
- Las medidas lineales deben ser corregidas por temperatura y presión (lo realiza automáticamente el equipo) Se deben reducir al horizonte y para ello es necesario medir de forma precisa los ángulos verticales tanto en forma directa como inversa (El equipo lo realiza en forma automática).
- Se debe medir la altura instrumental en todos y cada uno de los lados y vértices.
- Orientar automáticamente uno de sus lados con el fin de propagar esta orientación para el cálculo del resto de sus lados, una vez compensada la cadena de triángulos y comprobar el cálculo mediante otro lado orientado astronómicamente cuando la red sea muy extensa, en nuestro caso se realizó una triangulación macro, que comprende los cuatro (4) bloques del mega proyecto, para lo cual se consideró varios lados como inicio y cierre, siendo la base de inicio los vértices (1) a (3)
- Los vértices de la triangulación son hitos de concreto f´c= 140 kg/cm2 conteniendo una varilla de fierro corrugado de ½", con un diámetro de 30 cm. Y una profundidad de 30 cm. Estos vértices de la triangulación una vez georreferenciados se solicitó a la Institución del IGN, para la respectiva comprobación, enlace a la red internación del Perú, el cual se nos otorgó la autorización para el colocado de la placa de bronce indicando la categoría "C", se muestran en el panel fotográfico.

3.4.3.11. Cálculos y verificaciones

De acuerdo a la georreferenciación realizada de toda la triangulación del ámbito del proyecto, se procedió a realizar los trabajos de cálculo de las distancias (lados) en gabinete, con la finalidad de comprobar el cierre de la misma, para tal efecto utilizo la siguiente formula:

$$\mathbf{D_i = \sqrt{(Xj - X)^2 + (Yj - Yi)^2}}$$

En donde:

Di = Distancia entre puntos de control

Xi, Yi = Coordenadas de la estación

Xj, Yj = Coordenadas de la estación.

Luego se realiza el uso de la ecuación de la Ley de Cosenos, para así determinar los ángulos internos de cada triangulo que conforman la Red Total de la Triangulación, de igual manera se debe considerar que cuando se realice el cálculo de los ángulos internos de cada triangulo se realice con la siguiente expresión, teniendo en cuenta que las distancias estén reducidas al nivel del mar, del mismo modo se debe tener en cuenta la condición de que la sumatoria de los ángulos internos de cada triangulo debe ser igual a 180°, en caso nuestro todos los triángulos que conforman la trilateración cumplen con la condición.

$$\alpha = \text{Acos}\left[\frac{b^2 + c^2 - c^2}{2bc}\right]$$

3.4.3.12. Nivelación

El concepto mismo de la nivelación, siendo este un método altimétrico, que tiene como objetivo determinar las elevaciones y/o cotas de uno o varios puntos de la superficie de la tierra, siendo estas a través de las observaciones topográficas como ángulos, desniveles, distancias,

también es una operación de mediciones y cálculos para determinar un punto con su respectiva cota en relación a un plano de referencia existente.

Existen dos métodos de nivelación:

- ❖ Nivelación Directa:
  - Longimetrica Vertical
  - Nivelación Diferencial o Nivelación Geométrica.
- ❖ Nivelación Indirecta.
  - Nivelación Barométrica
  - Nivelación Trigonométrica.

3.4.3.13. Nivelación geométrica

Con este método, se está midiendo directamente distancias verticales entre diferentes puntos existentes en el terreno, con el instrumento topográfico llamado Nivel de Ingeniero, siendo este método el más preciso, habiendo utilizado en nuestro proyecto, primeramente en los puntos estratégicos desde el punto de captación una vez conocido las coordenadas absolutas X,Y,Z, de la triangulación (Georreferenciación)

Mediante este método de nivelación se desarrolló el tendido de la Red de BMs. (Bench Mark) a lo largo del trazo preliminar del eje del canal principal del canal de ambas márgenes derecha e izquierda, para luego posteriormente realizar el trazo definitivo de la Línea de Gradiente (trazo del canal definitivo) y comprobar el cierre de las mismas a manera de circuito cerrado.

Es de indicar que en nuestro proyecto se realizó el tendido de la Red de Bms. con la monumentación de hitos cada 500 metros, de concreto F´c= 175 kg/cm2, más una varilla de acero de ½" siendo esta estructura de un diámetro de 30 cm. Y una profundidad de 30 cm. Con la finalidad de que sirva inclusive hasta la etapa de ejecución de la obra.

3.4.3.14. Precisión

La precisión en la nivelación debe ser igual al número de lecturas de frente como de espaldas (Ida y Vuelta), esto significa que la precisión se determina repitiendo las medidas o ligándolas a puntos de control, Las elevaciones pueden obtenerse llevando los niveles de un punto a otro por diferentes rutas, o también haciendo una nivelación cerrada y regresando al punto de partida. Los errores de cierre se comparan con los valores permisibles sobre la base del trabajo del número de estaciones del instrumento y/o de la distancia recorrida de BM. a BM. La fórmula que se emplea para los cálculos de error de cierre admisible es:

$$C = m \sqrt{K}$$

En donde:

C = Error de cierre permitido en milímetros

M = Factor o constante en milímetros

K = Longitud de recorrido de nivelación en kilómetros.

El National Geodetic Survey, especifico constantes de 3,4,6,8 y 12 mm. Para cinco clases de nivelación que en la actualidad se designan respectivamente como:

(1) de primer orden Clase I

(2) de primer orden Clase II

(3) de segundo orden clase I

(4) de segundo orden clase II

(5) de tercer orden.

Tabla 24

Precisión relativa necesaria entre bancos de nivel conectados relativamente

Orden y Clase	Precisión relativa necesaria entre bancos de nivel conectados relativamente
Primer Orden	4 mm x $\sqrt{K}$ = 0.004 m x $\sqrt{K}$
Clase I	5 mm x $\sqrt{K}$ = 0.005 m x $\sqrt{K}$
Clase II	
Segundo Orden	6 mm x $\sqrt{K}$ = 0.006 m x $\sqrt{K}$
Clase I	8 mm x $\sqrt{K}$ = 0.008 m x $\sqrt{K}$
Clase II	
Tercer Orden	12 mm x $\sqrt{K}$ = 0.012 m x $\sqrt{K}$
Donde K es la distancia en Kilómetros entre bancos de nivel.	

La nivelación de primer y segundo orden son de índole Geodésica, en cambio la nivelación de tercer orden se asocia más comúnmente a trabajos de ingeniería, siendo de importancia ciertos métodos de nivelación, tal como la Nivelación Barométrica, considerado de cuarto orden o menor, no existiendo normas generales para ese orden de exactitud.

Existe otro cuadro de nivelación considerando otros métodos de precisión, como se detalla a continuación:

Tabla 25

Nivelación considerando otros métodos de precisión

Orden de Nivelación	**Precisión (m)**	**Instrumentos y Accesorios**	**Casos en los que se debe utilizar**
Primer Orden	$\pm 0.01 \sqrt{K}$	El nivel debe ser de aumento de gran poder separador, nivel tubular de gran sensibilidad, un nivel especifico que facilite la rápida verticalización del nivel principal	Nivelación definitiva de canales.
Segundo Orden	$\pm 0.02 \sqrt{K}$	Miras graduadas en centímetros con lectura apreciable al medio centímetro o hasta los milímetros con lecturas hacia atrás y adelante balanceados	Carreteras, pistas, veredas, en ferrocarriles, canales de riego, en general en todo trabajo de construcción
Tercer Orden	$\pm 0.10 \sqrt{K}$	Mira graduada en doble centímetro en algunos casos con lectura al centímetro, con lectura atrás y adelante no balanceados, visuales hasta 250 m.	Trabajos de reconocimiento, encontrar altimetría en una zona, levantamientos preliminares y para usos militares.

El texto “Topografía” de Davis y Foote, tomando en cuenta todas las condiciones que pueden concurrir en una nivelación, considera que el error máximo que puede aceptarse debe estar dentro de los límites que se muestran en el cuadro siguiente (Haciendo notar que lo errores en promedio deben ser menores)

Tabla 26

Tipos de Nivelación

TIPOS DE NIVELACION	Error máximo (m)
Nivelación Burda Para reconocimientos rápidos o levantamientos preliminares, visuales de hasta 300 m. lecturas de estadal con aproximación de 3 cm. Sin necesidad de cuidado especial para igualar longitudes de visuales atrás y adelante.	$\pm 0.15 \sqrt{K}$
Nivelación Ordinaria. Para trabajos como de construcción y localización de caminos y para la mayoría de trabajos de ingeniería, visuales hasta de 150 m. lecturas en estadal con aproximación de 3 a 5 mm. Puntos de liga sólidos.	$\pm 0.04 \sqrt{K}$
Nivelación Precisa. Bancos de nivel importantes en ciudades o bancos principales para levantamientos extensos, visuales hasta de 100 m. lecturas en estadal con aproximación de 1 mm. Estadales de buena calidad, balanceando el estadal al tomar lecturas.	$\pm 0.02 \sqrt{K}$
Nivelación de precisión. Para establecer cotas de bancos de nivel que estén muy dispersos. Aparato de alta calidad como hilos de estadía y niveles sensibles, estadales de buena calidad, visuales de hasta 100 m. Lecturas de hasta de 1mm. Leyendo en los tres hilos para promediar y corroborar la lectura del hilo central.	$\pm 0.01 \sqrt{K}$
También se puede utilizar solo para nivelaciones ordinarias, un error máximo de $\pm 0.024 - \sqrt{K}$, y para otras nivelaciones de 3°, 2°, y 1° orden $\pm 0.012 - \sqrt{K}$	

Para los cálculos de la precisión en los trabajos de nivelación del ámbito del proyecto (Tendido de Red de BMs, Trazo de canal principal, Gradiente) se ha utilizado la clasificación de acuerdo al texto del Ing. Domingo Conde R. “Método y Calculo Topográfico, teoría y problemas”,

siendo el que más se aproxima al tipo de nivelación con los respectivos instrumentos y accesorios utilizados.

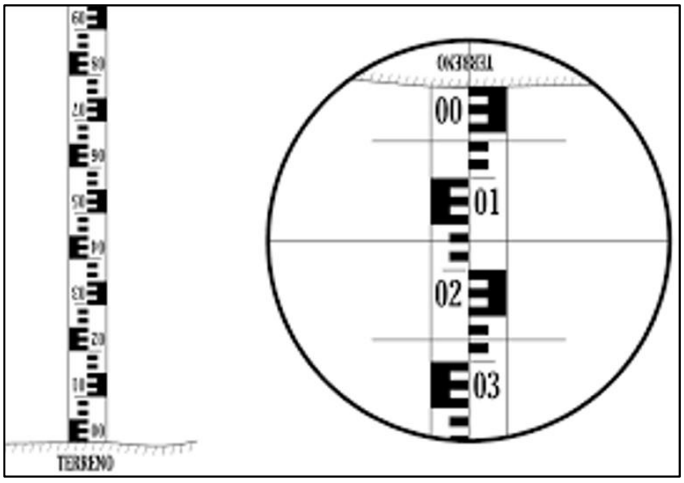


Figura 52. Mira graduada en cm. Lectura apreciada en cm. Con aproximación en mm.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las características de trabajo efectuado en nuestro proyecto se adoptó la nivelación de segundo orden cuyo orden o permisible es:

$$E = \pm 0.02 \sqrt{K}$$

Donde:

E = Error permisible en metros

K = Distancia total nivelada de ida y vuelta entre BMs, en kilómetros, en nuestro caso de preferencia cada 500 metros.

En consecuencia, nuestro error permisible en nuestra nivelación del proyecto debe ser:

$$- 0.02 \sqrt{K} \leq E \leq + 0.02 \sqrt{K}$$

En los trabajos de nivelación tanto del tendido de la Red de BMs. como del trazo de la línea de gradiente se obtuvo errores menores a los 2 cm.

3.4.3.15. Nivelación de canales del sistema existente

Para este trabajo, primeramente, se desarrolló el tendido de la Red de BMs. cada 500 metros, siendo la cota de partida desde la triangulación, ubicado en el mismo sector de Talancatoniyoc.

El método empleado fue el de Nivelación Geométrica Compuesta o Diferencial, con doble serie de puntos, el cual se utilizó el nivel electrónico de ingeniero Nivel de ingeniero digital leica modelo sprinter 200 m.

En nuestro caso solamente existe canales a nivel de pequeñas parcelas, no siendo consideradas debido a que no son definidas como canales en tierra y conducidas en forma artesanal.

3.4.3.16. Colocación de los b.m. de control altimétrico

a) De acuerdo a las características del plan de trabajo, se realizó el tendido de la Red de BMs. A lo largo del eje del canal principal preliminar, esto cada 500 metros, con la finalidad de realizar el trazo definitivo del canal principal y poder comprobar el cierre con el mínimo error permisible, el método fue el directo o geométrico, mediante el cual se realizó las medidas directas de las distancias verticales (alturas), siendo este el método más preciso y empleado, considerando los errores permisibles por kilometraje. Es de indicar que cada 500 metros se realizó la monumentación de vértices de concreto, con las medidas de 30 cm. De diámetro y 30 cm. De profundidad, con una varila corrugada de construcción de ½" en el centro, con la finalidad de escribir la numeración correlativa respectiva, luego la cota de m.s.n.m. trabajo realizado en todo el ámbito del proyecto.

b) El método indirecto o trigonométrico, utilizado en la medición de los ángulos verticales y distancias horizontales, especialmente para los levantamientos

topográficos de la poligonación del trazo del canal (línea de gradiente), bocatomas, obras de arte especiales y estándares, utilizando el instrumento Estación Total LEICA TS 06 PLUS. Se muestra la relación de BMs.

3.4.3.17. Colocación de puntos control planímetro del trazo

Durante en tendido de la Red de BMs, se procedió a la colocación de puntos de control planimétrico, de preferencia se ubicó muy cerca a la Red, conformando poligonales cerradas con ángulos y distancias medidos electrónicamente con la Estación Total, con la finalidad de utilizar como puntos de cierre, comprobación y ajuste en las mediciones realizadas de cada poligonal, siendo esta práctica y/o método muy importante para poder detectar los errores que se podrían suceder y poder solucionar solo en el polígono y no trasladar a otro polígono y acumular mayor número de errores sin la corrección debida.

3.4.3.18. Colocación de la línea de gradiente hidráulica en el terreno

Esta actividad se dio por iniciado desde el cauce del rio Talancatoniyoc, este tercer Bloque Talancatoniyoc, desde el inicio de la margen derecha del mismo cauce del rio, exactamente desde el eje de la captación.

La definición del trazo de la Línea de Gradiente, viene a ser una línea (Perfil longitudinal) sobre el terreno, que corresponde y coincide lateralmente en altimetría con la rasante del canal de conducción que discurrirá mediante el canal de conducción.

Previo a la cota de salida, se desarrolló el seccionamiento del rio Talancatoniyoc, con la finalidad de obtener el perfil longitudinal y las secciones transversales del mismo cauce de la ubicación del eje del rio, obteniendo los desniveles tanto del espejo del agua como el fondo del cauce y también por consideraciones técnicas de diseño, se asumió la cota de salida de la gradiente

partiendo desde el Km. 0+000, con una pendiente proyectada de S = 5/1000, conservándose en las dos márgenes hasta el final del trazo del canal proyectado Margen Derecha y Margen Izquierda.

El método de trabajo de la línea de gradiente, es el de medir distancias de 20 metros, luego colocar estacas de madera de 25 a 30 cm. A una profundidad adecuada de acuerdo al mismo nivel de la gradiente hidráulica considerando la pendiente propuesta, esto quiere decir que cada estaca este siempre en menor desnivel que la anterior debido a la pendiente, luego se procede a pintar en una piedra pequeña las progresivas de cada 20 metros, la cota de salida se determinó considerando el fondo del cauce del rio de acuerdo a las secciones transversales, se debe indicar que las coordenadas X,Y,Z, en especial el BMs. se obtuvo del trabajo de la georreferenciación del enlace a las coordenadas absolutas del IGN. Trabajo realizado mediante el equipo GPS GEODESICO MARCA TRIMBLE, modelo GR7, (CON UNA BASE Y 03 ROBERT) Teniendo como base la los vértices N° 01 y 03 de la triangulación general del proyecto, los resultados se muestran en los cuadros de coordenadas.

Todo este trabajo, se desarrolló en ambas márgenes con las mismas características topográficas, indicando que desde el inicio de la captación del Proyecto en mención Talancatoniyoc, el cual significa el planteamiento hidráulico de la siguiente manera, se plantea la construcción de un sistema de captación tipo Tirolesa, contando con las obras de regulación (Ventana de captación, Desrripiador, Medidor R.B.C. Desarenador, etc.) en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, con fines de captar un caudal de Q = 108 l/s. y derivar mediante un canal aductor entubado hasta el Km. 1+000, que en este sector se proyecta un partidor a manera de cámara de distribución, que dirige un canal hacia la Margen Izquierda con un pase aéreo de 78 ml. Y que continua con un canal de Km. 2+532 para irrigar un área total de 44.29 ha. Y el otro canal

que continua como Margen Derecha hasta el Km. 9+189, tanto la margen izquierda como la derecha se proyecta con una pendiente del S = 5/1000.

3.4.3.19. Levantamiento de la poligonal del eje

Las poligonales de los ejes de los canales de conducción de la margen izquierda y derecha, se realizaron con la finalidad de conocer con precisión y mayor detalle el trazo definitivo del eje del canal (Línea de Gradiente) conociendo de esta manera las coordenadas de cada punto (estaca) colocada como punto de gradiente del eje de canal, y basados en estos puntos conocer los ángulos y distancias de los mismos, también las poligonacion sirven para ubicar los accidentes topográficos, tanto naturales como artificiales, también para los levantamientos topográficos de las diferentes obras de arte especial y estándar.

Este trabajo de poligonacion, se dio por iniciado desde los vértices de la triangulación, siendo estas datas bien definidas por el método de la georreferenciación de las poligonales cerradas, siendo estas puntos de partida para el seguimiento del trazo del canal, levantamientos topográficos de las obras de arte especiales como Captaciones, Obras de regulación, obras de arte especiales (Pase aéreo) Secciones transversales, esta actividad es muy necesaria para el trabajo de gabinete y proceso de elaboración de los planos, todos los errores que se tuvieron en la obtención de las coordenadas de los puntos del eje de la poligonal no se consideran, debido a que se trabajó con un instrumento de alta precisión, cuyo error máximo es de 5mm.

De acuerdo al planteamiento hidráulico se realizaron las siguientes poligonales:

- Canal Principal de Conducción Margen Derecha Talancatoniyoc = km. 2+532
- Canal Principal de Conducción Margen Izquierda Talancatoniyoc = km. 9+189

3.4.3.20. Esquema hidráulico

Viene a ser el resultado de la Concepción Hidráulica del proyecto de irrigación Talancatoniyoc, mostrando en forma esquemática el proyecto, siendo este considerado como Bloque Talancatoniyoc.

3.4.3.21. Enlace de la triangulación a la red del ign (instituto geodesico nacional)

Para realizar el trabajo topográfico referido al meridiano verdadero y absoluto y/o coordenadas absolutas se realizó con el equipo topográfico GPS GEODESICO MARCA TRIMBLE, modelo GR7, (CON UNA BASE Y 03 ROBERT) Teniendo como base la los vértices N° 01 y 03 de la triangulación general del proyecto, los resultados se muestran en los cuadros de coordenadas.

3.4.3.22. Levantamientos topográficos especiales

Estos trabajos se realizaron en las obras especiales proyectadas en el proyecto con el instrumento topográfico Estación Total, especialmente en nuestro caso en la zona de ubicación de la bocatoma y sus obras de regulación (Desripiador, Desarenador, Medidor RBC,), Pase Aéreo, etc., en caso de la bocatoma se considera el levantamiento del perfil longitudinal de 100 metros tanto arriba como abajo del eje de la bocatoma proyectada, luego se desarrolla el levantamiento de las secciones transversales, para analizar y calcular también los caudales máximos y mínimos extraordinarios (marcas dejadas) y hacer comparaciones con los estudios hidrológicos, estos levantamientos fueron tomados al detalle, debido a que sirven para los diseños de las captaciones y obras de arte especial, de la misma manera se desarrolló el levantamiento topográfico al detalle del pase aéreo, esto se puede observar en la relacion de obras de arte estándar y especiales.

Estos trabajos se ejecutan al detalle con la finalidad de representar de la forma más real la conformación del terreno, donde se notará los datos más importantes del terreno.

Los levantamientos topográficos de las obras especiales fueron, La bocatoma, ubicación de las obras de regulación (Desaripiador, Desarenador, Medidor RBC, Pase Aéreo, etc.).

3.4.3.23. Levantamiento catastral

El trabajo realizado en el ámbito del proyecto fue desarrollado con un GPS Diferencial TRIMBLE y el Navegador Garmin GPS MAP 64SE, aparte de recabar la información topográfica de la Institución COFROPI, trabajo realizado por la cuadrilla especializada conjuntamente que el área del estudio Social, para elaborar el Padrón de Usuarios, que es un complemento del catastro parcelario, esta actividad se realiza con el apoyo de los beneficiarios del ámbito del proyecto (Que son los que indican y señalan los linderos de sus propiedades)

Esta actividad también se ejecuta para demostrar y plasmar en los planos las áreas de las parcelas, con la finalidad de determinar las áreas brutas y áreas netas de riego, para así de esta manera realizar el planteamiento hidráulico del sistema de riego de infraestructura menor (Riego por Aspersión)

De igual manera se realizó mediante otro sistema el catastro parcelario Generación del modelo digital del terreno del ámbito del proyecto (áreas de influencia y cuencas aportantes) con curvas a nivel con elevación y equidistancia de 10 metros (1/10000) integrando la planimetría y altimetría de los canales, obras especiales y puntos de control de campo.

Inventario de la infraestructura vial (Digitalización de las Vías de Acceso), ríos, quebradas, áreas urbanas, etc., referido a la toponimia del ámbito del proyecto.

En base a la información obtenida al 100% de todo el trabajo, se procedió a realizar los trabajos de gabinete, dando como resultado el Catastro Parcelario, Padrón de Usuarios, planteamiento hidráulico del sistema de riego a nivel de parcelas, ubicación de hidrantes en coordinación con los beneficiarios del proyecto de cada parcela, para una vez procesado en

gabinete se procedió a replantear en campo todos los módulos (matrices) con conocimiento y participación de los beneficiarios por parcela y sector, luego georreferenciar en coordenadas UTM.

3.4.3.24. Secciones transversales y perfiles longitudinales

Esta actividad se realizó con el instrumento topográfico denominado Eclímetro, se programó un equipo conformado por dos personas que una estaba encargado de la margen izquierda y la otra la derecha, las secciones vienen a ser perfiles transversales perpendiculares al eje del canal proyectado, este trabajo consiste específicamente en obtener las formas de las laderas de los cerros, con la finalidad de elaborar y/o diseñar primeramente la plataforma del canal, luego la caja del canal, con la finalidad de realizar el metrado de movimiento de tierras, obteniéndose de forma directa e indirecta.

- **Forma Directa**

Son los datos que se obtienen en campo, trabajo que se puede realizar con los instrumentos de Estación Total, Nivel de Ingeniero, o Nivel de mano (Eclímetro)

- **Forma Indirecta**

Son obtenidas de un plano que tenga curvas a nivel.

- **Nivel de mano (Eclímetro)**

Este instrumento topográfico viene a ser el más usado en la actualidad, el cual se aplicó en ambas márgenes de los trazos del eje del canal principal tanto de la margen derecha como izquierda, los equipos necesarios para la utilización del eclímetro son:

– Eclimetro

– Cinta Metrica (se mide las distancias proporcionales a la variación del Angulo del terreno

– Jalón de topografía.

Se debe indicar que este trabajo viene a ser después de realizar el tendido de la línea de gradiente (trazo del canal) que este estacado cada 20 metros de distancia, y que estas estacas están georreferenciadas con sus respectivas coordenadas de acuerdo a las poligonación efectuada para su representación en los planos respectivos.

3.4.3.25. Perfiles longitudinales

Son los planos en que se reflejan las diferencias altimétricas del eje de una carretera, canal, etc. Reflejando las distancias, pendientes, desde el origen del trazo del proyecto.

Este trabajo es fruto del trazo de la línea de conducción (Línea de gradiente), se desarrolló primeramente un estacado cada 20 m. de distancia en tramos rectos y 10 m. en tramos cortos, esta actividad es dirigida por el topógrafo mediante el instrumento topográfico Nivel de Ingeniero, que de acuerdo a lo proyectado en cuanto a pendiente del canal de conducción, en nuestro caso con pendiente S = 5/1000, se va desarrollando el trazo del canal, se consideran las diferentes obras de arte especial y estándar (Sifones invertidos, pases vehiculares, canoas, pasarelas, acueductos, etc.) con la finalidad de representar gráficamente en un plano.

Los perfiles longitudinales demuestran generalmente la conformación del terreno, la pendiente del trazo del canal, las curvas de nivel en ambas márgenes del eje del canal (30 m.), relación de obras de arte especial y estándar, relación y ubicación de los BMs. a lo largo del eje del canal, progresiva del eje del canal, deflexiones (trazo) del eje del canal, etc.

Los perfiles se representan gráficamente exagerando la escala vertical en relación a la horizontal, debido a que se debe notar las elevaciones verticales con la finalidad de trabajar los diseños proyectados, generalmente se usa la relación 10 a 1, para una escala horizontal de 1 cm. = 10 m. ó 1:1000, la escala vertical seria 1 cm. = 1 m. ó 1:100, esto es importante describir en los planos la escala que se utiliza.

La representación gráfica de los perfiles longitudinales es usada para varios fines como:

– La determinación de las alturas o profundidades de la topografía de un terreno, reflejan el corte o relleno en las plataformas del canal y/o obras de arte.

– El estudio de cruzamiento de pendientes.

– La pendiente natural y proyectada, para la ubicación de los drenajes, tendido de tuberías, obras de arte, etc.

– La pendiente o porcentaje de inclinación (gradiente) viene a ser el ascenso o descenso vertical por cada 100 unidades de distancian horizontal, así una pendiente de 25% significa que hay una diferencia de elevación de 25 m. por cada 100 m. de distancia horizontal.

3.5. Procesamiento de datos para la determinación de la geometría del eje del canal

En un proyecto de irrigación, la planificación del trazo y diseño de canales de conducción, distribución, se hará tomando en cuenta los trabajos y consideraciones previas, esta actividad específicamente consiste en la determinación de todos los elementos geométricos del trazo en planta, como son: PC, PI, PT, Radios, con sus respectivas coordenadas, esta actividad se desarrolló utilizando programas de ingeniería como Software Civil – Survey, utilizado en diseño de carreteras y canales.

3.6. Trabajos de gabinete

Una vez concluido con todos los trabajos de topografía de campo, se realizó el procesamiento y elaboración de los planos de topografía en todas las áreas.

3.6.1. Confección de planos.

Para la confección de los planos se procesó de acuerdo a la magnitud del levantamiento realizado, adoptando el método de las coordenadas rectangulares por ser reconocido como el mejor

método para el desarrollo de poligonales y triangulaciones, siendo el único practico, cuando se trata de redes muy extensas de triangulación, en base a las coordenadas se ha procesado los planos en escalas variadas con curvas, dándole una visión amplia al proyecto.

Una vez terminado los trabajos de campo, se realizó el procesamiento de la información en gabinete, con la finalidad de elaborar los planos a curvas de nivel, perfiles longitudinales, levantamientos topográficos a detalle de captaciones y obras de arte especiales, utilizando el diferente software actualizado como:

- Ms Excel
- Auto CAD
- Auto CAD Civil 3D

Los planos elaborados que comprenden el expediente técnico del proyecto son:

- Plano topográfico a curvas de nivel.
- Plano de ubicación
- Plano de Red de Triangulación
- Planos de obras de arte especiales y estándar
- Planos de planta, perfiles longitudinales
- Plano de secciones transversales
- Plano Geológico
- Plano Hidrológico
- Plano Agrologico
- Plano de la bocatoma
- Plano del Pase aéreo
- Plano de catastro parcelario

- Plano del planteamiento hidráulico (infraestructura mayor)
- Plano del planteamiento hidráulico (Infraestructura menor, Aspersión)
- Plano de las diferentes obras especiales (Bocatoma, Pase aéreo, obras de arte estándar, etc.).

3.6.2. Resultados del estudio topográfico.

Una vez habiendo realizado el procesamiento de la información obtenida de campo, y de la elaboración de los cálculos, y los respectivos dibujos de los planos, podemos concluir que los resultados son satisfactorios y manejables para los diferentes trabajos de diseños hidráulicos del proyecto.

CAPÍTULO IV

GEOLOGÍA GENERAL Y GEOTECNIA

Este estudio nos permitirá conocer las unidades estratigráficas que se presentan en el ámbito del proyecto, la morfología del ámbito del proyecto, las geoformas más importantes en las que se ubican y por las que atraviesan las obras hidráulicas planteadas con el proyecto de riego, los depósitos recientes que las cubren, las formas, estructuras y los fenómenos geodinámicos que se presentan como parte del proceso de evolución de los valles, quebradas y laderas. Así mismo nos permite determinar las propiedades de los suelos y/o rocas sobre los que se emplazarán las obras hidráulicas planteadas y las medidas correctivas (de protección y estabilización) necesarias, que garanticen el normal funcionamiento del Proyecto de Riego y su durabilidad.

4.1. Geología general

Con el estudio geológico se definirá y determinará la unidad estratigráfica, el tipo de roca que conforma el basamento rocoso y los diversos depósitos recientes que los cubren y sobre los cuales se emplazaran las estructuras hidráulicas planteadas con el Proyecto de riego; se identificaran y caracterizaran las geoformas que se presenten en el ámbito del proyecto, también se detectaran e identificaran los fenómenos geodinámicos que generen riesgos en el proyecto, las estructuras (fallas, pliegues y fracturas) su influencia o riesgo para el proyecto y la sismicidad de la zona.

4.1.1. Geomorfología.

El proyecto de riego Ubicado en el Sector de Alto Unión – Palma Real - Echarati geomorfológicamente se ubica en la unidad **regional denominada Cordillera Oriental,** que se caracteriza por presentar una morfología joven agreste, con relieves agudos (cumbres empinadas), debido al último levantamiento de los Andes proceso que ocasiono la reactivación de la erosión

por lo tanto la actividad de los fenómenos geodinámicos que han predominado en el modelado de las laderas, quebradas y valles del ámbito del Proyecto. Localmente se ubica en la **Vertiente Norte de la Cordillera Oriental**, que en la zona de estudio viene hacer la Transición entre la Cordillera Oriental y la Zona Sub Andina, caracterizándose por presentar zonas altas de topografía compleja controladas por rocas intrusivas que disminuyen progresivamente hacia el Norte donde afloran rocas paleozoicas, mostrando una superficie montañosa con quebradas, lomas y laderas con relieves relativamente empinados y pie de laderas en terrazas de pendientes suaves.

Hidrográficamente esta vertiente está cortada por ríos y valles transversales que drenan sus aguas hacia la cuenca del rio Urubamba.

4.2. Geomorfología local

Regionalmente la zona del proyecto se emplaza en la Cordillera Oriental de los Andes del Sur del Perú, dentro de esta zona se han identificado diversas geo formas locales, las que se describen a continuación:

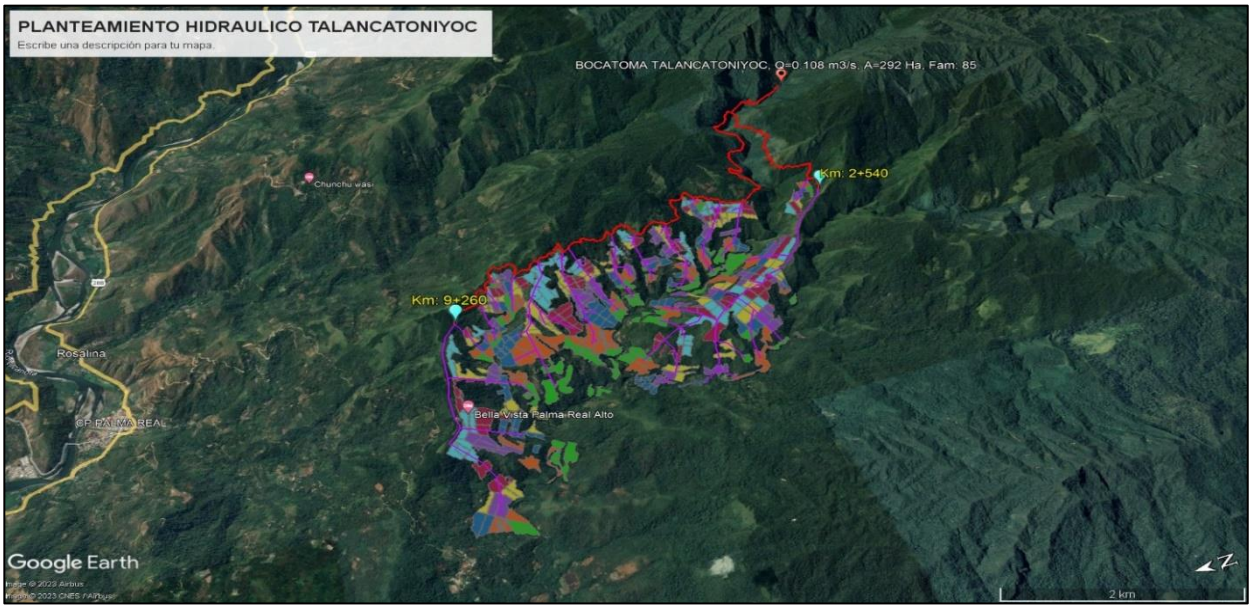


Figura 53. Morfología del Proyecto De Riego Talancatoniyoc

En la vista extraída de Google eart, se observa claramente la morfología de la zona, marcando aproximadamente los trazos de canales principales que se plantean con el Proyecto de riego Talancatoniyoc.

a.- Meseta de Alto Koribeni y Meseta de Anchihuay.-

Son dos geoformas próximas al área de estudio, ubicadas al Sur Oeste y Nor Oeste del proyecto respectivamente con altitudes que varían de 1700 msnm a 2100 msnm en el caso de la Meseta de Alto Koribeni y la Meseta de Anchihuay entre los 1700 msnm a 1800 msnm; se caracterizan por presentar relieve relativamente suave, desarrollada la primera en rocas intrusivas del macizo de Quillabamba y la segunda formada en secuencias de esquistos y pizarras del Paleozoico Inferior.

b.- Valle del rio Urubamba. -

Es un valle Intracordillerano, el más importante de la Vertiente Norte de la Cordillera Oriental, se caracteriza por presentar laderas empinadas a ligeramente empinadas, de relieve ondulado, es amplio, con terrazas altas, bajas y de inundación en ambas vertientes, en la zona de estudio tiene dirección general Este – Oeste (E-O), se trata de un valle maduro con un rio de curso ligeramente meandriforme; labrado en rocas metamórficas del Paleozoico Inferior.

c.- Valle del rio Koribeni.-

Ubicado entre los 2,800 msnm y los 700 msnm, con dirección general Sur Este – Nor Oeste (SE – NO), caracterizándose por ser angosto en la zona alta y moderadamente amplio a partir de su unión con el rio Ichiquiato, con flancos de pendiente moderada, fuerte a muy fuerte de relieve ondulado, disecados por afluentes juveniles en la cabecera del valle; labrado en rocas intrusivas, vulcano sedimentarias, calcáreas y metamórficas del Paleozoico inferior a superior.

d.- Valle del rio Ichiquiato.-

El valle tiene dirección Sur Este – Nor Oeste (SE – NO), cambiando en el tramo final a Este – Oeste (E-O) hasta desembocar en el Rio Koribeni; se caracteriza por ser angosto a moderadamente angosto, con vertientes abruptas (en la zona alta) a ligeramente abruptas (en la zona baja) y relieve ondulado; ubicado entre los 2,600 msnm y 800 msnm, con afluentes juveniles erosivos en la zona alta y baja.

d).- Valle de Palma Real.-

Este valle es pequeño y está ubicado entre los 1,680 msnm y los 700 msnm con dirección predominante Sur Oeste - Nor Este (SO-NE), el rio principal tiene perfil longitudinal de pendiente moderada, fuerte a muy fuerte, erosivo, con afluentes juveniles y flancos de pendiente muy fuerte, fuerte a moderada, en la cabecera del valle en la zona de Calaminayoc existe ciertas áreas de pendiente suave en escalón.

e.- Quebradas. -

Las quebradas disecan las laderas de los valles del ámbito del proyecto nacen en la parte alta y descienden hasta desembocar al río principal, en su generalidad presentan perfiles longitudinales de pendiente muy fuerte, fuerte a moderada, con flancos de pendiente fuerte a moderada, quebradas que en las zonas altas de las cuencas son altamente erosivas propensas a huaycos. Dentro de estas las más importantes quebradas son: la quebrada Pompeya, Mayungari, Palosantuyoc, Yomentoato, Talancato, Sanganato, y Chacanares.

f.- Laderas. -

Las laderas de los flancos de los Valles presentan pendiente muy fuerte, fuerte, moderada a suave, de relieve ondulado, con rasgos de fenómenos geodinámicos en proceso de estabilización

(antiguos) y algunos derrumbes de roca y suelo antiguos y recientes, como parte del proceso de evolución natural debido al último Levantamiento de los Andes.

g.- Terrazas. -

En el área de estudio se presentan terrazas altas, angostas a moderadamente amplias, terrazas bajas y terrazas de inundación de relieve suave a llano, ubicadas en ambas márgenes de los ríos Ichiquiato y Koribeni y mayormente del rio Urubamba.

h.- Abanicos Aluviales. -

Las quebradas que desembocan en el rio Urubamba por el cambio de pendiente abrupto han formado numerosos abanicos aluviales lo mismo se observa, aunque en menor proporción en las quebradas que desembocan en los ríos Ichiquiato y Koribeni, abanicos que presentan dimensiones variables, angostos a amplios y de pendiente moderada a suave.

4.3. Estratigrafía

En la zona de estudio afloran unidades del Paleozoico Inferior (Ordoviciano Superior al Siluro-Devoniano) con las formaciones San Gabán y Quillabamba, caracterizados por presentar rocas metamórficas mayormente pizarras y en menor proporción cuarcitas; Paleozoico Superior (Carbonífero al Pérmico) con el Grupo Tarma – Copacabana, conformada por una secuencia de areniscas y cuarcitas y otra secuencia de rocas calcáreas, también es el Permico se produjo una intrusión magmática conocida como el maziso de Quillabamba: del Mesozoico (Triasico), con el Grupo Mitu de rocas volcánicas; unidades que en la actualidad están cubiertas por depósitos recientes de origen aluvial, coluvial y eluvial (ver plano geológico).

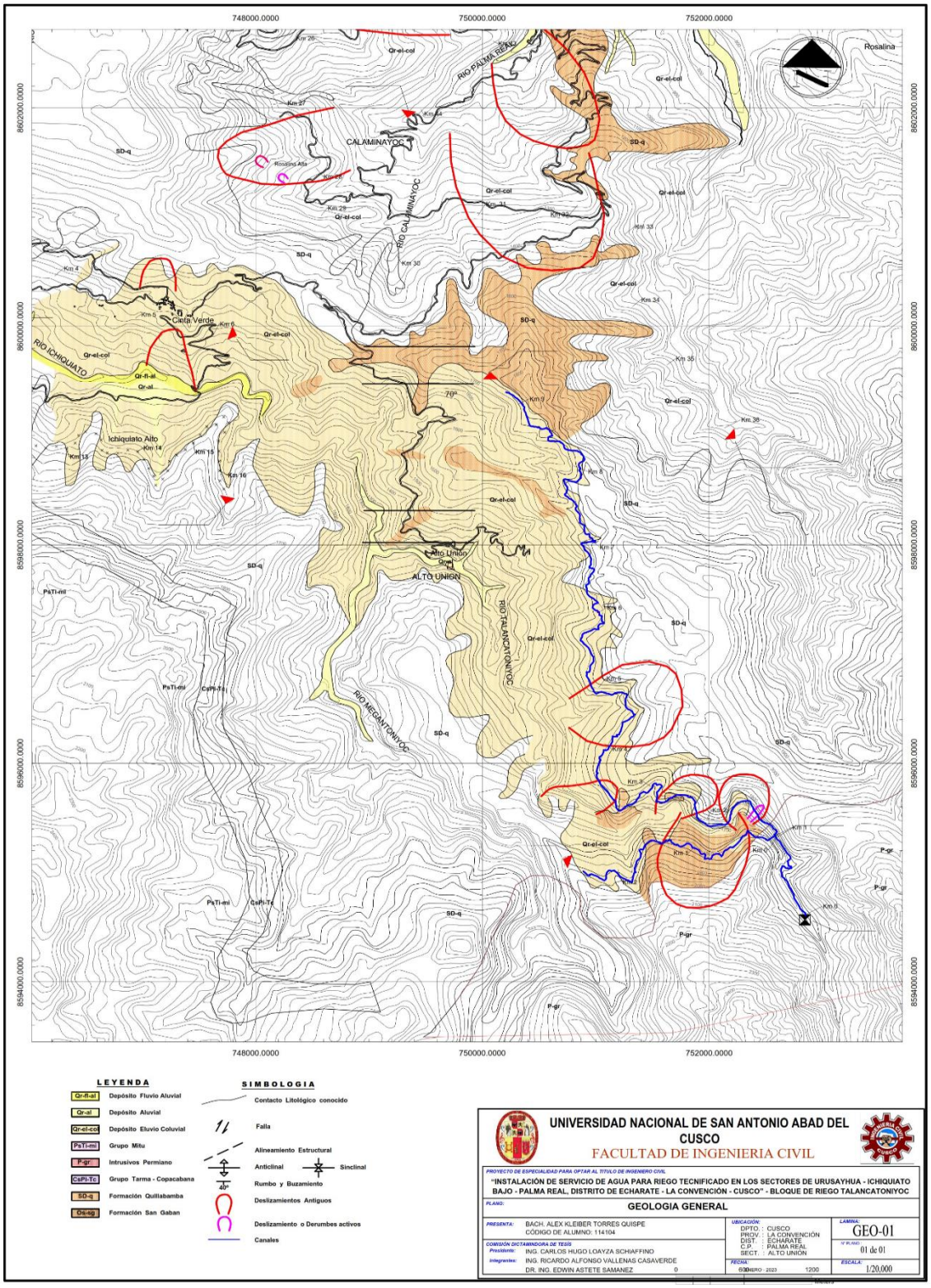


Figura 54. Plano geológico general

a.- Formación San Gabán (Os-sg).-

Es la Unidad litológica más antigua de la zona de estudio y la que menor área ocupa; data del Ordoviciano Superior, aflora al Oeste de Palma Real en la zona alta y zona baja del Cerro Manataroquichayoc que se ubica en el flanco derecho del rio Koribeni cerca a la desembocadura de este sobre el rio Urubamba.

Litológicamente conformado por una secuencia de micaesquistos que alternan con esquistos, microconglomerados con clastos de cuarzo y cuarcita, pizarras grises a negras, diamictitas con granos de cuarzo y cuarcitas finas de color gris, sin estratificación visible.

Las cuarcitas, microconglomerados, diamictitas y los esquistos son duros, buenos como material de construcción, mientras que las pizarras son deleznables y fácilmente erosionables; a esta unidad le asignan (INGEMMET) una edad Ashgiliana (Ordoviciano Superior).

b.- Formación Quillabamba (SD-q).-

Esta unidad ocupa la mayor parte del área de estudio, aflora en la parte baja del valle de rio Koribeni, las laderas del valle del rio Ichiquiato, en los sectores de Ichiquato bajo y Alto Unión y Cinta Verde, en las laderas izquierda del valle del rio Urubamba, en las zonas de San Juan de Koribeni, Mayungari, Palosantyuyoc, Yomentoato, Talancato, Sanganato, Chacanares, Calaminayoc y Palma Reaal.

Unidad que está conformada litológicamente por secuencias de esquistos que se intercalan con pizarras esquistosas grises a negras, en menor proporción cuarcitas y cuarzo grauvacas, rocas que en su mayoría presentan estratificación definida. Por su posición estratigráfica le asignan una edad Siluro Devoniana.

Las cuarcitas, esquistos y cuarzo grauvacas se caracterizan por ser duras, buenas como material de construcción y poco erosionables; mientras que las pizarras son blandas a muy blandas y de fácil erosión.

c.- Grupo Tarma Copacabana (CsPi-tc).-

Esta Unidad no tiene mayor incidencia en el proyecto porque se presenta a manera de una faja que bordea la zona alta de la vertiente derecha del rio Ichiquiato, atravesando desde la zona de Pompeya, Ichiquiato Bajo y la ladera media a lata del rio Megantoniyoc en el sector de Alto Union, (ver plano geológico local).

Litológicamente esta unidad está conformada por dos secuencias, una secuencia detrítica constituida por areniscas de grano fino y una secuencia calcárea conformada por calizas y brechas calcáreas bien estratificadas; el grosor de esta unidad es de 200 m y le asignan una edad Carbonífera - Permiana Inferior.

d.- Grupo Mitu (PsTi-mi).-

Unidad que aflora en la zona sur del proyecto, sectores de Pompeya y parte alta de Iquiauiato Alto e Ichiquiato bajo, también en las laderas altas de la margen izquierda del rio Megantoniyoc en el sector de Alto Unión; unidad que sobreyace en fuerte discordancia erosional al Grupo Tarma - Copacabana.

Litológicamente conformado por dacitas, riodacitas, andesitas, basaltos, riolitas y brechas volcánicas con escasas intercalaciones de conglomerados y areniscas, el espesor de la unidad varía de 1,000 m a 1,200 m; las rocas volcánicas son de buena calidad como material de construcción. En general le asignan una edad permiana superior al triásico inferior. En la zona sur del proyecto se aprecia que estas rocas presentan un ligero metasomatismo de contacto, debido a la cercanía del

Maziso de Quillabamba del Permiano, como ejemplo se tiene en las rocas del basamento de la captación Pitupaccha, las andesitas se encuentran silisificadas y con presencia de cristales de pirita.

e.- Intrusivo Permiano – Macizo de Quillabamba (P-gr).-

Esta unidad aflora en la en la cuenca alta de los ríos Koribeni, Pitupaccha, Megantoniyoc y Talancatoniyoc, en la zona de emplazamiento del pase Aéreo Talancatoniyoc y en parte del canal Talancatoniyoc margen derecha; macizo que intruye a rocas del Grupo Mitu y del Paleozoico Inferior, conformado litologicamente por Granitos, Cuarzo Monzodioritas y Microdioritas con moderado fracturamiento y alteración.

Los granitos, cuarzomonzodioritas, sienogranitos, monzogranitos y microdioritas son duras (5.5 en la escala de Mohs) y de buena calidad como material de construcción; en general a esta unidad se le asigna una edad permo – triasica.

f).- Depósitos del Cuaternario Reciente (Qr).-

Las unidades estratigráficas antes descritas están cubiertas a lo largo de las quebradas y ríos principales por deposito fluvio aluvial, en ambos flancos de las quebradas y en el fondo de los Valles por depósito aluvial, depósito de cono aluvial y depósito de cono deyectivo; mientras que en las vertientes de los valles, cerros y colinas por depósito eluvial con escombros de talud y depósitos coluvio aluviales y eluvio coluvial.

- Deposito Fluvio Aluvial (Qr-fl-al).-

Corresponde al depósito que ubica a lo largo del lecho de los ríos principales Urubamba, Koribeni e Ichiquiato, están constituidos por bloques de roca de diversos tamaños, bancos de gravas y arenas que en algunos sectores forman terrazas altas, bajas y de inundación de

dimensiones variables, en general son utilizados como áreas de cultivo y como canteras de agregados para mezclas de concreto cuando están próximas al lecho de los ríos formando playas.

- Depósito Aluvial (Qr-al).-

Corresponden a los depósitos de conos aluviales que están principalmente asociados a la desembocadura de las quebradas principales (Yomentoato, Talancato, Sanganato, Chacapares, Ivanqui, Calaminayoc y Palma Real) adyacentes a los valles de los ríos Ichiquiato, Koribeni y Urubamba. Tambien se presentan este tipo de depósitos en los cauces de los rios Megantoniyoc, Talancatoniyoc, en la zona de Alto Unión

Estos depósitos están conformados por grandes bloques de roca, envueltos en matriz Gravo limo arcilloso a Arena limo arcillosa, depósitos que en su mayoría han sido formados por huaycos antiguos.

Los depósitos aluviales son considerados como las mejores áreas de cultivo y en general están conformados por bloques, cantos, guijas y gravas envueltos en matriz arenosa, limo arenoso a areno limo arcilloso, de composición heterogénea y estratificación difusa.

- Deposito Eluvio – Coluvial (Qr-el-col).-

Se ubican en ladera de pendiente suave, moderada a fuerte y constituyen en la zona la mayor parte de las áreas de cultivo, dentro de esta unidad se encuentran también los deposito que provienen de deslizamientos de roca y suelo en proceso de estabilización (antiguos) y derrumbes superficiales, deposito que en general está conformado mayormente por clastos de contorno subanguloso a subredondeado envueltos en matriz gravo arcillosa, gravo limosa, limosa a arcillosa de escasa a regular consolidación natural.

- Depósito Eluvial con Escombros de Talud.-

Estos depósitos en su gran mayoría son superficiales y proceden de la alteración insitu de las rocas de base, material que por lo general no ha sufrido transporte alguno por lo tanto los clastos presentan contorno anguloso, envueltos en matriz areno limo arcillosa a grava limo arcillosa; existen sectores en los que los afloramientos rocosos se encuentran bastante fracturados, observando al pie la presencia de escombros, cuyos clastos varían de tamaño según la intensidad del fracturamiento que presenta el substrato rocoso. Este depósito no se ha delimitado en el plano geológico por ser de áreas pequeñas y poca profundidad para poder represéntalos a la escala del mapa, se encuentran mapeados conjuntamente con las unidades estratigráficas (Formación San Gabán, Formación Quillabamba, Grupo Tarma Copacabana, Grupo Mitu y el Intrusivo Permiano) reconocidas en el ámbito del proyecto.

4.4. Rasgos estructurales generales

La zona de estudio por su ubicación Geomorfológica, fue escenario del Tectonismo Hercinico y del Tectonismo Andino, que originaron la deformación de las secuencias litológicas (Formación San Gaban, Formación Quillabamba, Grupo Tarma-Copacabana y Grupo Mitu) que afloran en el ámbito del proyecto de riego.

Según el estilo tectónico, la zona de estudio se ubica en el Dominio Estructural Norte que ocupa la parte Norte del Cuadrángulo de Quillabamba y se caracteriza por presentar estructuras con direcciones predominantes Nor Este – Sur Oeste (NE-SO) a Este – Oeste (E-O); en el ámbito del proyecto se presenta una falla regional de rumbo con dirección NEN – SOS a N-S (denominada Falla de Palma Real) que afecta a rocas de la formación Quillabamba del Paleozoico Inferior y que fue originada por una fase de compresión; también se ha detectado un

alineamiento regional con dirección ESE-ONO a E-O que afecta a rocas de las formaciones San Gaban y Quillabamba.

Al Oeste de Palma Real se ha detectado 01 pliegue (anticlinal) con dirección ESE-ONO a E-O y OSO-ENE a SO-NE en el sector de Koribeni, estructura que afecta a rocas de las formaciones San Gaban y Quillabamba del Paleozoico Inferior; en la zona de Alto Unión en la ladera derecha del valle del rio Talancatoniyoc se han identificaron 02 anticlinales y 02 sinclinales con dirección E-O en rocas de la formación Quillabamba.

En los afloramientos rocosos se observan sistemas de fracturas con direcciones NO-SE, NE-SO, N-S y E-O preponderantemente, estructuras que le dan cierta inestabilidad a los afloramientos rocosos con taludes casi verticales que al ser saturados con las precipitaciones pluviales y/o la presencia de movimientos sísmicos se desprenden bloques de roca y/o derrumban ocasionando daños a las estructuras construidas en áreas próximas a estas zonas.

Del Análisis de fallas que realizo el INGEMMET, en la zona distingue varios eventos tectónicos uno de compresión NE-SO (posiblemente de edad Paleógena) que parece el más importante y que afecta a rocas intrusivas y rocas del Paleozoico Inferior, evento que estaría relacionado a la Evolución Andina, también existen otros eventos de compresión E-O a ENE-OSO aparentemente posteriores a la anterior y que también pertenecen a la Evolución Andina.

4.5. Geodinámica

4.5.1. Geodinámica interna (sismicidad).

La sismicidad del territorio peruano está ligada al proceso geotectónico de subducción. Los sismos de la región sur del Perú se enmarcan dentro de la sismicidad ocasionados por sistemas de fallas locales con epicentros mayormente continentales.

De acuerdo a la información proporcionada por los pobladores, en la zona de estudio se sienten sismos muy leves y esporádicos con intensidad de II a III grados aproximadamente en la Escala Modificada de Mercalli.

Según la Historia Sísmica la zona de estudio no ha sido epicentro de ningún sismo, por lo tanto se toma como referencia el Mapa de Distribuciones de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú (Alva Et Al-1984) el cual determina que en la zona de estudio se pueden producir sismos con intensidad Máxima de V grados en la Escala Modificada de Mercalli, Intensidad que debe ser considerada en el cálculo de los diseños de las estructuras hidráulicas planteadas en el Proyecto de riego (ver mapa de distribución de máximas intensidades).

De acuerdo al Mapa de Ordenadas Espectrales – Isoaceleraciones, para la zona en estudio se tiene una aceleración sísmica de 0,20g a 0.22g, correspondiente a un periodo de exposición de 50 años y una probabilidad de excedencia del 10% como se observa en el mapa siguiente.

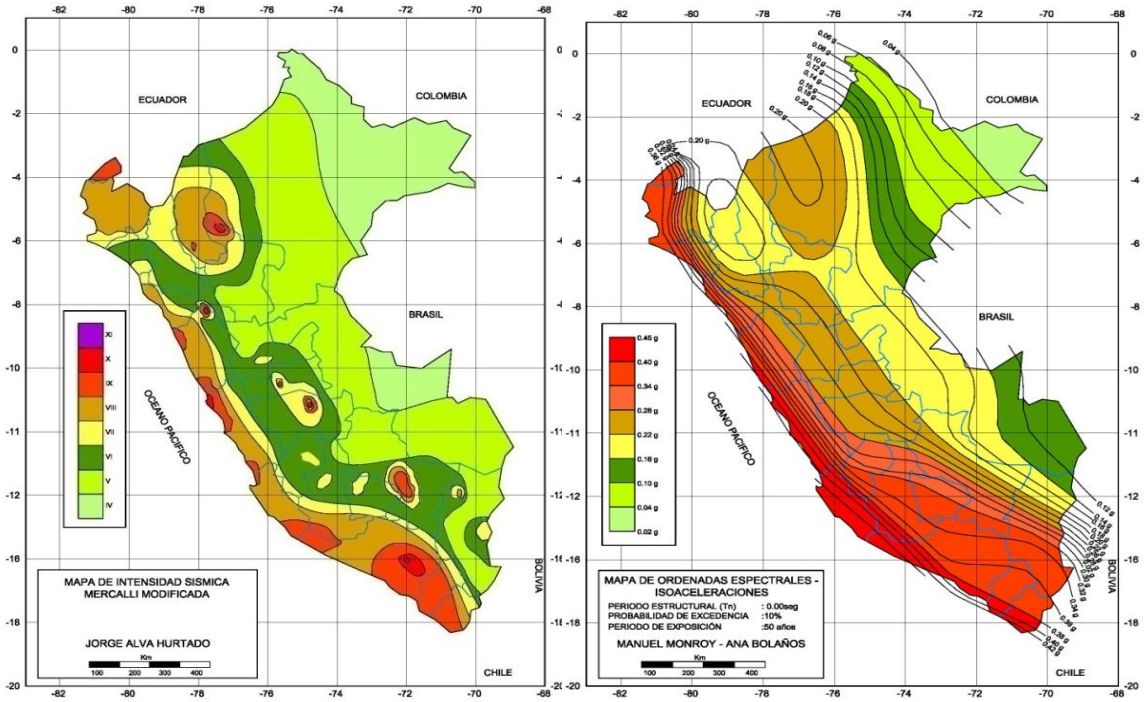


Figura 55. Mapa de intensidad sísmica Mercalli modificada y mapa de ordenadas espectrales - isoaceleraciones

Dentro del contexto sismo tectónico mundial, el Perú se encuentra ubicado en lo que se denomina el "Cinturón de Fuego del Pacifico", que es el ámbito territorial mundial donde se originan alrededor del 80% de los sismos del mundo. El entorno tectónico del Perú está encuadrado dentro de lo que explica la "Teoría de Tectónica de Placas", que pone a la "Placa de Nazca" frente a la "Placa Continental" o "Sudamericana", con colisión y subducción de la primera sobre la segunda, este desplazamiento convergente de placas explica la formación de la Cordillera de los Andes, la deformación continental y las grandes depresiones del fondo marino; la generación de sismos es una consecuencia natural de estos movimientos. El Perú es uno de los países de mayor actividad sísmica del mundo.

La amenaza de terremoto en nuestro territorio, lo somete a un factor externo que es el "riesgo sísmico", por lo que los daños consecuentes estarán en relación directa con la magnitud del evento (peligro natural de origen sismológico) y la capacidad de respuesta de las estructuras, llámese de infraestructura o edificaciones en general (Vulnerabilidad) a los diferentes valores de aceleración a las que están sometidas cuando ocurre un terremoto. El mayor conocimiento de los eventos sísmicos (epicentros y atenuaciones en su propagación), permitirá planificar obras que enfrenten con éxito las consecuencias sísmicas. Es oportuno precisar qué las condiciones geológicas locales juegan un papel importante para atenuar o incrementar las aceleraciones sísmicas, en consecuencia, los efectos sobre las obras.

El riesgo sísmico está basado en datos sísmicos instrumentales, datos sísmicos históricos, registros de movimientos fuertes, datos geotécnicos y geofísicos, los que usando el modelo probabilístico de Poisson han sido procesados para obtener la aceleración, velocidad y desplazamiento máximos esperados para periodos de retorno de 30, 50 y 100 años.

Esta información se encuentra en mapas con curvas que abarcan los departamentos de Cusco y Puno. Los parámetros correspondientes a la ubicación del proyecto son:

Tabla 27

Parámetros correspondientes a la ubicación del proyecto

	Aceleración			Velocidad			Desplazamiento		
Periodo de retorno (años)	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Parámetros	0.137	0.165	0.210	5.8	7.00	9.50	2.05	2.40	3.30

De acuerdo a la Norma técnica E.030 “Diseño Sismo resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, la zona de estudio tiene la siguiente zonificación sísmica y condiciones geotécnicas (ver mapa de zonificación sísmica del Perú.)

La fuerza horizontal o cortante total en la base debido a la acción sísmica es determinada por la siguiente relación:



Figura 56. Fuerza horizontal o cortante total

Zona: Mapa de zonificación sísmica	2	Figura N°1, Art. 2.1, Cap. 2, Norma E.30, RNE.
Factor de zona (Z)	0.25	Tabla N°1, Art. 2.1, Cap. 2, Norma E.30, RNE.
Perfil tipo de suelo	S_3	Tabla N°2, Art. 2.3, Cap. 2, Norma E.30, RNE.
Parámetros de sitio (S, T_P y T_L)		
Factor de ampliación del suelo S	1.40	Tabla N°3, Art. 2.4, Cap. 2, Norma E.30, RNE
Periodo T_P (segundos)	1	Tabla N°4, Art. 2.3, Cap. 2, Norma E.30, RNE
Periodo T_L (segundos)	1.6	Tabla N°4, Art. 2.3, Cap. 2, Norma E.30, RNE

Figura 57. Fuerza horizontal o cortante

$$H = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Donde:

Z = Factor de zona. (Tabla N° 1, Art. 2.1, Cap. 2 Norma E.030 RNE)

U = Factor de uso. (Tabla N° 5, Art. 3.1, Cap. 3 Norma E.030 RNE)

S = Factor ampliación del Suelo. (Tabla N° 3, Art. 2.4, Cap. 2 Norma E.030 RNE)

C = Factor de ampliación sísmica. (Art. 2.5, Cap. 2, Norma E.030 RNE)

P = Peso de las estructuras. (Art. 4.3, Cap. 4, Norma E.030 RNE)

R = Coeficiente de Reducción (Tabla N° 7, Art. 3.4, Cap. 3 Norma E.030 RNE)

4.5.2. Evaluación de peligros de geodinámica interna.

4.5.2.1. Antecedentes Sísmicos.

Para el área de influencia del Proyecto existe poca información histórica, la mayor cantidad de información está referida a sismos ocurridos principalmente a lo largo de la costa centro y sur, debido probablemente a que en esta región se establecieron las ciudades más importantes después del siglo XVI, se debe indicar que la actividad sísmica, tal como se reporta, no es totalmente representativa, porque pueden haber ocurrido sismos importantes en regiones remotas, de las cuales no se tiene información. Los sismos que afectaron la región y cuya historia se conocen son:

a. Sismo del 21 de Mayo de 1950, a las 13:38 horas: terremoto en la ciudad del Cusco, que dañó los edificios y viviendas en más de un 50%, perecieron alrededor de 120 personas; después del terremoto al SE de San Sebastián se presentaron fisuras y grietas (en una longitud de 5 km) de forma irregular, con profundidades de algunos centímetros hasta 2 m, Intensidad en Cusco VIII, Quillabamba II y Palma Real I a II.

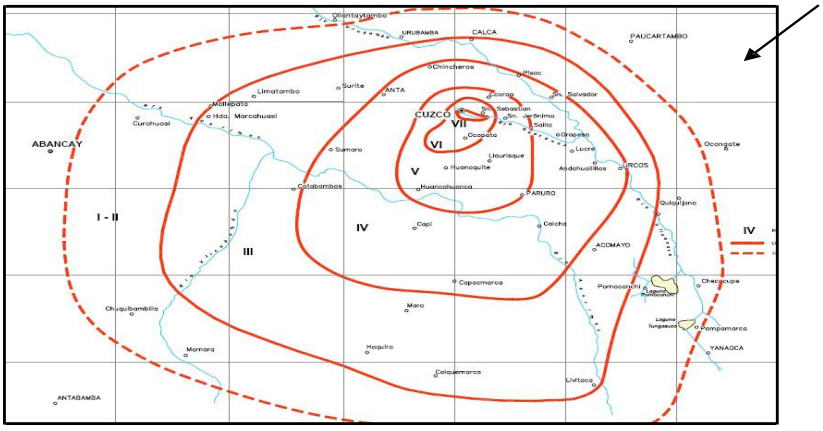


Figura 58. Mapa de isosistas sismo 21 mayo 1950 - Cuzco

Fuente: (E. Silgado, J.Fernandez-Concha y G. Ericksen, 1952). Intensidad en PalmaReal = I.

b. Sismo del 5 de abril de 1986, a las 15: 14 horas, ocurrió un sismo fuerte que sacudió la ciudad del Cusco y alrededores, daño las viviendas de la ciudad; origino la muerte de 7 personas, 80 heridos y aproximadamente 13,000 damnificados. El Epicentro tuvo lugar dentro del área del sistema de fallamiento Tambomachay, localizado a 8 Km al NE de la ciudad del Cusco, intensidad de VIII en la Laguna Qoricocha, en Palma Real intensidad de I a II grados.

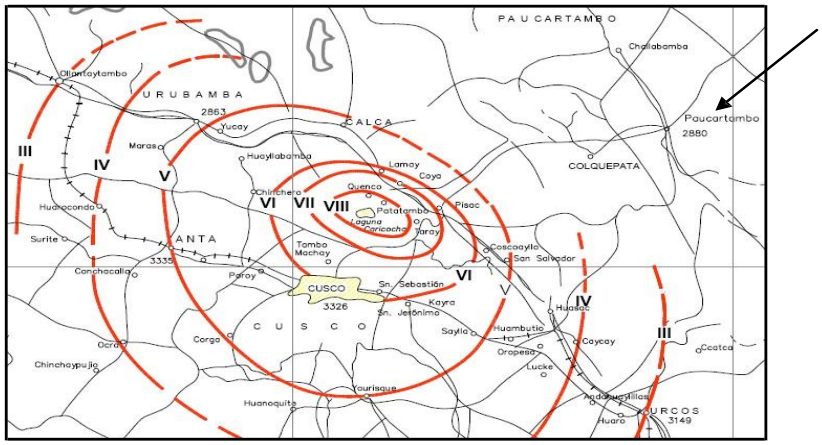


Figura 59. Mapa 3 de isosistas del sismo 5 abril 1986 - Cuzco

Fuente: (P. Huaco, M. Minaya y E. Deza, 1986), para la zona de Palma Real se registra una intensidad de I

Los epicentros de los sismos de los últimos 10 años se emplazan en las zonas de fallas geológicas, lo que nos demuestra que los sistemas de fallas sismogénicas son activos.

4.5.2.2. Peligro Sísmico.

En sismología "Peligro sísmico o Amenaza sísmica" es la probabilidad estadística de la ocurrencia (o excedencia) de cierta intensidad sísmica (o aceleración del suelo) en un determinado sitio, durante un período de tiempo; el conocimiento de esta probabilidad es importante para constructores, ingenieros y planificadores.

El objetivo del análisis de peligrosidad sísmica, es determinar cuál será el máximo sismo que pueda afectar a una infraestructura en su vida útil, o cual será el máximo sismo en una región en un periodo de tiempo determinado. Los primeros métodos de análisis de la peligrosidad fueron deterministas, es decir, se basaron en el registro histórico de los sismos de mayor tamaño, pero pronto fueron cuestionados y reemplazados por los métodos probabilísticos, basados en los periodos de recurrencia, ninguno de estos dos métodos resulta del todo satisfactorio, pues no solo se desconocen partes esenciales de los modelos en los que se basan, sino que los datos disponibles son insuficientes; a pesar de ello la necesidad de llegar a respuestas aceptables bajo el punto de vista práctico hacen que representen la mejor opción actual disponible

4.5.2.3. Cálculo de la Aceleración de la Onda Sísmica e Intensidad Esperada en la Escala de Mercalli.

Para este cálculo se utilizó el Método Determinístico, este método supone que la sismicidad futura será similar a la pasada, siendo el máximo sismo ocurrido el máximo previsible. Es un proceso en que repitiendo los mismos parámetros de un evento, sabemos con seguridad absoluta si ocurrirá o no cierto resultado; se basa en la relación de daños en estructuras de sismos anteriores con la intensidad sísmica. La cantidad de datos necesarios para el análisis es incompleta para varias estructuras, los diferentes diseños, construcciones y factores locales del suelo dan como resultado que la información existente tenga un valor limitado.

Después de evaluar los registros sísmicos de los sismos ocurridos en la zona del Cusco, no existen registros de sismos que hayan ocurrido en Palma Real o en ámbito del Proyecto de riego, solo se tiene información proporcionada por los pobladores de la zona, quienes indican que en el ámbito del proyecto solo se sienten sismos de II a III grados (oscilación de objetos colgantes, en el campo con desprendimientos de bloques de roca etc), por influencia de sismos que se produjeron

en otros lugares y no por actividad de la Falla Palma Real, falla de la cual no se tiene evidencia científica de su actividad, en cuanto a la estimación de la Intensidad de Mercalli hemos utilizado el método determinístico de Aceleración, (Steinmom, 1982), con la cual se calcula los probables daños de la infraestructura de riego en la zona de estudio.

Es necesario indicar que los Intrusivos Permianos (Macizo de Quillabamba) de la zona de estudio se unen en el subsuelo con el Macizo de Machupicchu y el macizo de Mesapelada por lo que se comportan como un todo al interior de la tierra atenuando y disminuyendo la intensidad de los sismos. El cálculo de Steinmom se da en función a la longitud y distancia sin tomar en cuenta el factor antes mencionado, por ello los resultados para la falla Quillabamba de la cual no se tienen registros pero por ser Inversa y con mayor probabilidad de que posteriormente se active se utiliza en el cálculo, cuyos resultados tampoco se cumplen para la zona.

La fórmula de Steinmom es la siguiente:

$$A = \frac{224\, e^{0.823(MS)}}{(R + C(M))^{1.56}}$$

Dónde:

A = Aceleración (1 gal = 1cm/seg²)

Ms = 0.89+1.341Log L

C(M) = 0.864e0.46Ms

R = Distancia del poblado a la falla (km)

L = Longitud de la falla (Km)

Realizado los cálculos se tiene:

Tabla 28

Cálculos

ciudad o poblado	Longitud de la falla (l) (km)	Distancia de la ciudad a la falla (r) (km)	ms	c(m)	Aceleración (a) (gal=cm/seg2)	Intensidad sísmica esperada en la escala de Mercalli
PALMA REAL	56.00	30.00	3.23	3.82	13.19	V Poco Fuerte
ALTO UNION SIFON	56.00	23.00	3.23	3.82	18.93	V Poco Fuerte

Como se puede observar la predicción de la intensidad de un sismo en la escala de Mercalli para la zona del proyecto con epicentro en la falla Quillabamba sería una máxima de V en la escala de Mercalli en el cuadro siguiente se compara la intensidad con los posibles daños que estos movimientos podrían causar.

Tabla 29

Intensidad con los posibles daños de los movimientos

Grado	Descripción
I. Muy débil	Imperceptible para la mayoría excepto en condiciones favorables. Aceleración menor a 0.5 Gal.
II. Débil	Perceptible sólo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios. Los objetos colgantes suelen oscilar. Aceleración entre 0.5 y 2.5 Gal.
III. Leve	Perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo reconocen como terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al paso de un camión pequeño. Aceleración entre 2.5 y 6.0 Gal.
IV. Moderado	Perceptible por la mayoría de personas dentro de los edificios, por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse. Perturbación en cerámica, puertas y ventanas. Las paredes suelen hacer ruido. Los automóviles detenidos se mueven con más energía. Sensación semejante al paso de un camión grande. Aceleración entre 6.0 y 10 Gal.
V. Poco Fuerte	La mayoría de los objetos se caen, caminar es dificultoso, las ventanas suelen hacer ruido. Aceleración entre 10 y 20 Gal.

VI. Fuerte	Lo perciben todas las personas, muchas personas asustadas suelen correr al exterior, paso insostenible. Ventanas, platos y cristalería dañados. Los objetos se caen de sus lugares, muebles movidos o caídos. Revoque dañado. Daños leves a estructuras. Aceleración entre 20 y 35 Gal.
VII. Muy fuerte	Pararse es dificultoso. Muebles dañados. Daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Daños considerables estructuras pobremente construidas. Mampostería dañada. Perceptible por personas en vehículos en movimiento. Aceleración entre 35 y 60 Gal.
VIII. Destructivo	Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles colapsos. Daño severo en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente sacados de lugar. Aceleración entre 60 y 100 Gal.
IX. Ruinoso	Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Grandes daños en importantes edificios, con colapsos parciales. Edificios desplazados fuera de las bases. Aceleración entre 100 y 250 Gal.
X. Desastroso	Algunas estructuras de madera bien construida destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería destruida. Rieles doblados. Aceleración entre 250 y 500 Gal.
XI. Muy desastroso	Pocas, si las hubiera, estructuras de mampostería permanecen en pie. Puentes destruidos. Rieles curvados en gran medida. Aceleración mayor a 500 Gal. Destrucción total con pocos supervivientes. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

En el área de estudio no se tienen registros de movimientos sísmicos, al parecer la presencia de los Macizos de Quillabamba, Machupicchu, Mesapelada y la existencia de rocas metamórficas del Paleozoico, se mueven como un todo, atenuando la intensidad de las ondas sísmicas.

En conclusión, se estima **un riesgo sísmico con una intensidad de V** (Poco fuerte), no obstante, el riesgo por caídas de bloques de roca, deslizamientos y derrumbes es latente y un sismo de intensidad V, es más que suficiente para activarlos.

4.6. Aspectos geotécnicos

El presente capitulo se realiza con el objetivo de determinar los parámetros físicos mecánicos del subsuelo que infrayace a la rasante de las estructuras hidráulicas planteadas con el proyecto de riego, teniendo en cuenta las características geológicas, que permitan evaluar las zonas de cimentación de las estructuras proyectadas.

Con el propósito de conocer las características estratigráficas del subsuelo, se efectuó la apertura de pozos de investigación (calicatas) a tajo abierto con profundidades que varían de 1.00 m a 3.00 m, cuyas ubicaciones se muestran en el grafico siguiente, en cada pozo excavado se realizó la descripción del perfil estratigráfico con la obtención de muestras alteradas e inalteradas representativas de cada uno de los estratos identificados, asignándoles un código, con el cual se remitieron al laboratorio del Plan Meriss, para la ejecución de los ensayos generales y especiales de Mecánica de Suelos necesarios para determinar las propiedades geotécnicas del suelo y/o roca base de fundación; los resultados de los ensayos efectuados se adjuntan en los anexos del presente estudio.

4.7. Zona de emplazamiento de la bocatoma talancatoniyoc

a) Aspectos Geológicos Generales.

La zona de emplazamiento de la bocatoma Talancatoniyoc, se encuentra a una altura de 1865 msnm teniendo las siguientes coordenadas UTM:

N: 8594610

E: 752857

Ubicándose en el rio Talancatoniyoc formando una quebrada de pendiente fuerte a muy fuerte, siendo afluente del rio Ichiquiato. A lo largo de su recorrido forma saltos y posas de disipación presentando un caudal permanente.

El sistema Talancatoniyoc se encuentra dentro de la formación Quillabamba predominando en esta zona pizarras esquistosas, que alternan con estratos potentes de esquistos, cuarcitas y areniscas cuarzosas, las mismas que afloran en ambas márgenes y en el cauce del rio. Encontrando dentro de dicha formación un afloramiento intrusivo hipoabisal, ubicado en la base y en ambas márgenes del rio donde se propone construir la captación de agua, este afloramiento sobresale y servirá de protección natural a la estructura planteada.



Figura 60. Ubicación de la bocatoma Talancatoniyoc



Figura 61. Afloramiento de roca en bocatoma Talancatoniyoc

b) Terreno de Fundación

Del afloramiento ubicado en el flanco derecho se obtuvo una muestra de roca denominada Diorita de Horblenda, teniendo la siguiente descripción petrográfica:

MUESTRA: BT-1 (Muestra petrográfica 1 Bocatoma Talancatoniyoc)

1. TEXTURA: Subhedral granular

a. COLOR: Gris verdoso

b. TAMAÑO DE GRANO: 0.5 a 2.5 mm

2. COMPOSICION MINERALOGICA:

a. MINERALES PRINCIPALES: Plagioclasa Sódica > Feldespato Potásico

b. MINERALES ACCESORIOS: Hornblenda, biotita, cuarzo y pirita.

3. TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:

a. TIPO: Intrusiva - hipoabisal

b. NOMBRE: Diorita de hornblenda

4. OTROS

a. Grado de fracturamiento: Moderado

b. Dureza: 5.5 en la escala de Mohs

c. Alteración: Plagioclasa moderadamente alterada a calcita - epidota.

d. Reacción al HCI: Si, débilmente

La muestra petrográfica obtenida BT-1 fue tallada obteniendo un testigo de 6.5x6x13 cm3 el cual fue sometido a la prueba de resistencia a la compresión simple, dando los siguientes resultados:

Tabla 30

Resultados de ensayo a compresion simple roca - Bocatoma Talancatoniyoc

Bocatoma Talancatoniyoc espécimen tallado	Litologia	Dureza escala de mohs	grado de fracturamiento	Resistencia a la compresión kg/cm2	cap. carga adm. kg/cm3
bt-1	diorita de horblenda	5.5	moderado	1,337.52	53.50

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm^2)	HUELLA Y SONIDO
Muy blanda	10-15	El material se disgrega completamente con un golpe del pico del martillo y se deshace con navaja.
Blanda	50-250	El material se indenta de 1,5 a 3 mm con el pico del martillo y se deshace con la navaja.
Media	250-500	El material NO se deshace con la navaja. La muestra sostenida en la mano se rompe con UN (1) golpe de martillo.
Moderadamente dura	500-1000	La muestra se rompe con VARIOS golpes de martillo.
Dura	1000-2500	La muestra depositada en el suelo se rompe con UN (1) golpe.
Muy dura	> 2500	La muestra se rompe con dificultad a golpes con el pico del martillo. Sonido MACIZO.

Figura 62. Clasificación de las rocas según su resistencia a compresión simple

Fuente: CONANMA – CAP. 12 - GEOTECNIA

ESTIMACIÓN EN TERRENO DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN UNIAXIAL

Clase (a)	Calificación de la roca según su resistencia	Resistencia uniaxial (MPa)	Indice de carga puntual (MPa)	Estimación en terreno de la resistencia	Ejemplos
R6	Extremadamente Resistente	> 250	> 10	Golpes de martillo geológico sólo causan descostramientos superficiales en la roca.	Basalto fresco, chert, diabasa, gneiss, granito, cuarcita.
R5	Muy Resistente	100 – 250	4 – 10	Un trozo de roca requiere varios golpes de martillo geológico para fracturarse.	Anfibolita, arenisca, basalto, gabro, gneiss, granodiorita, caliza, mármol, riolita, toba.
R4	Resistente	50 – 100	2 – 4	Un trozo de roca requiere más de un golpe con el martillo geológico para fracturarse.	Caliza, mármol, filitas, arenisca, esquistos, pizarras.
R3	Moderadamente Resistente	25 – 50	1 – 2	Un trozo de roca puede fracturarse con un único golpe del martillo geológico, pero no es posible descostrar la roca con un cortaplumas.	Arcillolita, carbón, concreto, esquistos, pizarras, limolitas.
R2	Débil	5 – 25	(b)	Un golpe con la punta del martillo geológico deja una indentación superficial. La roca puede ser descostrada con una cortaplumas pero con dificultad.	Creta, sal mineral, potasio.
R1	Muy Débil	1 – 5		La roca se disgrega al ser golpeada con la punta del martillo geológico. La roca puede ser descostrada con un cortaplumas.	Roca muy alterada o muy meteorizada.
R0	Extremadamente Débil	0,25 – 1		La roca puede ser indentada con la uña del pulgar.	Salbanda arcillosa dura.

(a) Clases según Brown [2].
(b) Para rocas con una resistencia en compresión uniaxial menor que 25 MPa los resultados del ensayo de carga puntual son poco confiables.

Figura 63. Estimación en terreno de la resistencia en compresión Uniaxial

Fuente: Brown

- El valor de resistencia a la compresión que se obtuvo se encuentra en el rango 1000 Kg/cm2 a 2500 Kg/cm2 que cataloga a la roca como DURA (Ver cuadro N°2) Según la clasificación de Brown, tenemos una roca de clase R5 que califica a la roca como MUY RESISTENTE (Ver cuadro N°3).
- De acuerdo a la clasificación geomecánica RMR (Rock mass rating) observada insitu del macizo rocoso se obtuvo una valoración de 77 estando dentro del rango 61-80 que la describe como roca BUENA, con un ángulo de rozamiento de 43.5°
- Según el cálculo RQD (Rock quality designation) en función del número de fisuras por metro en la zona predeterminada, se encuentra dentro del rango (75-90) % teniendo una calidad de roca BUENA.
- El cálculo de la capacidad de carga admisible se ha realizado en base a los valores de resistencia a la compresión con un factor de seguridad de 5; el resultado es 53.49 Kg/cm2.

c) Recomendaciones

- La estructura se anclará en roca fresca sin alteración, sellando antes las grietas y fracturas que se presenten en la base de cimentación.

- La bocatoma debe adecuarse a las condiciones naturales, sin alterar la morfología existente, recomendando una captación tipo Bocatoma Sumergida por las características del afloramiento rocoso, complementado con el encauzamiento del tramo y la limpieza del cauce (árboles, palos etc) desde la parte alta (inicio de vegetación) hasta su desembocadura al río Ichiquiato.

4.8. Zona de emplazamiento del pase aéreo del sistema Talancatoniyoc

a) Aspectos Geológicos Generales. -

Este tramo de la quebrada del rio Talancatoniyoc se encuentra moderadamente encañonado, presentando en ambos flancos una pendiente fuerte muy fuerte, con una topografía accidentada, sin rasgos aparentes de inestabilidad, se puede apreciar a simple vista el macizo rocoso en ambas márgenes.

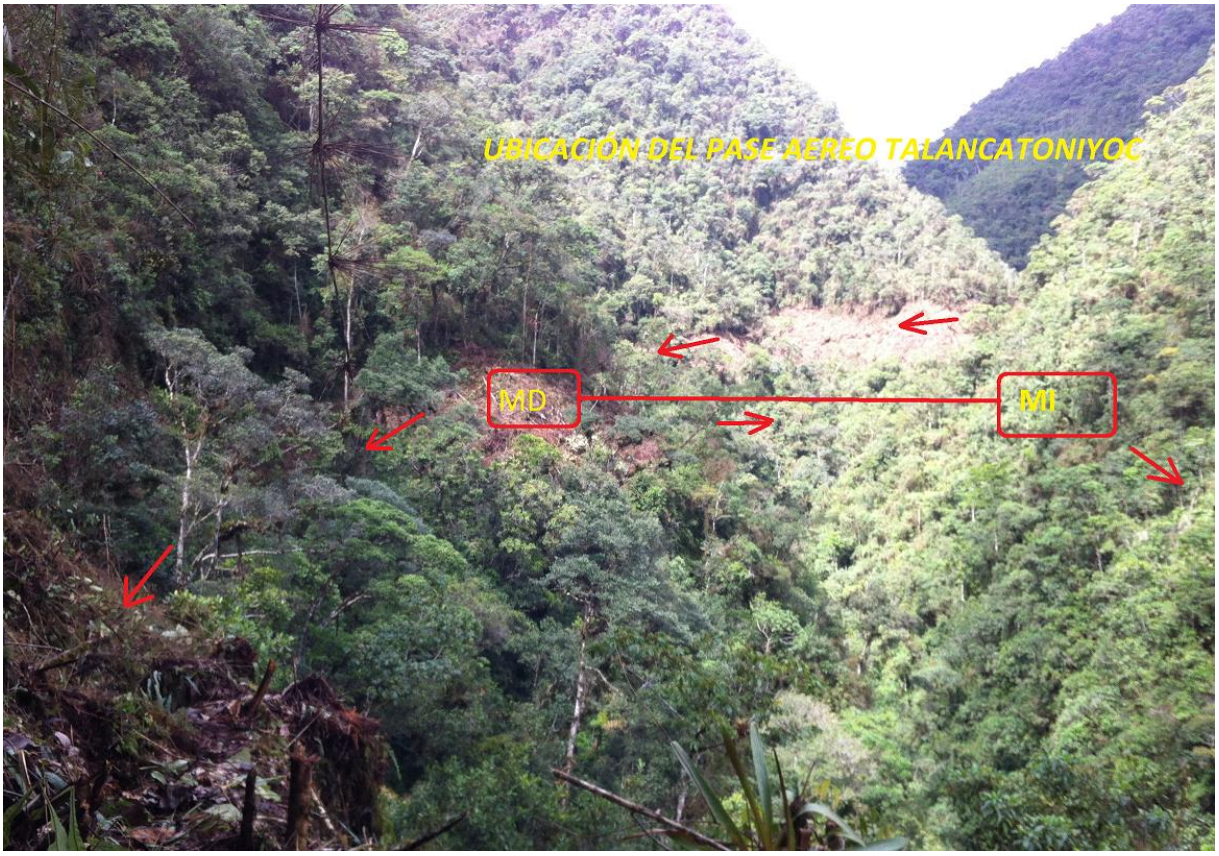


Figura 64. Pase aéreo Talancatoniyoc

b) Aspectos Geotécnicos

4.8.1. El terreno de fundación del emplazamiento del Pase Aéreo Planteado en la margen derecha.

Se ubica en el Km 1+060 encontrándose a una altura de 1860 msnm con las siguientes coordenadas UTM:

N: 8595356

E: 752587

Lugar en donde se obtuvo una muestra petrográfica PAT-1 para realizar su respectiva descripción y someterla a la prueba de compresión simple.

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

MUESTRA PAT-1 (Muestra petrográfica 1 -Pase aéreo Talancatoniyoc - Margen derecha)

1. TEXTURA: Granoblástica ligeramente porfídica y con esquistosidad grosera.

a. COLOR: Gris claro.

b. TAMAÑO DE GRANO: Fino (0.2-0.8 mm))

2. COMPOSICION MINERALOGICA:

a. MINERALES PRINCIPALES: Cuarzo y feldespatos.

b. MINERALES ACCESORIOS: Pirita y óxidos de Fe.

3. TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:

a. TIPO: Metamórfica

b. NOMBRE: Cuarcita feldespática

4. OTROS

a. GRADO DE FRACTURAMIENTO: Moderado con escazas fisuras irregulares con pirita y limonita.

b. DUREZA: 5.5 en la escala de Mohs

c. ALTERACIÓN: Feldespatos moderadamente alterados a arcilla y pirita débil a moderadamente alterada a limonita.

d. REACCIÓN AL HCI: Ninguna

La muestra petrográfica, fue tallada obteniendo un testigo prismático rectangular de 6 cm x 6 cm x12 cm para ser sometida al ensayo de Resistencia a la Compresión que se resumen en el cuadro siguiente:

Tabla 31

Resultados de compresion simple - roca estribo margen derecha

Pase aéreo Talancatoniyoc margen derecha espe.tall	**Litologia**	**Dureza escala de mohs**	**grado de fracturamiento**	**resistencia a la compresion kg/cm2**	**cap. carga adm. kg/cm2**
pat-1	cuarcita feldespatica	5.5	moderado con escala de fisuras irregulares	604.78	24.19

- El valor de resistencia a la compresión que se obtuvo se encuentra en el rango 500 Kg/cm2 a 1000 Kg/cm2 que cataloga a la roca como MODERADAMENTE DURA (Ver cuadro N°2)
- Según la clasificación de Brown, tenemos una roca de clase R4 que califica a la roca como RESISTENTE (Ver cuadro N°3).
- De acuerdo a la clasificación geomecánica RMR (Rock mass rating) observada insitu del macizo rocoso se obtuvo una valoración de 55, estando dentro del rango 41-60 que la describe como roca REGULAR, con un ángulo de rozamiento de 32.5°
- Según el cálculo RQD (Rock quality designation) en función del número de fisuras por metro en la zona predeterminada, se encuentra dentro del rango (90-100) % teniendo una calidad de roca EXELENTE
- El cálculo de la capacidad de carga admisible se ha realizado en base a los valores de resistencia a la compresión con un factor de seguridad de 5; el resultado es 24.19 Kg/cm2.



Figura 65. Roca Estribo Margen Derecha - Cuarcita Feldespatica KM: 1+060 (MD)

4.8.2. El terreno de fundación del emplazamiento del Pase Aéreo Planteado en la margen Izquierda.

Se ubica en el Km 0+080 (MI) encontrándose a una altura de 1883 msnm con las siguientes coordenadas UTM:

N: 8595350

E: 752322

Lugar donde se obtuvo una muestra petrográfica (PAT-2) para realizar su respectiva descripción y someterla a la prueba de compresión simple. La cobertura de suelo tiene una altura máxima de 0.50m.

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

MUESTRA: PAT-2 (Muestra petrográfica 2 - Pase aéreo Talancatoniyoc-Margen Izquierda)

1. TEXTURA: Granoblástica ligeramente porfídica y con esquistosidad grosera.

a. **COLOR**: Gris claro a parduzco por óxidos de Fe (Limonita)

b. **TAMAÑO DE GRANO:** Fino (0.2 - 0.8 mm))

2. COMPOSICION MINERALOGICA:

a. **MINERALES PRINCIPALES**: Cuarzo y feldespatos.

b. **MINERALES ACCESORIOS**: Pirita y óxidos de Fe.

3. TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:

a. **TIPO:** Metamórfica

b. **NOMBRE**: Cuarcita feldespática

4. OTROS

a. **GRADO DE FRACTURAMIENTO**: Moderado con escazas fisuras irregulares con pirita y limonita.

b. **DUREZA:** 5.5 en la escala de Mohs

c. **ALTERACIÓN:** Feldespatos moderadamente alterados a arcilla y pirita débil a moderadamente alterada a limonita.

d. **REACCIÓN AL HCI**: Ninguna

Se obtuvo una muestra petrográfica (En ladera) que fue tallada obteniendo un testigo prismático rectangular de 6 cm x 6 cm x12 cm para ser sometida al ensayo de Resistencia a la Compresión que se resumen en el cuadro siguiente:

Tabla 32

Resultados de compresión simple - roca estribo margen izquierda

Pase aereo Talancatoniyoc margen derecha espe.tall	**Litologia**	**Dureza escala de mohs**	**Grado de fracturamiento**	**Resistencia a la compresión kg/cm2**	**cap. carga adm. kg/cm2**
pat-2	cuarcita feldespatica	5.5	moderado con escala de fisuras irregulares	913.74	36.55

- El valor de la resistencia a la compresión que se obtuvo se encuentra en el rango 500 Kg/cm2 a 1000 Kg/cm2 que cataloga a la roca como MODERADAMENTE DURA (Ver cuatro N2)
- Según la clasificación de Brown, tenemos una roca de clase R4 que califica a la roca como RESISTENTE (Ver cuadro N°3)
- De acuerdo a la clasificación geomecánica RMR (Rock mass rating) observada insitu del macizo rocoso se obtuvo una valoración de 63 estando dentro del rango 61-80 que la describe como roca BUENA, con un ángulo de rozamiento de 36.5°
- Según el cálculo RQD (Rock quality designation) en función del número de fisuras por metro en la zona predeterminada, se encuentra dentro del rango (75-90) % teniendo una calidad de roca BUENA
- El cálculo de la capacidad de carga admisible se ha realizado en base a los valores de resistencia a la compresión con un factor de seguridad de 5; el resultado es 36.54 Kg/cm2.



Figura 66. Roca Estribo Margen Izquierda - Cuarcita Feldespatica Km: 0+080 (MI)

4.8.3. Recomendaciones.

- Descortezar la roca intrusiva superficial alterada (espesor de 0.30 m a 0.50 m) y anclar los estribos en roca fresca con mínimo fracturamiento y alteración, sellando antes las grietas y fracturas que puedan existir en la base de fundación.

- Las partes bajas de las laderas del valle están cubiertas por deposito eluvio coluvial, material que por la pendiente y las intensas precipitaciones pluviales que caen en la zona se sobresaturan produciéndose derrumbes y deslizamientos que en la mayoría de los casos son generados por socavación del pie de ladera, debido a la juventud del rio Talancatoniyoc.

- El rio Talancatoniyoc es muy erosivo por lo tanto propenso a huaycos y/o palizadas; riesgo que se incrementa por la abundante vegetación que existe en la zona, se recomienda limpiar los troncos y palos que existan a lo largo del cauce para disminuir este peligro.

4.9. Zona de emplazamiento del canal principal Talancatoniyoc M.D y Canal Principal Talancatoniyoc M.I.

4.9.1. Aspectos Geológicos Generales.

Los Trazos de los Canales Talancatoniyoc Margen Derecha y Margen Izquierda atraviesan por ladera de pendiente muy fuerte a fuerte de relieve ondulado y topografía accidentada, con rasgos de escarpas vegetadas de Deslizamientos de Roca y Suelo en proceso de estabilización o antiguos, disecada por quebradas erosivas con perfil longitudinal de pendiente fuerte a muy fuerte; tramos en los que al aperturar la plataforma y caja de canal entubado se deben efectuar cortes de plataforma con talud próximo a la pendiente natural y/o cortes con talud 2:1 a 3:2 (V:H) en depósito eluvio coluvial,1:1 (V:H) en escombreras y 3:1 a 4:1 (V:H) en roca y/o realizar todos los trabajos al mismo tiempo (apertura, compactado, colocado de tubería y compactación del colchón

de amortiguación), dejando la ladera sin oquedades por las que ingresen las aguas de la escorrentía pluvial y ocasionen por saturación la desestabilización de la ladera; en resumen, el riesgo por deslizamiento, desprendimientos de roca y derrumbes es moderado.



Figura 67. Trazo del canal Talancatoniyoc - Margen Derecha

a) Aspectos Geotécnicos

Suelos. - Para conocer las características físicas mecánicas del suelo y de la roca se realizó la excavación de 09 calicatas ubicadas a lo largo del canal en la margen derecha y 02 calicatas ubicadas en la margen izquierda del sistema planteado, las cuales permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la normación más contable y completa, y es un medio muy efectivo para exploración.

Características Físicas - Mecánicas

Para determinar el perfil estratigráfico a lo largo de los trazos de los canales principales propuestos y las características físicas Mecánicas de los suelos que constituirán la base de

cimentación, se han ejecutado calicatas o pozos de investigación con las descripciones y la obtención de muestras representativas que fueron sometidas a ensayos de Mecánica de Suelos, resultados con los cuales se han determinado las propiedades geotécnicas de los estratos sobre los que estarán apoyados los canales entubados planteados.

Tabla 33

Resultados de ensayos de mecánica de suelos (análisis granulométrico, límites de consistencia y clasificación sucs) de los canales Talancatoniyoc margen derecha y margen izquierda

CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS DE LOS CANALES TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA E IZQUIERDA

CALICATA	MUESTRA	PROF.	UBICACIÓN	PROG.	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			SUCS ó ROCA
					GRAVA	ARENA	L.y/o A.	LL	LP	IP	
BT-1	M-1	0.00 - 1.00	BOCATOMA	0+000							**DIORITA**
PAT-1	M-1	0.00 - 1.00	PASE AEREO MD	1+008							**CUARCITA**
PAT-2	M-1	0.00 - 1.00	PASE AEREO MI	0+080							**CUARCITA**
C1-TLCT-MI	M-1	0.30 - 1.50	CANAL MI	1+000	57.6	27.8	14.6	22.49	NP	NP	**GM**
C2-TLCT-MI	M-2	0.70 - 1.70	CANAL MI	2+290	72.6	14.4	13	50.47	33.68	16.79	**GM**
CT-6	M-1	0.10 - 0.50	CANAL MD	1+700	83.72	12.67	3.61	23.80	21.10	2.7	**GW**
CT-6	M-2	0.50 - 1.00	CANAL MD	1+700							**PIZARRA**
C2-TLCT-MD	M-1	0.20 - 1.80	CANAL MD	2+940	78.9	9.1	12	56.58	33.01	23.57	**GM**
CT-5	M-1	0.00 - 1.00	CANAL MD	3+400							**PIZARRA**
CT-4	M-I	0.30 - 2.30	CANAL MD	3+640	47.38	23.96	28.66	43.65	30.5	13.15	**GC**
C3-TLCT-MD	M-2	0.80 - 2.10	CANAL MD	4+620	59.2	27.4	13.4	43.14	29.34	13.79	**GM**
CT-3	M-1	0.50 - 2.20	CANAL MD	5+345	52.89	19.18	27.93	45.04	36.01	9.03	**GC**
C4-TLCT-MD	M-2	1.60 - 1.90	CANAL MD	6+000	73.9	18.4	7.7	33.63	21.81	11.82	**GP-GM**
CT-2	M-1	0.00 - 1.00	CANAL MD	6+580							**PIZARRA**

CT-1	M-1	0.40 - 0.90	CANAL MD	7+190	52.65	26.74	20.61	43.58	37.35	6.23	**GM-GC**
CT-1	M-2	0.90 - 1.80	CANAL MD	7+190	47.19	35.09	17.72	36.02	32.12	3.9	**GM**
C5-TLCT-MD	M-1	0.30 - 2.30	CANAL MD	8.12	54.5	20	25.5	42.49	24.67	17.82	**GC**

Fuente: Elaboración propia

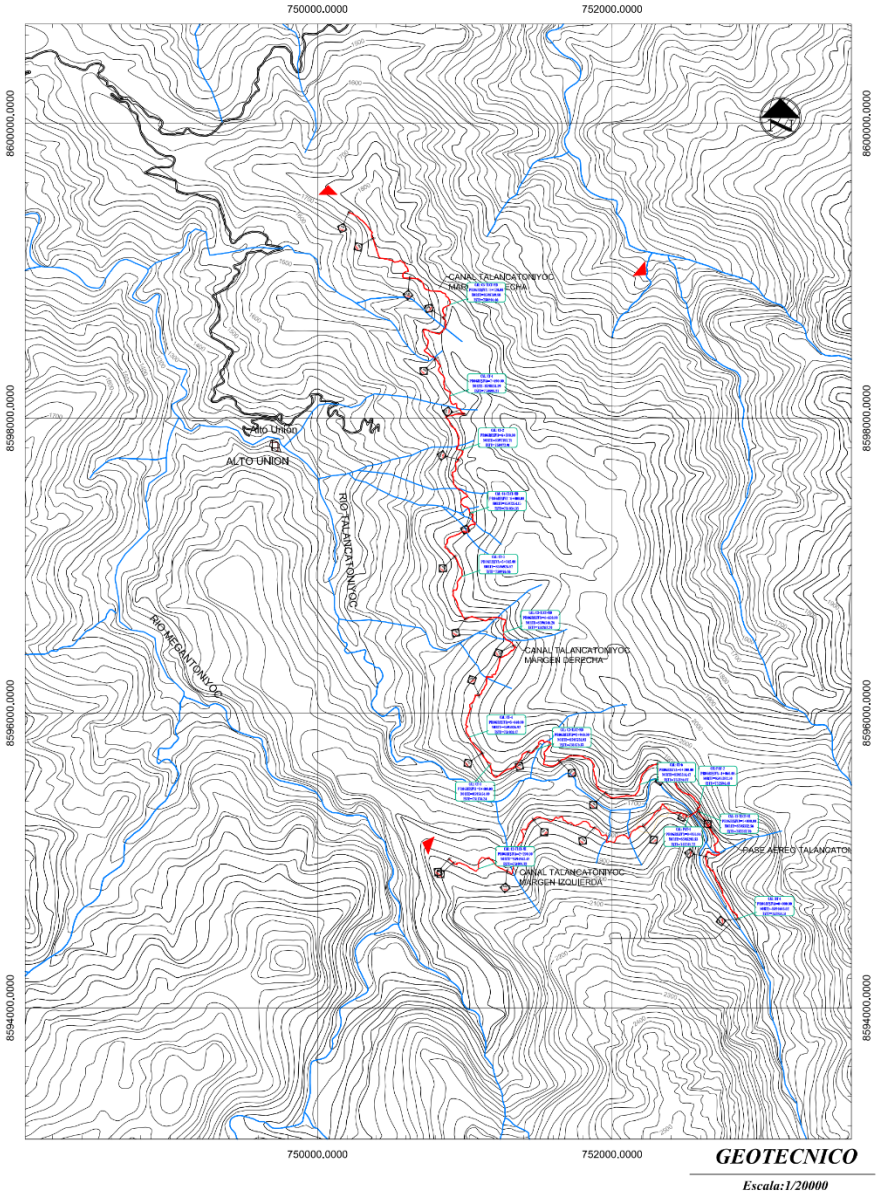


Figura 68. Plano Geotécnico – Ubicación de Calicatas ((análisis granulométrico, límites de consistencia y clasificación sucs)

Tabla 34

Resultados de ensayos de mecánica de suelos (cont hum%, den min gr/cm3, etc) de los canales Talancatoniyoc margen derecha y margen izquierda

CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS DE LOS CANALES TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA E IZQUIERDA

CALICATA	MUESTRA	PROG.	CONT. HUM. %	C.P. MODIFICADO		DEN. MIN. gr/cm³	DEN. NAT. HUM. gr/cm³	DEN. NAT. SEC. gr/cm³	PESO UNIT. gr/cm³	C Kg/cm²	ANG. FRIC. INT. Grados	RESIST. COMP. Kg/cm²
				D.Max. gr/cm³	C.O.H. %							
BT-1	M-1	0+000										1337.520
PAT-1	M-1	1+060										604.780
PAT-2	M-1	0+080										913.470
C1-TLCT-MI	M-1	1+000	41.13				1.807			0.056	31.91	
C2-TLCT-MI	M-2	2+290	18.26				1.836			0.069	32.05	
CT-6	M-1	1+700	14.92									
CT-6	M-2	1+700										
C2-TLCT-MD	M-1	2+940	18.21				1.831			0.061	31.96	
CT-5	M-1	3+400										
CT-4	M-I	3+640	27.84	2.083	9.600	1.250	2.058	1.610		0.043	33.387	
C3-TLCT-MD	M-2	4+620	13.35				1.852			0.061	32.24	
CT-3	M-1	5+345	46.27	2.077	10.110							
C4-TLCT-MD	M-2	6+000	17.7				1.807			0.004	34.1	
CT-2	M-1	6+580										199.300
CT-1	M-1	7+190	27.55									
CT-1	M-2	7+190	16.49	2.021	9.880	1.329	1.864	1.600		0.044	32.42	
C5-TLCT-MD	M-1	8.12	23.42				1.852			0.065	31.63	

Fuente: Elaboración propia

La Descripción detallada de los Especímenes de Roca obtenidas (BT-1, PAT-1, PAT-2, CT-6, CT-5, CT-2) y Calicatas (C1-TLCT-MI, C2-TLCT-MI, CT-6, C2-TLCT-MD, CT-4, C3-TLCT-MD, CT-3, C4-TLCT-MD, CT-1, CT-1, C5-TLCT-MD), se adjunta en los anexos:

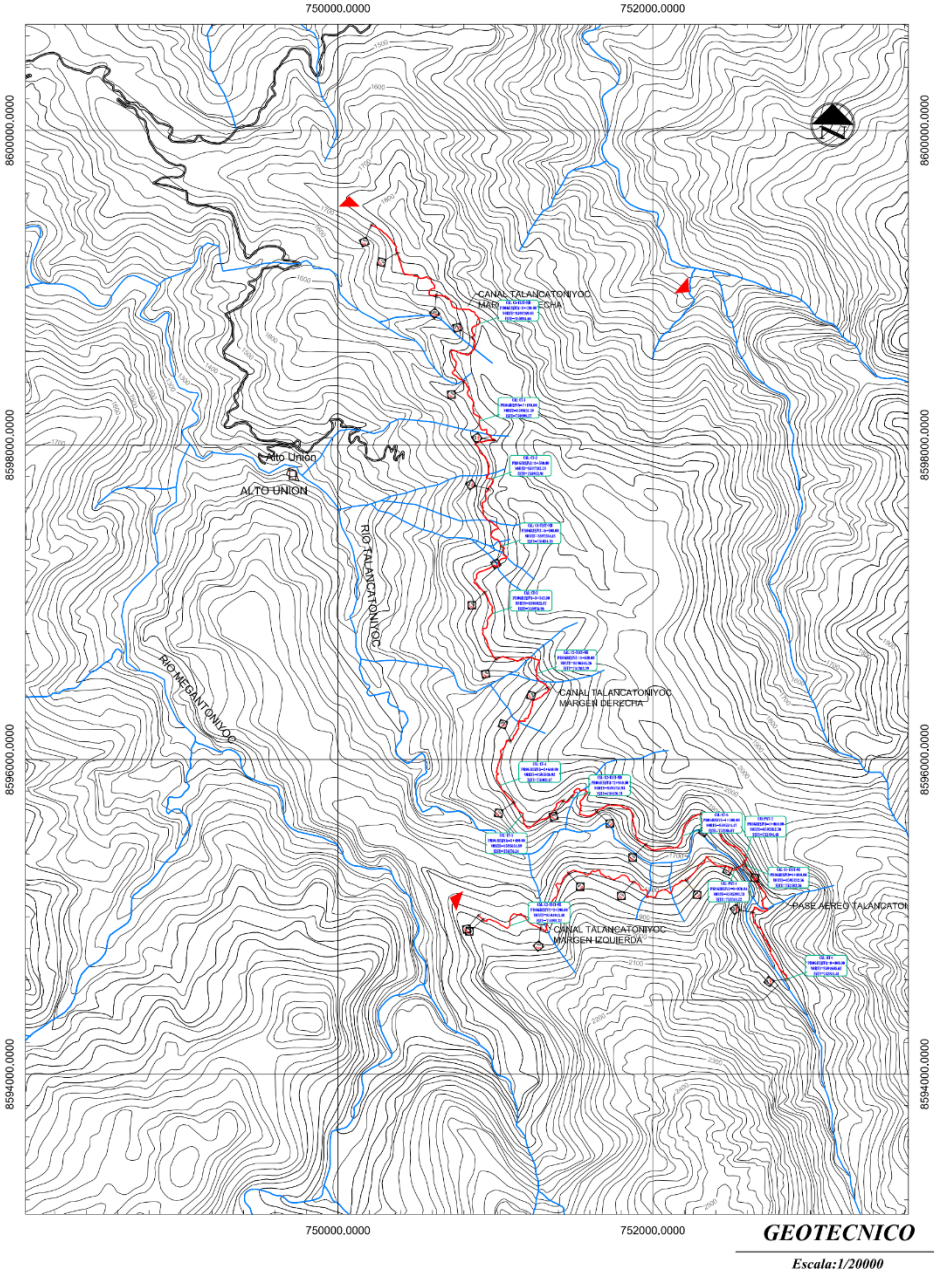


Figura 69. Plano Geotécnico – Ubicación de Calicatas (cont hum%, den min gr/cm3, etc)

4.9.2. Agregados.

En la zona de estudio se han explorado 01 cantera de agregados:

4.9.3. Cantera – alto unión.

En el flanco izquierdo de la zona de emplazamiento de la bocatoma Alto Unión planteada en la etapa de perfil existe una playa de agregado que puede ser utilizado en la construcción de los anclajes del canal Cinta Verde.

El agregado está constituido por bolos y cantos en un 20 % del total, envueltos en grava pobremente graduada (GP), con 2.64 % de finos que pasan la malla N-200; porcentaje aceptable en agregados. Este agregado tiene un módulo de fineza 1.60, peso específico de

2.71 a 2.72; peso unitario de 1747 Kg/m3 a 1828 Kg/m3, peso volumétrico suelto de 1589

Kgr/m3 a 1686 Kg/m3 y porcentaje de absorción de 1.21 % a 2.65 % para agregado grueso y agregado fino respectivamente (ver hojas de resultados adjuntas).

Para determinar la calidad del agregado se sometió a los ensayos de Abrasión en Maquina de los Ángeles y Durabilidad en Sulfato de Magnesio obteniendo Porcentajes de Pérdidas Totales del 22.38 % y 8.26 % respectivamente; resultados que se encuentran por debajo de los Límites Máximos (Abrasión 40% y Durabilidad 15%) requeridos para ser utilizado como agregado en mezclas de concreto; en resumen, el agregado es de buena calidad y tiene un volumen aproximado de 150 m3.



Figura 70. Cantera Alto Unión

4.10. Cantera de piedra.

Como piedra para construcción se pueden utilizar los fragmentos de roca (areniscas cuarzosas grises, esquistos, cuarcitas e intrusivos) que se encuentran a lo largo del cauce de los ríos Talancatoniyoc, Alto Unión y de las quebradas del ámbito del proyecto; así como de los afloramientos por los que atraviesan los trazos de canales principales planteados, **usando únicamente los fragmentos de roca sin fracturas, ni alteración, resistentes al golpe de martillo.**

CAPÍTULO V

HIDROLOGÍA

5.1. Aspectos Generales

5.1.1. Introducción.

El déficit de agua constituye uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua.

La escasez de agua afecta ya a todos los continentes. Cerca de 1.2 millones de personas, casi una quinta parte de la población mundial, vive en áreas de escasez física de agua, mientras que 500 millones se aproximan a esta situación. Otros 1.6 millones, alrededor de un cuarto de la población mundial, se enfrentan a situaciones de escasez económica de agua, donde los países carecen de la infraestructura necesaria para transportar el agua desde ríos y acuíferos. (PNUD, 2006).

Es así que existen en nuestro país numerosas instituciones dedicadas al adecuado manejo, implementación, distribución, gestión y sobre todo al uso eficiente del recurso hídrico, en nuestra Región tenemos por ejemplo a las municipalidades, en este caso a la Municipalidad Distrital de Echarati.

En favor de la producción agrícola por medio de riego tecnificado por aspersión en el Distrito de Echarati Provincia de la Convención se hace necesario el desarrollo del ESTUDIO HIDROLOGICO PARA EL PROYECTO DENOMINADO “INSTALACIÓN DE SERVICIO

DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC. para cuantificar la oferta hídrica superficial y definir el volumen del recurso hídrico disponible para el proyecto.

Los regímenes de cultivos en la zona del Estudio, presentan un sistema de irrigación que es abastecida casi en su totalidad por agua de lluvia y en menor escala por manantiales, cuyo volumen de agua no permite una práctica agrícola adecuado reflejado en el rendimiento de sus cultivos con indicadores que hacen necesarios mejorar la producción mediante la implementación de sistemas de riego, que bien a ser en el caso del presente proyecto.

5.1.2. Objetivos.

5.1.2.1. Objetivo General.

El objetivo general es determinar las principales variables geomorfológicas e hidrometereológicas dentro del ámbito del proyecto, información que sirve como base determinar los caudales medios mensuales, mínimos, máximos, caudales de diseño, de las cuencas estudiadas.

5.1.2.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Delimitar el área de la cuenca colectora Talancatoniyoc.
- ✓ Determinar los parámetros geomorfológicos e hidrológicos de la cuenca.
- ✓ Determinar las principales variables climatológicas, evapotranspiración en las áreas de riego de los cultivos.
- ✓ Determinar y analizar el escurrimiento de los ríos de las cuencas Talancatoniyoc, como oferta hídrica para las áreas de riego.

- ✓ Hallar los caudales máximos en los ríos de las cuencas Talancatoniyoc, mediante métodos indirectos.
- ✓ Hallar los caudales máximos de diseño en los puntos de control (Bocatomas) de los ríos, Talancatoniyoc.
- ✓ Hallar los caudales mínimos en los ríos de las cuencas, Talancatoniyoc.
- ✓ Obtener el balance hídrico del proyecto.

5.1.3. Justificación.

Todo estudio hidrológico tiene la necesidad de estudiar el comportamiento hidrometeorológico de las cuencas que se ubican dentro del proyecto y poder hallar su potencial hídrico que ofertan, para satisfacer la urgente necesidad de agua a las tierras con aptitud para el riego en los meses con escases de agua.

Una de las justificaciones de mayor importancia es conocer aspectos relacionados a factores técnicos y económicos, donde el factor técnico posibilita que los usuarios puedan optimizar el recurso hídrico que ofertan las cuencas, con el cual se logrará el mejoramiento del sistema de riego que se les proyecta instalar, y poder disponer en forma oportuna el recurso hídrico en calidad y cantidad necesaria para satisfacer los distintos cultivos ubicados en las áreas de riego disponibles. Con el nuevo planteamiento del sistema de riego, se pretende incrementar la oferta del agua mediante la construcción de 01 nueva bocatoma, colocación e instalación de canales de conducción a base de tubería para evitando las perdidas por infiltración, también se prevé la construcción de obras arte especiales (acueductos) y obras de arte estándar que son muy necesarias para el buen funcionamiento.

5.1.4. Conceptos Generales - Definición de Términos Empleados en el estudio.

Para una mayor comprensión en el proceso y desarrollo del presente estudio, es necesaria la definición de algunos términos o conceptos básicos:

5.1.4.1. Ciclo Hidrológico.

Se denomina ciclo hidrológico al conjunto de cambios que experimenta el agua en la Naturaleza, tanto en su estado (sólido, líquido y gaseoso) como en su forma (agua superficial, agua subterránea, etc.). (WENDOR, 1989), (LINSLEY KOHLER,1977)

El ciclo hidrológico se podría definir como el proceso que describe la ubicación y el movimiento del agua en nuestro planeta. Es un proceso continuo en el que una partícula de agua evaporada del océano vuelve al océano después de pasar por las etapas de precipitación, escorrentía superficial y/o escorrentía subterránea.

5.1.4.2. Cuenca Hidrográfica

Área, de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales. El tamaño y forma de una cuenca viene determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno. El patrón y densidad de las corrientes y ríos que drenan este territorio no solo dependen de su Estructura geológica, sino también del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo, la vegetación y la de mayor medida de las acciones humanas en el ambiente de la cuenca.

5.1.4.3. Cuenca Hidrológica

La definición de cuenca hidrológica es más integral que la de cuenca hidrográfica. Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas integrales y además de incluir todo lo dicho en el

concepto de cuenca hidrográfica, abarcan también la estructura hidrogeológica subterránea de los acuíferos.

En otras palabras, el concepto de cuenca hidrográfica hace referencia a la zona de escurrimiento superficial de las precipitaciones, mientras que el de cuenca hidrológica incluye también a las aguas subterráneas.

Dependiendo de la geología del sitio, estas cuencas pueden ser diferentes, ya que en muchos sitios es normal que el agua subterránea se mueva en direcciones diferentes que la superficial y aflore en sitios diferentes a la de la cuenca donde cayeron las precipitaciones que la alimentan.

5.1.4.4. Vector Regional

Es una serie de datos cronológicos anuales que integra la información de un conjunto de estaciones de una zona; es una estación ficticia que es una especie de "promedio" de las estaciones de la zona.

El método del Vector Regional facilita la crítica, la homogenización y en ciertos casos el relleno o la completación de datos. Es una alternativa cómoda al método de las dobles masas; Asimismo el método del **vector regional** es muy práctico porque te permite tener una fórmula que relaciona posición y elevación con la precipitación en cualquier parte de la cuenca, tomando como referencia valores observados. El vector regional puede ser univariado o polivariado, pero siempre es lineal. (GIDAHATARI, 2015).

El método del Vector Regional consiste en elaborar, a partir del conjunto de la información disponible, una especie de estación ficticia que sea representativa de toda la zona de estudio. Para cada estación se calcula un promedio extendido sobre todo el período de estudio, y para cada año,

se calcula un índice que será superior a 1 cuando el año es excedentario, e inferior a 1 cuando el año es deficitario. A esta serie de índices anuales se le llama Vector Regional, ya que toma en cuenta la información de una región que se supone es climáticamente homogénea. Este método también puede aplicarse a datos mensuales, tratando separadamente cada uno de los meses del año como si se tratara de un valor anua. Pero en este caso, especialmente respecto a los meses poco abundantes, el carácter seudo- proporcional de los datos será menos evidente. (HUAMAN, 2016).

5.1.4.5. Modelo Hidrológico

Se entiende por modelo hidrológico a una representación de una cuenca donde se trata los fenómenos de escorrentía e infiltración, todo para calcular los caudales en un determinado punto de control.

Según FLUIXA SANMARTIN, consiste en la simulación de los procesos lluvia-

escorrentía mediante diferentes tipos de modelos y diferentes grados de complejidad para representar el flujo existente o el flujo futuro de una cuenca. (FLUIXA SANMARTIN, 2016).

5.1.4.6. Definición de Precipitación

Se denomina precipitación, al agua que llega a la superficie terrestre proveniente de la atmósfera. Se incluye todo tipo de agua que cae o se deposita sobre la superficie terrestre, ya sea en forma líquida o sólida. Desde el punto de vista de la ingeniería hidrológica, la precipitación es la fuente primaria del agua de la superficie terrestre, y sus mediciones forman el punto de partida de la mayor parte de los estudios concernientes al uso y control del agua. (Castillo Muñoz & Cordova Santiago)

- ANA: Autoridad Nacional del Agua.
- INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

- IGN: Instituto Geográfico Nacional.
- SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
- PACC: Proyecto de Adaptación al Cambio Climático.
- USOS PECUARIOS: Volumen de agua utilizado para la crianza de animales, explotadas con fines pecuarios.
- USO NO AGRARIOS: Volumen de agua utilizada para fines distintos a la producción agropecuaria, entre ellos se pueden encontrar a: Usos poblacionales, industriales, etc.
- CUENCA HIDROGRAFICA: Área de recogimiento de aguas pluviales, cuyos escurrimientos fluyen a través de un sistema de drenaje hacia un colector común que puede ser un río, lago o laguna; y conforman espacios en el cual se desarrollan complejas interacciones e interdependencias entre los componentes bióticos y abióticos, sociales, económicos y culturales, a través de flujo de insumos, información y productos. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del agua. Área que no recibe drenaje de ninguna otra área.
- INTERCUENCAS: Área que recibe drenaje de otras unidades aguas arriba.
- AGUAS SUPERFICIALES: Cuerpos de agua natural y artificial que incluyen los cauces de corrientes naturales, continuas y discontinuas, así como los lechos de los lagos, lagunas y embalses.
- RIOS: Corriente de agua que sirve de canal natural de drenaje de una cuenca.
- RIACHUELOS: Cursos naturales de agua normalmente pequeño y tributario de un río.
- QUEBRADAS: Abertura estrecha entre dos montañas causada por el agua, llamado también riachuelo o arroyo.

- CAUCE: Canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse.
- LAGUNAS: Depósito natural de agua de menores dimensiones que un lago.
- MANANTIALES: Agua que aflora en un lugar de la corteza terrestre.
- HUMEDALES NATURALES: Variedad de hábitat acuáticos tales como pantanos, ciénagas, llanuras de aluvión, ríos y lagos.

5.1.5. Descripción de la Metodología empleada.

Para el desarrollo del presente estudio la ejecución contempla tres etapas definidas.

La primera etapa, comprende la coordinación con las autoridades locales dentro del proyecto y fuera del ámbito de la cuenca, entre ellas se cuenta: Autoridades Locales Consejos Distritales, Ministerio de Agricultura, ALA, Junta de Usuarios, Senamhi, IGN, entre otras. También, se considera la recopilación de información básica necesaria y se efectuará la programación de actividades concernientes al anexo hidrología.

En la segunda etapa, se realiza el reconocimiento de la cuenca, evaluación hidrológica de la cuenca, evaluación y análisis de las estaciones Hidrometeorológica (aforos) caracterización de los principales parámetros hidrometeorológicos.

En la tercera etapa, se efectuará el ordenamiento y sistematización de la información obtenida en campo y la introducción de la información a los diferentes Softwares para su procesamiento, se desarrollarán los cálculos y deducciones hidrológicas de los parámetros físicos y geomorfológicos, se procesarán los mapas hidrológicos y finalmente se procesará el informe hidrológico final, Así mismo después descargar el DEM (12.5x12.5m) del satélite ALOS PALSAR se procedió a realizar la delimitación e identificación de los parámetros de la cuenca.

5.1.5.1. Métodos de Recolección de Datos

La metodología planteada para la recolección de información que contribuye al presente estudio es como sigue:

Herramientas: Para el tratamiento de la información Hidrometeorológica se cuenta con el soporte de herramientas como: Software Sistema de Información Hidrológica (SIH) elaborado por la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, actualmente conocida como ANA, HEC-4, Table 2, Easy Fit, entre otros.

Métodos para la recolección de información de campo: En un estudio hidrológico, lo primero que hace el especialista, es el recorrido y reconocimiento físico de la cuenca, donde evalúa sus características físicas, geomorfológicas e hidrológicas; en las geomorfológicas se observan in situ la forma de la cuenca, variaciones altitudinales, se observa las características físicas de los ríos, entre otras y en las hidrológicas se miden los caudales de los ríos (aforos), se anotan las huellas históricas de máximas y mínimas de los ríos estudiados.

Durante la visita de campo, se realizaron entrevistas a los pobladores con mayor experiencia que viven al margen del río, solicitándoles información de aspectos hidrológicos y geomorfológicos, evaluando las características históricas de los ríos (Caudales máximos y mínimos), evaluaciones de algunos acontecimientos extra naturales como fenómenos de niños y/o niñas, etc.

Recolección de Información en entidades estatales y no estatales: Se efectúan en dos etapas, la primera mediante la bibliografía de estudios hidrológicos realizados dentro de la cuenca, y otros estudios afines al uso del agua; la segunda se refiere a información adquirida, ya sea del SENAMHI, IGM, Ministerio de Agricultura, ANA y otras.

5.1.5.2. Actividades Preliminares y Trabajos de Campo

Se procedió a la recopilación de información del ámbito del proyecto, como; Modelos de elevación digital (DEM), luego se procede a la recopilación de información de estudios realizados anteriormente dentro del ámbito del proyecto. Se realizarán visitas de reconocimiento para la identificación de las cuencas haciendo un recorrido dentro del ámbito de las cuencas. Se efectuará la adquisición de información Hidrometeorológica y cartográfica, tanto digitales como físicos que son necesarios para el desarrollo del estudio.

Se evaluará la existencia de obras de represamiento y/o almacenamiento, infraestructuras de riego, centrales hidroeléctricas, obras de uso minero, obras de uso poblacional, recreación, y otras y finalmente se coordinará con las entidades que están vinculadas con la gestión, planificación y uso del agua dentro del ámbito de la cuenca.

5.1.5.3. Trabajos de Gabinete

Con toda la información recabada en campo, más el uso de la información preliminar, se inicia las acciones y labores de gabinete, cuyas labores más importantes detallo a continuación:

- Se revisarán estudios y expedientes recabados de estudios afines, de los cuales se obtendrá la información de mayor importancia y relevante.

- se efectuará una caracterización y zonificación de las cuencas mediante el uso de las cartas nacionales digitales mediante un ordenador, utilizando el software ARC GIS como herramienta de digitalización.

- Se efectuará un análisis de las principales variables climáticas, como precipitación, precipitación 24 horas, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación

solar y/o horas de sol, en base a información adquirida al SENAMHI de las estaciones meteorológicas ubicadas dentro y fuera de la cuenca.

- Se detallará el sistema hidrográfico de las cuencas considerando a sus principales elementos naturales como son los nevados, lagunas, humedales, ríos, quebradas, manantiales entre otros.

- Las cuencas hidrográficas del proyecto se obtendrán siguiendo la metodología de Pfafstteter. etc.

- Se obtendrán las características fisiográficas de la cuenca, en base a los planos digitales a escala 1: 100,000.

- Se analizará la clasificación ordinal de los ríos, frecuencia de los ríos, longitud del cauce principal, rectángulo equivalente, altitud media de la cuenca, curva hipsométrica y de distribución de frecuencias, pendiente media de la cuenca, pendiente media del río, pendiente equivalente constante, densidad de drenaje, coeficiente de compacidad o índice de gravelius, factor de forma, extensión media del escurrimiento, etc.

- Se efectuará un análisis de los registros históricos climáticos hidrométricos y se analizará la consistencia de la precipitación (análisis gráfico de histogramas y de doble masa, análisis estadístico de saltos y tendencias, análisis de bondad y ajuste, completación y extensión de las series históricas incompletas, haciendo uso del software SIH y HEC-4.

- Para la disponibilidad hídrico a varios niveles de persistencia, se obtendrá a partir de la información histórica de aforos y se generará haciendo uso de los distintos modelos matemáticos, estocásticos, determinísticos, precipitación – escurrimiento, entre otros.

- Se tomará en cuenta los usos y necesidades de agua dentro de la cuenca, tomando mayor relevancia al uso poblacional, agropecuario, pecuario, entre otros.

- Para obtener los caudales máximos, diseño, mínimos, se hará uso de métodos racionales (empíricos).

- Con la información obtenida tanto de campo como de gabinete, se efectuará un análisis de oferta - demanda.

- para efectuar el estudio hidrológico se requiere utilizan sistemas operativos como dos y windows, softwares de manejo de herramientas de escritorio como el word, excel, power point, visio), etc., además se utilizan softwares especializados como: arg gis, auto cad civil 3d, auto cad, easy fit, stat, statistica, table, sih, hec-4, cropwat, entre otros.

5.1.6. Información Básica.

5.1.6.1. Fuentes de Información.

Para el desarrollo y ejecución del presente Proyecto se contó con las siguientes referencias bibliográficas

- **Plan Meriss Inka**. En el Año 2013 el Plan Meriss Inka presenta el Perfil de Inversión Pública con código SNIP 255413 INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION – CUSCO. Por encargo de la División de Estudios y Proyectos Productivos de la Gerencia de Desarrollo Económico de la Municipalidad Distrital de Echarati. Documento base para la elaboración del presente estudio.

- **Satélite ALOS PALSAR**. Para la obtención de la información referida a la cartografía del ámbito del estudio, el mismo que consiste en la recopilación de la información topográfica de

la cuenca en estudio es decir Cuenca del rio Talancatoniyoc con punto de control en la captación, para lo cual se recurrió a los modelos de elevación digital (DEM), con una resolución de 12.5 x 12.5 m, del satélite ALOS PALSAR, la información fue descargado de la siguiente dirección https://search.asf.alaska.edu/#/?dataset=ALOS , para lo cual el usuario previamente tendrá que registrarse, cabe recalcar que el registro es gratuito.

- **Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).** Es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente, que tiene como misión, conducir las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y ambientales del país, participar en la vigilancia atmosférica mundial y prestar servicios especializados, para contribuir al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar nacional.

Los datos hidrometeorológicos utilizados en el presente estudio tienen como fuente el SENAMHI, donde parte de los mismos se encontraban en el archivo del PMI (Plan Meriss Inka), los que fueron complementados con la adquisición de datos mensuales de periodos faltantes.

5.1.6.2. Adquisición de Información Cartográfica

Para el presente Proyecto se contó con información cartográfica adquirida del IGN, así como las cartas digitales proporcionadas por el PMI.

- Carta Nacional (Esc_1:100,000), 26-q Quillabamba
- Carta Nacional (formato digital: SIG vectorial), tipo de archivo: DGN y SHAPE
- Carta Digital: Se utilizaron las mismas descritas líneas arriba
- Imágenes Astr Gdem para la elaboración de modelos de elevación Digital.

5.1.6.3. Estudios de Hidrología Anteriormente Realizados

Se cuenta con:

- El estudio de Factibilidad de Inversión Pública con código SNIP 255413 INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION – CUSCO. Cuenta con un estudio hidrológico que permitió identificar las diferentes características de las cuencas del presente estudio.

Datos Hidrometeorológicos Histórico. Los datos hidrometeorológicos utilizados en el presente estudio tienen como fuente el SENAMHI, donde parte de los mismos se encontraban en el archivo del PMI los que fueron complementados con la adquisición de datos mensuales de periodos faltantes.

Cartografía General y Detallada (Impresa y Digital)

Los mapas desarrollados fueron los siguientes:

Plano N°- 01: Ubicación y Delimitación de las Cuencas Colectoras

Plano N°- 06: Plano Topográfico de la cuenca Colectora Talancatoniyoc

Plano N°- 07: Plano Hidrográfico de la cuenca Colectora Talancatoniyoc

Estos mapas presentan las siguientes características cartográficas:

Proyección: Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés Universal Transverse Mercator, UTM)

Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984 (en inglés World Geodetic System 84, WGS 84) Zona: 18 Sur o 18S.

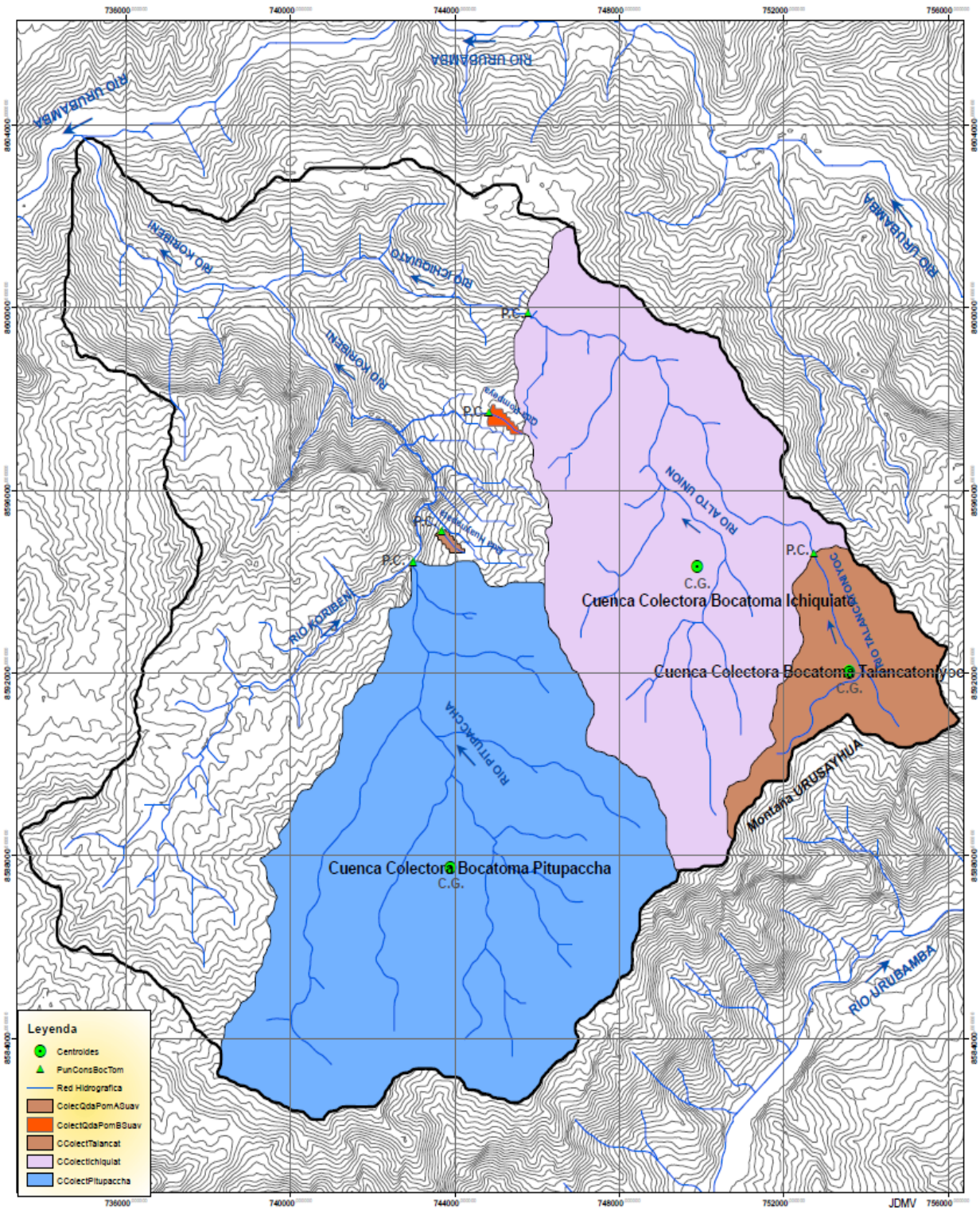
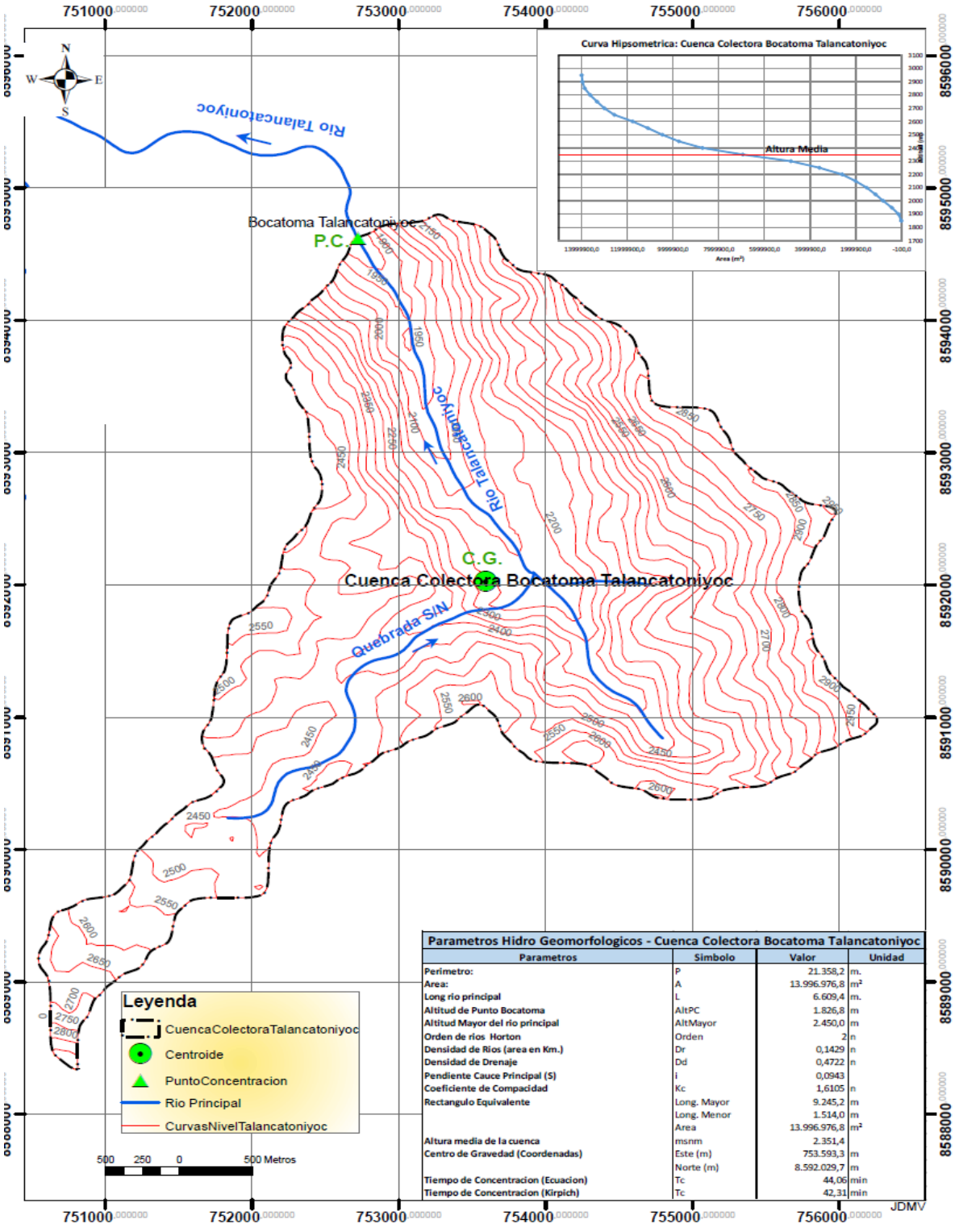
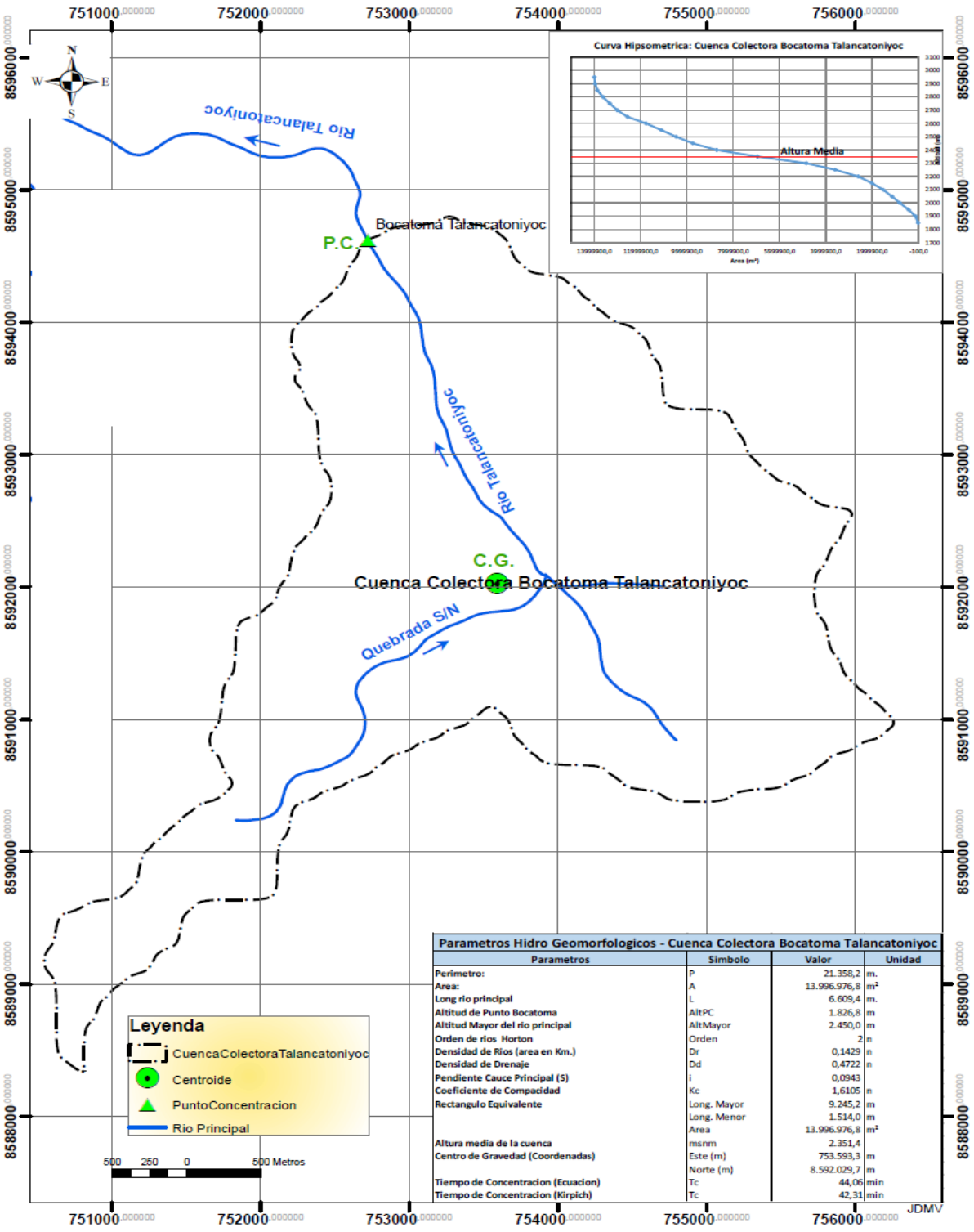


Figura 71. Plano 1 - Ubicación y delimitación de la cuenca Talancatoniyoc



Parametros Hidro Geomorfologicos - Cuenca Colectora Bocatoma Talancatoniyoc			
Parametros	Simbolo	Valor	Unidad
Perimetro:	P	21.358,2	m.
Area:	A	13.996.976,8	m²
Long rio principal	L	6.609,4	m.
Altitud de Punto Bocatoma	AltPC	1.826,8	m
Altitud Mayor del rio principal	AltMayor	2.450,0	m
Orden de rios Horton	Orden	2	n
Densidad de Rios (area en Km.)	Dr	0,1429	n
Densidad de Drenaje	Dd	0,4722	n
Pendiente Cauce Principal (S)	i	0,0943	
Coeficiente de Compacidad	Kc	1,6105	n
Rectangulo Equivalente	Long. Mayor	9.245,2	m
	Long. Menor	1.514,0	m
	Area	13.996.976,8	m²
Altura media de la cuenca	msnm	2.351,4	
Centro de Gravedad (Coordenadas)	Este (m)	753.593,3	m
	Norte (m)	8.592.029,7	m
Tiempo de Concentracion (Ecuacion)	Tc	44,06	min
Tiempo de Concentracion (Kirpich)	Tc	42,31	min

Figura 72. Plano II - Plano topográfico de la cuenca colectora Talancatoniyoc



Parametros Hidro Geomorfologicos - Cuenca Colectora Bocatoma Talancatoniyoc			
Parametros	Simbolo	Valor	Unidad
Perimetro:	P	21.358,2	m.
Area:	A	13.996.976,8	m²
Long rio principal	L	6.609,4	m.
Altitud de Punto Bocatoma	AltPC	1.826,8	m
Altitud Mayor del rio principal	AltMayor	2.450,0	m
Orden de rios Horton	Orden	2	n
Densidad de Rios (area en Km.)	Dr	0,1429	n
Densidad de Drenaje	Dd	0,4722	n
Pendiente Cauce Principal (S)	i	0,0943	
Coeficiente de Compacidad	Kc	1,6105	n
Rectangulo Equivalente	Long. Mayor	9.245,2	m
	Long. Menor	1.514,0	m
	Area	13.996.976,8	m²
Altura media de la cuenca	msnm	2.351,4	
Centro de Gravedad (Coordenadas)	Este (m)	753.593,3	m
	Norte (m)	8.592.029,7	m
Tiempo de Concentracion (Ecuacion)	Tc	44,06	min
Tiempo de Concentracion (Kirpich)	Tc	42,31	min

Figura 73. Plano III hidrográfico de la cuenca colectora Talancatoniyoc

5.2. Descripción general de la cuenca

5.2.1. Ubicación y demarcación de la cuenca.

5.2.1.1. Metodología para la delimitación y codificación hidrográfica de la cuenca.

La metodología aplicada en el presente estudio pertenece al Brasileño Otto Pfafstteter (1989), que al seguir sus conceptos nos permite la división y codificación de las unidades hidrográficas en forma jerarquizada. El método, fue difundido a partir del año1997 por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), proponiéndose como un sistema de codificación estándar internacional, realizándose una primera aproximación de la delimitación y codificación de las unidades hidrográficas del mundo ese mismo año. En Sudamérica, en Brasil ha oficializado su uso mediante Resolución CNRH N° 32-2003 por medio del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, seguido por el Perú mediante Resolución Suprema N° 033-2008 del Ministerio de Agricultura. Asimismo, este método Pfafstetter pretende ser un estándar internacional de Codificación de Cuencas Hidrográficas, que viene siendo adoptado por la United States Geological Survey - EE.UU, entre otros países como, Canadá, Brasil, África, Asia y en América Latina le siguen Ecuador y Bolivia. Este método es muy importante para la planificación por cuencas; ya que nos permitirá asignar jerárquicamente las unidades de drenaje basados en la topología de la superficie del terreno.

En la actualidad, la Autoridad Nacional del Agua ANA, viene generando la demarcación y delimitación de las cuencas hidrográficas a nivel nacional, mediante el Artículo 30º del Decreto Supremo Nº 039-2008-AG, que establece, que la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos es el ANA y esté a su vez es el órgano encargado de proponer la delimitación y demarcación del ámbito territorial a nivel nacional. Bajo esta premisa el ANA como entidad rectora

viene utilizando el MÉTODO PFAFSTETTER para la delimitación, clasificación y codificación de cuencas hidrográficas en todo el Perú.

Anteriormente esta responsabilidad para la codificación de cuencas lo llevaba la Intendencia de Recursos Hídricos del Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA actualmente conocido como SERNANP.

5.2.1.2. Delimitación y Codificación Hidrográfica de la Cuenca – Método Pfafstetter

La delimitación y codificación hidrográfica de la cuenca en estudio, se ha aplicado la metodología Pfafstetter, identificando las cuencas e intercuencas existentes mediante el uso de modelos de elevación digital (DEM) a 90 m y 30 m de resolución y cartas nacionales (IGN) a escalas 1/100,000.

5.2.1.3. Delimitación y Codificación

El análisis de la codificación y delimitación de las cuencas a partir de la vertiente del Amazonas cuya región hidrográfica tiene el Código 4 y Nivel 1, en el Nivel 2 el Perú está cubierta por dos unidades hidrográficas de Códigos 49 y Código 46; correspondiéndole a la zona de estudio a la región hidrográfica de Código 49 de Nivel 2, mostrándose ambas cuencas hidrográficas en el Gráfico N° 02. En el Nivel 3 se ubica la Intercuenca del río Ucayali de Código 499 y en el Nivel 4 se ubica la cuenca Urubamba de Código 4994, como se ve en ambas cuencas en el Gráfico N°3. En el Nivel 5 se ubica la Intercuenca Alto Urubamba de Código 49949, seguida de la Intercuenca de código 499495, las cuales se ven en la figura 56. Las cuencas e intercuencas de Nivel 7se ven en la figura 57 y las Intercuencas de Nivel 7 se pueden apreciar en el mapa y la relación codificada se aprecia en la figura 53.

Dentro de la codificación de nivel 4 se encuentran 9 unidades hidrográficas mayores. Asimismo, comprende principalmente territorios de 02 Gobiernos Regionales, siendo la Región

Cusco la que ocupa la mayor proporción (74%), y en menor proporción la Región Ucayali (26%), la unidad hidrográfica 4994 vendría a pertenecer a la cuenca del Rio Urubamba y cuenta con 58,734.92 km².

En la figura 52, se muestra la delimitación y codificación de las cuencas e intercuencas involucradas en el proyecto de riego, desarrollándose desde el nivel 1 hasta el nivel VII.

UNIDADES HIDROGRAFICAS			
NIVEL	CODIGO	UNIDAD	NOMBRE
I	4	CUENCA	VERTIENTE DEL AMAZONAS
II	49	INTERCUENCA	ALTOAMAZONAS
II	499	INTERCUENCA	UCAYALI
IV	4994	CUENCA	URUBAMBA
V	49949	INTERCUENCA	ALTO URUBAMBA
VI	499495	INTERCUENCA	INTERCUENCA 499495
VII	4994952	CUENCA	ICHIQUIATO - TALANCATONIYOC
	4994956	CUENCA	POMPEYA A
	4994957	INTERCUENCA	HUAYNAPATA
	4994959	INTERCUENCA	PITUPACCHA

Figura 74. Clasificación de cuencas métodos Pfastetter

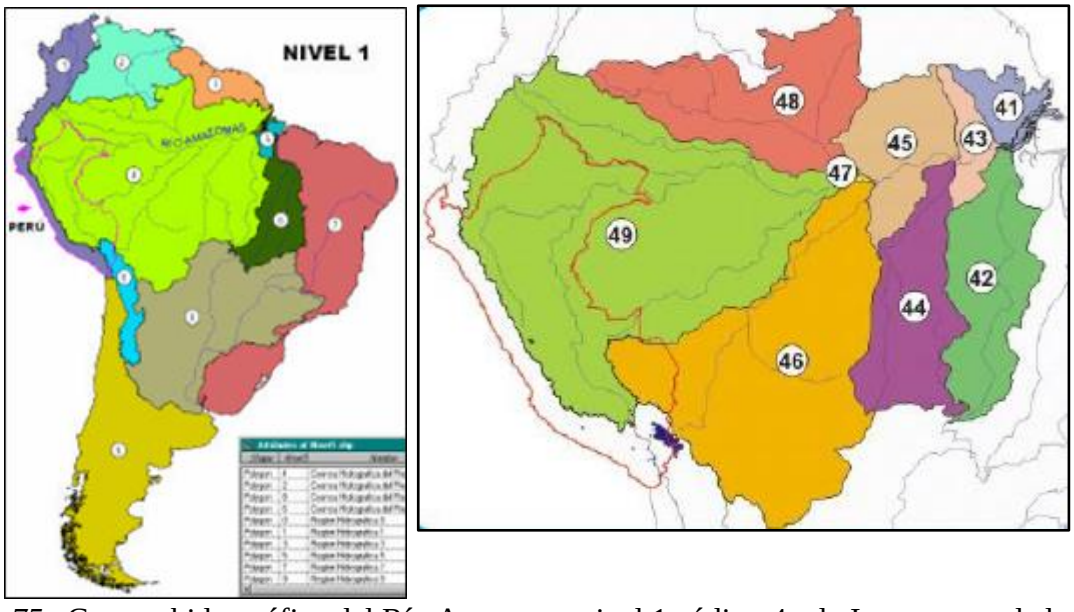


Figura 75. Cuenca hidrográfica del Río Amazonas nivel 1 código 4 y la Intercuenca de la región hidrográfica de nivel 2 y código 49.

Fuente: Codificación de Cuencas en el Perú (ANA)

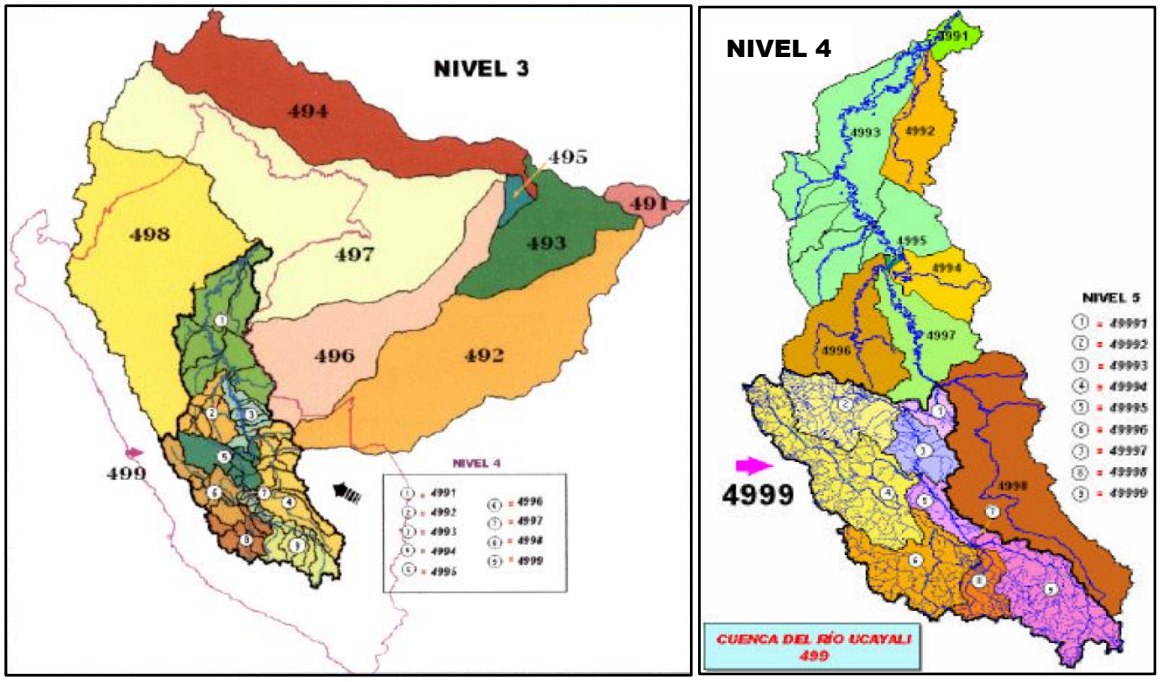


Figura 76. Intercuenca del río Ucayali de código 499 nivel 3 y la intercuenca del río Alto Urubamba de código 4994 nivel 4.

Fuente: Codificación de Cuencas en el Perú (ANA)

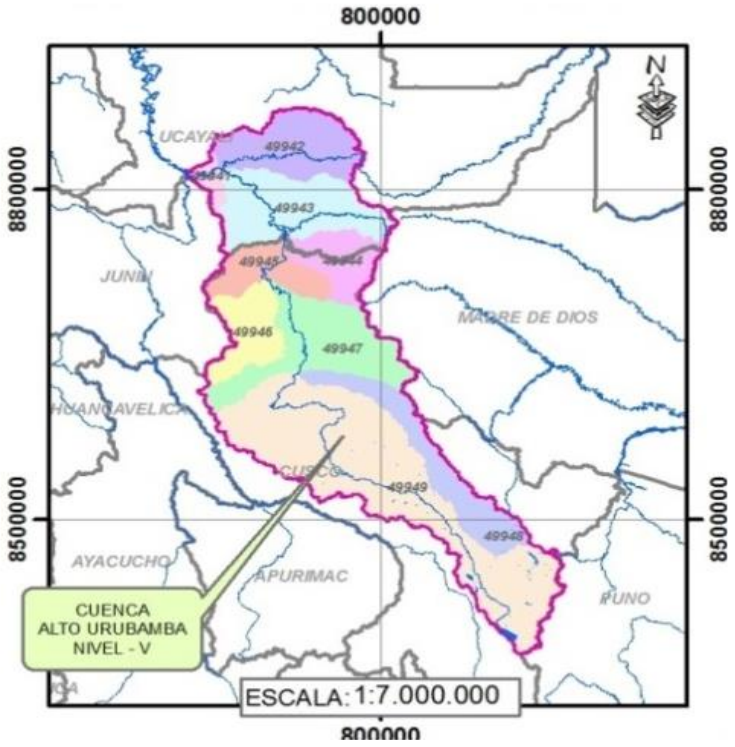


Figura 77. Intercuenca de código 49949 nivel 5

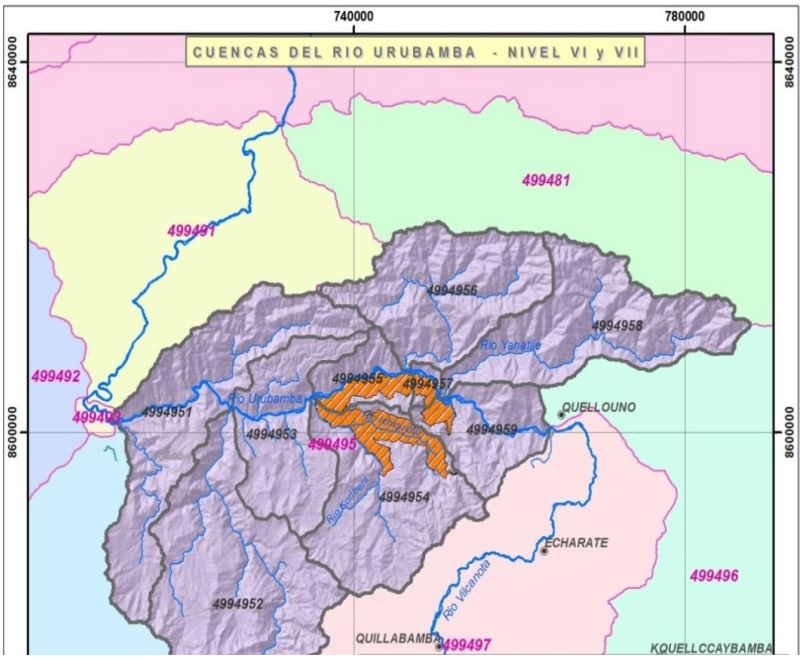


Figura 78. Cuenca del Río Ichiquiato – Talancatoniyoc de Nivel 7 y código 4994952

5.2.2. Ubicación y Demarcación de las Cuencas Colectoras y Áreas de Cultivo.

5.2.2.1. Ubicación Geográfica.

El área que abarcan las cuencas colectoras y áreas de cultivo del proyecto se encuentra ubicada geográficamente entre las coordenadas:

- UTM WGS 84 Norte: 8’582,300 – 8’607,000
- UTM WGS 84 Este: 733,300 – 756,300

Entre las coordenadas geográficas:

- Latitud Sur: 12°35’ 30” - 12°49’ 00”
- Longitud Oeste: 72°51’05” - 72°38’ 20”

5.2.2.2. Demarcación hidrográfica

El ámbito del proyecto se ubica dentro de la Intercuenca Nivel VI de Código 499495, y dentro de esta intercuenca se ubican las cuencas de Nivel VII cuya cuenca e intercuenca son:

Cuenca Ichiquiato -Talancatoniyoc de Código N° 4994952, Dentro de la Cuenca Ichiquiato-Talancatoniyoc, se ubica las cuencas colectoras Ichiquiato y Talancatoniyoc.

5.2.2.3. Demarcación política

Las cuencas Colectoras consideradas en el proyecto, se encuentran ubicadas en la región del Cusco, enmarcada en los territorios de la provincia de La Convención, distrito de Echarati, consejo menor de Palma Real.

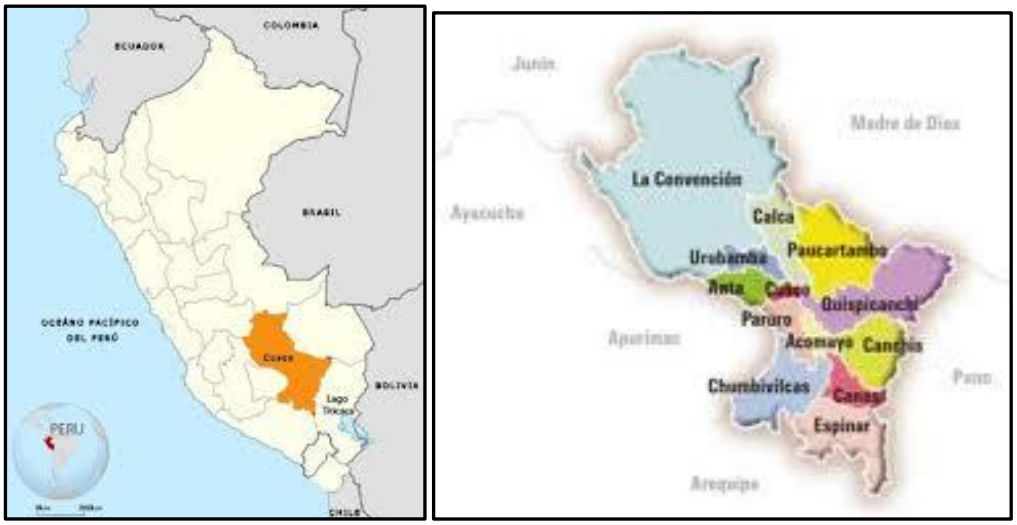


Figura 79. El Perú y la región del Cusco

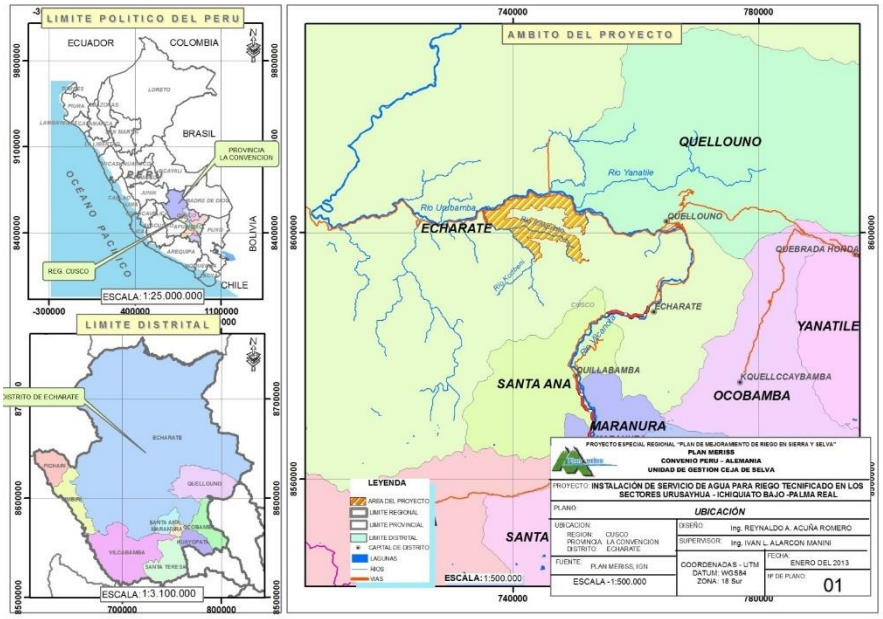


Figura 80. Provincia (La Convención) y distrito (Echarati)

5.2.2.4. Ubicación administrativa

Los lineamientos administrativos están basados según: El Decreto Legislativo N°

997 Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura publicado el 13 de marzo del 2008, que crea la Autoridad Nacional del Agua.

Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos, del 31 de marzo del 2009, que reconoce a la Autoridad Nacional del Agua como ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, y responsable de su funcionamiento.

Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N°

001-2010-AG de 24 de marzo del 2010.

Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010 AG de 08 de julio de 2010.

La Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG de

24 de marzo del 2010.

Reglamento de Organización Administrativa del Agua, firmada en Rosalina Quellomayo el 08 de agosto del 2008. Actualmente este organismo se denomina Administración Local del Agua (ALA) de la Convención, cuyo domicilio se ubica en el Jirón San Baray X-11 La Convención, la misma que forma parte de la Administración Nacional del Agua ANA.

El ALA la Convención funciona actualmente con 07 Comisiones de Regantes (C.R.)

creadas según las siguientes Resoluciones Administrativas:

- C.R. Santa Ana, creada con Resolución Administrativa Nº 48 - 1,999.
- C.R. Echarati, creada con Resolución Administrativa Nº 27 - 1,999.

- C.R. Maranura, creada con Resolución Administrativa Nº 87 - 2,000.
- C.R. Yanatile, creada con Resolución Administrativa Nº 86 - 2,000.
- C.R. Palma Real, creada con Resolución Administrativa Nº 63 - 2,000.
- C.R. Pampa Concepción, creada con Resolución Administrativa Nº 08 - 2,003.
- C.R. Lares Amparaes, creada con Resolución Administrativa Nº 284-2,004.

Dentro de estas siete comisiones de regantes existen 81 Comités de Regantes, existiendo aproximadamente 2500 usuarios del agua y aún existen un aproximado de 1500 usuarios ilegales.

5.2.3. Accesibilidad – Vías de comunicación.

El acceso a la población del distrito de Echarati y al ámbito del proyecto del estudio se da mediante dos vías:

El acceso principal es la vía regional conformada por la Carretera que une Cusco, Ollantaytambo, Quillabamba, Echarati, Palma Real, Quimbiri, la cual se interconecta a la ruta nacional San Francisco – Ayacucho – Lima. De igual forma el distrito, cuenta con vías de acceso vecinales, conformadas por las carreteras de nivel local, cuya finalidad es la de articular a la capital del distrito con los demás centros poblados.

La vía de acceso entre Cusco - Quillabamba, tiene una longitud de 256,5 km, se encuentra asfaltada en su totalidad. Los principales tramos viales, dentro del ámbito del proyecto se muestran en la figura 60.

La segunda vía principal es la carretera afirmada Calca - Amparaes- Lares – Quebrada Quellouno – Chahuares y Echarati con un viaje aproximado de 09 horas. Ver figura 61

Vías de Acceso - Carreteras Afirmados y Trochas Carrozables en la Zona del Proyecto.			Distancia (Km)	Tiempo de Viaje (Minutos)	Estado de la vía
De Quillabamba		Palma Real	69.5	100	Regular
De Echarate		Palma Real	47	70	Malo
De Palma real		Calaminayoc	5	5	Malo
De Palma Real		Alto Unión	17.5	40	Malo
De Palma Real		Cinta Verde	14	35	Regular
De Cinta Verde		Mayungari	8	35	Malo
De Cinta verde		Bajo Ichiquiato	11	40	Regular
De Bajo Ichiquiato	a	Koribeni	11	35	Regular
De Palma real		Koribeni	23	45	Regular
De Palma Real		Yomentoato	17	35	Regular
De Palma Real		Sanganato	7	15	Regular
De Sanganato		Talancato	4	5	Regular
De Talancato		Yomentoato	12	15	Regular
De Yomentoato		Palosantuyoc	10	15	Regular
De Palma Real		Alto Koribeni	54	90	Malo

Figura 81. Distancia de los principales tramos viales en el ámbito del proyecto

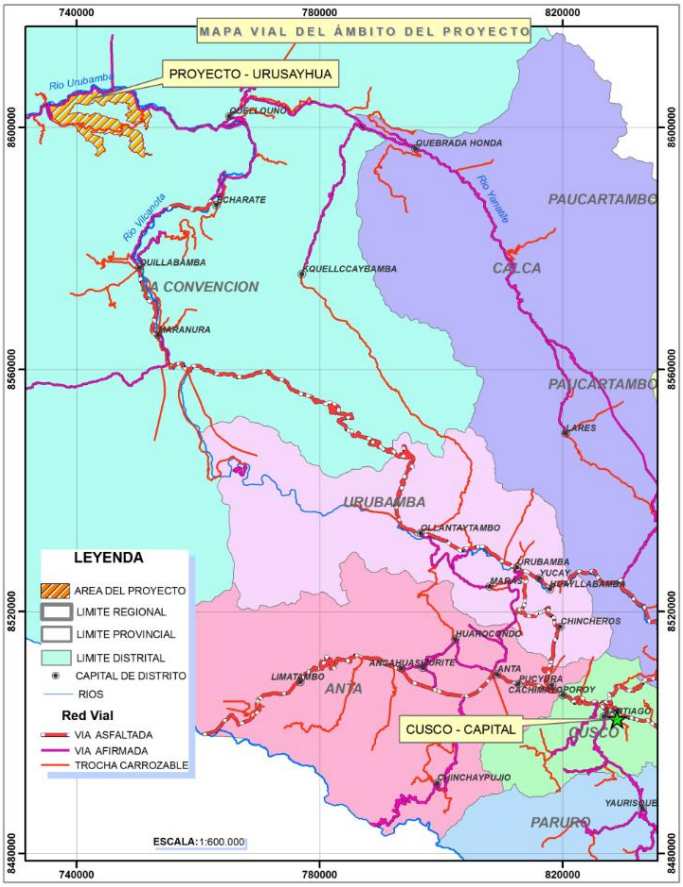


Figura 82. Vías del acceso al ámbito del proyecto

5.2.4. Climatología.

Para el presente estudio se ha realizado un análisis a las principales variables climáticas. A continuación, se muestra en la figura 62, con el resumen de cada uno de las variables climáticas correspondiente a la cuenca Colectora.

ALTITUD : 2,443 m.s.n.m. LATITUD : 12° 43' 41.45"

VARIABLES	UNIDAD	MESES												TOTAL - PROM.
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
PRECIPITACION MEDIA MENSUAL	mm	306.76	302.03	264.73	158.77	51.72	28.72	49.39	60.94	97.83	165.20	172.05	246.41	Σ = 1,904.57
DESVIACION ESTANDAR	mm	62.67	60.50	58.65	45.72	15.84	26.09	18.91	27.65	45.92	40.48	46.77	42.73	
PRECIPITACION AL 75 % PERSISTENCIA	mm	264.49	261.23	225.17	127.93	41.04	11.12	36.64	42.28	66.86	137.90	140.51	217.59	Σ = 1,572.76
PRECIPITACION EFECTIVA (USBR)	mm	94.12	93.88	92.02	86.72	45.20	25.77	45.56	52.71	79.84	87.04	87.38	91.10	Σ = 881.33
PRECIPITACION EFECTIVA METODO USDA (FAO CROPWAT)	mm	155.68	155.20	151.47	118.44	47.44	27.40	45.49	55.00	82.52	121.54	124.69	149.26	Σ = 1,234.12
PRECIPITACION EFECTIVA METODO FAO/AGLW (FAO CROPWAT)	**mm**	**221.41**	**217.63**	**187.79**	**103.02**	**21.03**	**7.23**	**19.63**	**26.56**	**54.27**	**108.16**	**113.64**	**173.13**	**Σ = 1,253.50**
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	C°	**17.1**	**17.0**	**17.1**	**17.3**	**16.9**	**16.3**	**16.0**	**16.7**	**17.3**	**17.7**	**17.8**	**17.4**	**P = 17.04**
N° DE DIAS POR MES	Dias	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	Σ = 365.00
FACTOR DE CORRECCION POR ALTURA (**F.C.A.**)		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
RADIACION EXTRA-TERRESTRE (**Ra**)	mm H2O/mes	510.73	453.91	477.07	414.50	379.21	340.76	361.80	403.30	439.93	489.87	490.13	509.93	Σ = 5,271.16
H.DE SOL TOTAL MENSUAL - Est. QUILLABAMBA	hr/mes	108.70	101.30	120.30	148.60	178.00	177.50	187.20	182.00	154.70	145.80	132.80	107.40	Σ = 1,744.30
H.DE SOL TOTAL DIARIA PROMEDIO	hr/día	3.51	3.27	4.01	4.79	5.93	5.73	6.04	6.50	4.99	4.86	4.28	3.58	
HORAS TEORICAS DE FUERTE INSOLACION (**N**)	hr/mes	391.73	384.40	363.00	362.70	342.00	349.17	351.14	323.78	368.90	369.00	391.73	382.09	Σ = 4,379.64
RADIACION SOLAR MEDIA (**R.S.M**)		201.78	174.76	205.98	198.98	205.18	182.22	198.13	226.78	213.67	230.94	214.03	202.76	Σ = 2,455.22
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (E.T.P.) Hargreaves III	mm.	108.81	94.18	111.05	107.99	110.04	96.08	103.69	120.85	115.91	126.82	118.02	110.39	Σ = 1,323.83
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (E.T.P.) Harg. III mod	mm.	130.57	113.01	133.26	129.59	132.05	115.29	124.42	145.02	139.09	152.18	141.63	132.46	Σ = 1,588.60
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (E.T.P.) Penman	**mm.**	**96.06**	**83.62**	**92.44**	**88.62**	**89.49**	**83.48**	**88.66**	**103.45**	**105.35**	**112.09**	**106.96**	**100.01**	**Σ = 1,150.23**
VELOCIDAD DEL VIENTO - EST. QUILLABAMBA	m/s	2.50	2.70	2.50	2.70	2.70	3.00	2.90	2.90	2.80	2.90	2.90	2.80	P = 2.78
VELOCIDAD DEL VIENTO - EST. QUEBRADA	m/s	1.70	1.50	1.60	1.90	1.80	2.10	2.40	2.30	1.90	2.20	2.20	2.10	P = 1.98
VELOCIDAD DEL VIENTO ESCOGIDA (QUILLABAMBA)	m/s	2.5	2.7	2.5	2.7	2.7	3.0	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.8	**P = 2.78**
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL - Est. MARANURA 1063	%	79	80	81	78	72	71	70	67	64	68	70	74	P = 73
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL - Est. QUEBRADA 1050	%	81	82	82	81	78	74	71	68	69	74	76	81	P = 76
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL - Est. QUILLABAMBA 990	%	80	81	81	79	77	75	74	72	72	72	74	79	P = 76
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	%	80	81	81	79	76	73	72	69	68	72	73	78	**P = 75**

Figura 83. Variables climáticas cuenca Talancatoniyoc

5.3. Geomorfología de las Cuencas Aportantes

La cuenca hidrográfica es un sistema que presenta como principal entrada la lluvia y como salidas el caudal, la evapotranspiración, el flujo sub-superficial. La divisoria es la línea topográfica que separa superficialmente dos cuencas hidrográficas o sistemas de drenaje independiente en dirección y sentido, cuyas salidas no necesariamente coinciden en un rio común determinado.

El estudio de las características fisiográficas de las cuencas está constituido por un conjunto de parámetros que expresando su comportamiento hidrológico, como de las respuestas que estas ejerzan como sistema.

Estas características dependen principalmente de la morfología y fisiográfica de las cuencas, donde sus parámetros (como forma, relieve, red de drenaje, entre otras), la geología, tipos de suelos, cobertura vegetal, prácticas agrícolas y otros son elementos físicos que proporcionan una posibilidad de conocer y transferir en el espacio a otros espacios con el mismo régimen hidrológico.

5.3.1. Parámetros fisiográficos.

La zona de estudio regionalmente se ubica en el Flanco Oeste de la Cordillera Oriental que está representada por un relieve de altas cumbres. Localmente se ubica en la Unidad Geomorfológica denominada Faja Subandina definida entre las cotas de los 2396 a 2862 m.s.n.m; Se caracteriza por su relieve muy accidentado, debido a la presencia de numerosos ríos, riachuelos y quebradas.

5.3.1.1. Zona fuertemente disectada.

Esta sub unidad se caracteriza por presentar cerros de relieve accidentado que forman cadenas sucesivas (ondulaciones) con orientación Nor Oeste – Sur Este, disectados por redes de drenaje juveniles con perfil longitudinal de pendiente muy fuerte a fuerte, erosivos y propenso a deslizamientos.

5.3.1.2. Zonas de valles

El valle formado por el río Talancatoniyoc tiene fondo moderamente angosto, con perfil transversal en forma de “V”, bastante simétrico, bordeado por vertientes de pendiente fuerte a muy fuerte.

5.3.1.3. Laderas

Los flancos del Valle están constituidos por laderas de pendiente muy fuerte, fuerte, moderada a suave, de relieve ondulado, con presencia de fenómenos geodinámicos (escarpas de deslizamientos) en proceso de estabilización y activos.

5.3.1.4. Quebradas

Las quebradas disectan las laderas del valle, nacen en la parte alta y descienden hasta desembocar al río Vilcanota, en su generalidad presentan perfiles longitudinales de pendiente muy fuerte, fuerte, con flancos de pendiente moderada a fuerte, que en algunos casos son inestables.

5.3.2. Parámetros de forma.

Los parámetros de forma son características muy importantes, pues relaciona el tiempo de concentración, durante una precipitación máxima de 24 horas, para que toda la cuenca contribuya al caudal en el punto de control en estudio.

Dada la importancia de la configuración de las cuencas, se trata de cuantificar estas características por medio de índices o coeficientes, los cuales relacionan el movimiento del agua y las respuestas de la cuenca a tal movimiento (hidrógrafa).

5.3.2.1. Forma de cuenca.

La delimitación se efectuó empleando el software Argis 10.5, empleando para ello un modelo de elevación digital DEM de 12.5 x12.5 m, descargado del satélite ALOS PALSAR; La forma de la cuenca tiene influencia en el tiempo de concentración de las aguas al punto de salida o punto de control de la cuenca. La cuenca Talancatoniyoc tiene una forma Ensanchada.

5.3.2.2. Área de la cuenca.

Se determina a partir de la línea de contorno coincidente con la divisoria topográfica, desde sus nacientes hasta el punto de control ubicado en las bocatomas. El área de la Cuenca de Talancatoniyoc es de 13.23 Km^2

5.3.2.3. Perímetro de la cuenca.

Comprende toda la longitud de la divisoria topográfica o parte aguas que limita el área de la cuenca. El perímetro de la Cuenca de Talancatoniyoc es 27.047 Km.

5.3.2.4. Coeficiente de Gravelius.

El coeficiente de Gravelius conocido también como coeficiente de compacidad de una cuenca, es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área. La razón para usar la relación del área equivalente a la ocupada por un círculo es que una cuenca circular tiene mayores posibilidades de producir avenidas superiores dadas su simetría.

El coeficiente de compacidad o índice de Gravelius para la Cuenca de Yuracmayo-1 es 1.236, mientras de la Cuenca Talancatoniyoc es de 2.098.

5.3.2.5. Factor de forma.

Es la relación entre el área de la cuenca A y el área del rectángulo de longitud L, siendo L la longitud del río principal de la cuenca. Además, se conoce que las cuencas no son similares en forma, es decir que a medida que el área aumenta, su relación A/L^2 disminuye lo cual indica una tendencia al alargamiento en cuencas grandes. Asimismo, se conoce que la forma de la cuenca afecta los hidrogramas de caudales máximos. Horton sugirió un factor adimensional de forma Ff, como índice de la forma de una cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, está menos sujeta a inundaciones que otra del mismo tamaño, pero con mayores factores de forma, además existen menos posibilidades de

producirse lluvias intensas en todas las cuencas analizadas, para la Cuenca Talancatoniyoc se tiene Kf = 0.68, lo que define que la cuenca está menos expuesta a inundaciones.

5.3.2.6. Rectángulo equivalente

Se suele admitir que una cuenca se comporta, hidrológicamente, de un modo análogo a un rectángulo que tuviera la misma área y perímetro y, por tanto, igual índice de compacidad, distribución de alturas, curva hipsométrica y distribución de terreno por su naturaleza, rocas, cultivos, etc.

En este rectángulo, las curvas de nivel están dadas por rectas paralelas a la base menor, y se supone que las pendientes de la cuenca quedan sustituidas por las pendientes del rectángulo, y el desagüe de la cuenca que era un punto queda convertido en el lado menor.

Los valores de los dos lados del rectángulo equivalente de la cuenca en estudio, son; para la cuenca Talancatoniyoc se tiene el lado mayor L = 12. 462 Km, mientras que el lado menor es B = 1.062 Km.

5.3.3. Parámetros de relieve.

5.3.3.1. Pendiente del terreno o cuenca

Es uno de los factores que controla el tiempo y concentración de la lluvia en los canales de drenaje, tiene una importancia directa en relación a la magnitud de las crecidas, además tiene una relación compleja con la infiltración, escorrentía superficial, la humedad del suelo y contribución del agua subterránea a la escorrentía.

Utilizando la metodología y empleando GIS, se ha obtenido los siguientes resultados: Para la Cuenca Talancatoniyoc, mediante el empleo del software GIS el IP=51.52%.

5.3.3.2. Pendiente del cauce principal.

El conocimiento de este parámetro nos permite determinar las características óptimas de su aprovechamiento, o en la inundación de problemas de inundaciones. La pendiente del Cause del Rio, se puede considerar como el cociente, que resulta de dividir el desnivel de los extremos del tramo entre la longitud horizontal de dicho tramo.

Utilizando el criterio anterior la pendiente del cauce principal es de 9.47%.

5.3.3.3. Altitud Media de cuenca

Dado que la precipitación es básicamente el resultado del ascenso y enfriamiento de masas de aire, existe generalmente una correlación entre la misma y la altitud media, en cuencas de zonas montañosas. En consecuencia, la altitud media de una cuenca sobre el nivel del mar es un indicador general de las cantidades de precipitación. Por otra parte, a alturas mayores, debido al descenso de las temperaturas, se produce una disminución general de la evapotranspiración potencial.

Este parámetro es determinado mediante la relación área de la cuenca y el área entre las curvas de nivel por su elevación media entre curvas. La estimación de la altura media para la cuenca Talancatoniyoc alcanza a Hm= 2443.24 msnm.

5.3.3.4. Curva hipsométrica

La curva hipsométrica representa el área drenada variando con la altura de la superficie de la cuenca. La función hipsométrica es una forma conveniente y objetiva de describir la relación entre la propiedad altimétrica de la cuenca en un plano y su elevación. El gráfico adimensional es muy útil en hidrología para el estudio de similitud entre dos cuencas, especialmente cuando las cuencas presentan variaciones de la precipitación y de la evaporación en relación a la altura. También estas curvas se las asocia con las edades de los ríos.

Del análisis desarrollado para la cuenca Talancatoniyoc, la curva hipsométrica se muestra en la siguiente Imagen, donde se puede apreciar que las curvas hipsométricas de la cuenca y el río principal muestran pendientes uniformes con una ligera disminución en su tercio central lo que nos indica que se trata de una cuenca en equilibrio, fase de madurez.

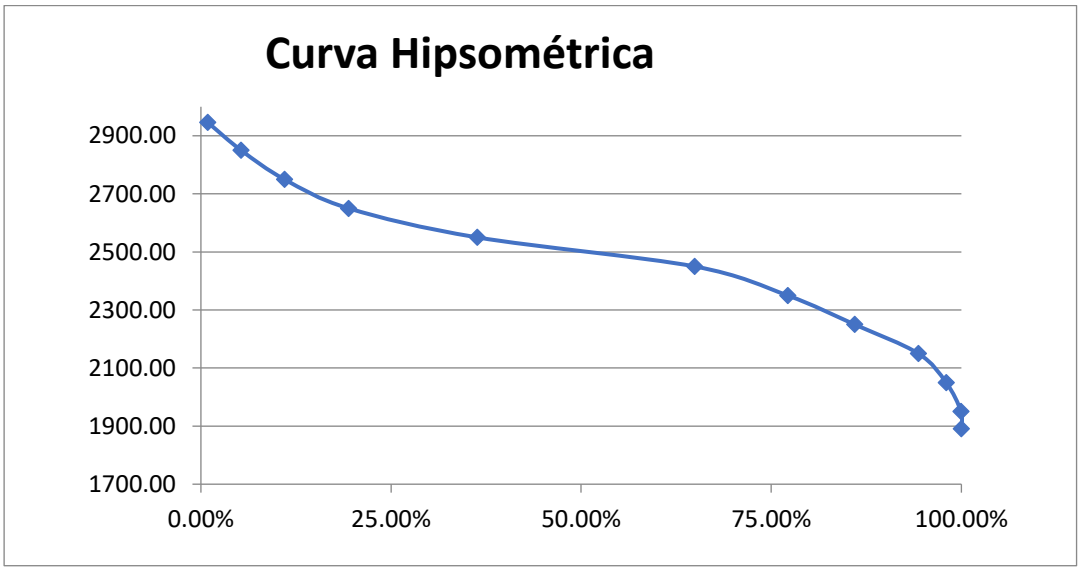


Figura 84. Curva Hipsométrica

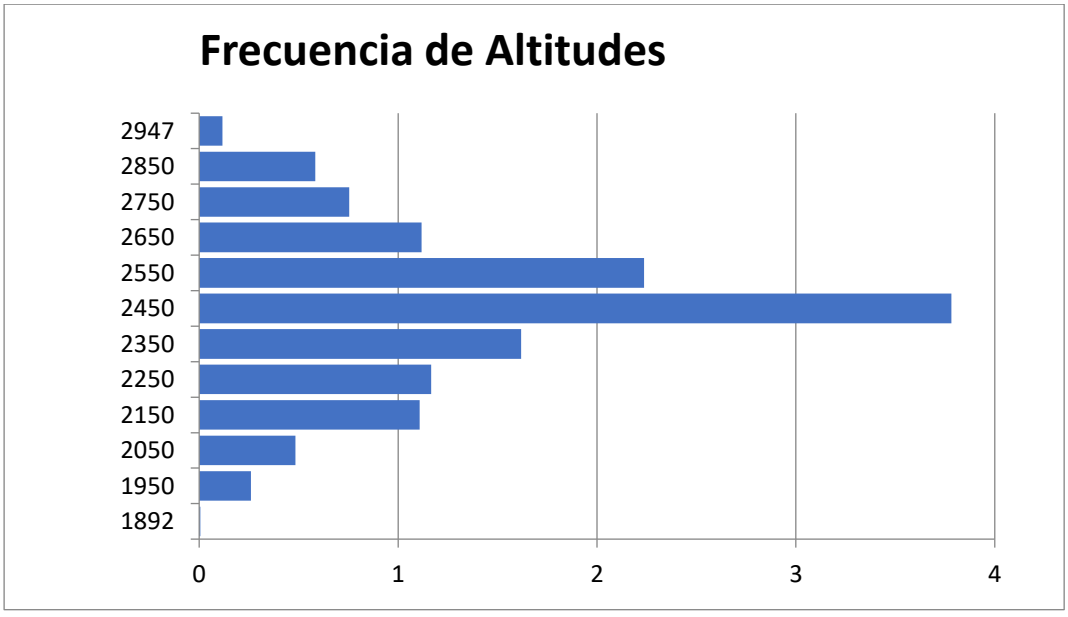


Figura 85. Frecuencia de altitudes

5.3.4. Sistema hidrográfico.

La cuenca de Talancatoniyoc le corresponde una red de drenaje de tipo triangular fusiforme donde los tributarios se juntan con la corriente principal formando ángulo agudo, que predomina generalmente en cuencas de esta forma.

a Longitud del Cauce principal del Rio Talancatoniyoc es de 7.469 Km y la longitud total de los tributarios o red de drenaje es de 15.707 Km.

5.3.4.1. Número de orden de las corrientes.

Según el criterio definido por el modelo de ESTRAHLER para determinar el orden de los ríos en una cuenca, se consideran ríos de primer orden todos aquellos que no tengan afluentes. Cuando se unen dos ríos de primer orden forman un río de segundo orden y así sucesivamente; De acuerdo al criterio descrito por STRAHLER, el rio Talancatoniyoc tiene el siguiente Orden:

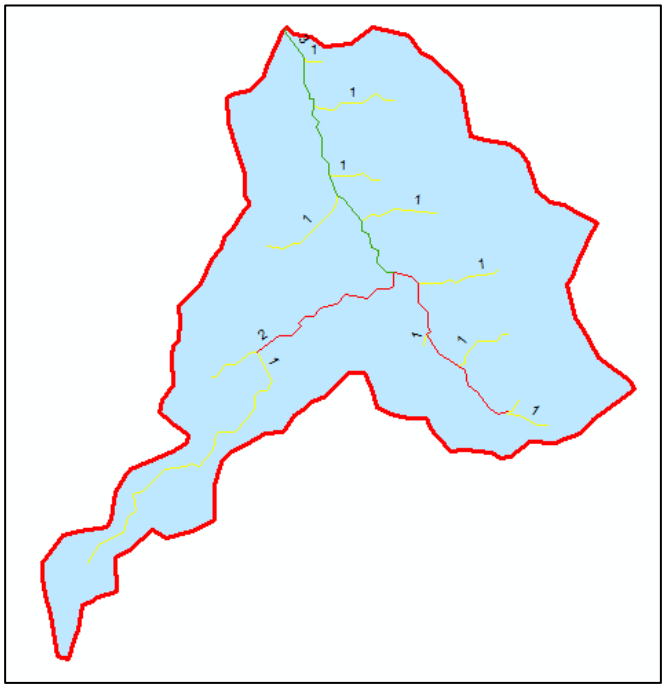


Figura 86. Orden de la corrientes cuenca Talancatoniyoc

5.3.4.2. Densidad de drenaje.

Este parámetro define la relación entre la longitud total a lo largo de todos los cauces de agua de la cuenca en proyección horizontal y la superficie total de la cuenca. La densidad de drenaje hallada para la cuenca de Yuracmayo-1 es 2.25, para Yuracmayo-2 es de 3.11 y Yuracmayo-3 es de 2.04.

A continuación, se puede observar los principales parámetros geomorfológicos obtenidos para la cuenca estudiada.

Tabla 35

Parámetros geomorfológicos de las cuencas colectoras

PARÁMETROS			UND	NOMENCLATURA	CUENCA
Superficie total de la cuenca			**Km²**	**At**	**13.231**
Perímetro			**Km.**	**P**	**27.047**
UBICACIÓN		**Latitud**	**°**	**Lat.**	**12° 43' 41.45"**
		Longitud	**°**	**Long.**	**72° 39' 56.67"**
		Zona de Proyeccion UTM	**s/U**	**Zona**	**18**
		X	**m**	**Coord. X**	**753466.44**
		Y	**m**	**Coord. X**	**8591785.32**
		Altura del centoride	**m.s.n.m.**	**Alt.**	**2482.75**
RELACIONES DE FORMA	**FACTOR DE CUENCA**	**Coeficiente de Compacidad (Gravelius)**	**s/U**	**Kc = 0.28 P / (At)$^{1/2}$**	**2.098**
	FACTOR DE FORMA	**Longitud de la Cuenca**	**Km.**	**LB**	**4.400**
		Ancho Medio de la Cuenca	**Km.**	**AM = At / LB**	**3.007**
		Factor de Forma	**s/U**	**Kf = AM / LB**	**0.683**
	RECTANGULO EQUIVALENTE	**Lado Mayor**	**Km.**	**Kc*(pi*A)$^{1/2}$/2*(1+(1-4/pi*Kc²))**	**12.462**
		Lado Menor	**Km.**	**Kc*(pi*A)1/2/2*(1-(1-4/pi*Kc²))**	**1.062**
SISTEMA	**GRADO DE RAMIFICACIÓN**	longitud	Km.	Orden 1	9.126
		longitud	Km.	Orden 2	3.751
		longitud	Km.	Orden 3	2.830

	longitud	Km.	Orden 4	0.000
	longitud	Km.	Orden 5	0.000
	longitud	Km.	Orden 6	0.000
	LONGITUD TOTAL	**Km.**		**15.707**
NÚMEROS DE RIOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACIÓN		s/U	Orden 1	12
		s/U	Orden 2	2
		s/U	Orden 3	1
		s/U	Orden 4	
		s/U	Orden 5	
		s/U	Orden 6	
	CANTIDAD TOTAL	**s/U**		**15**
Longitud del río principal		**Km.**	**Lr**	**7.469**
Densidedad de drenaje		**Km./Km².**	**Dd = Lt / At**	**1.187**
Relación de Bifurcación	Nivel 1	s/U	Rb = N°R1 / N°R2	6.000
	Nivel 2	s/U	Rb = N°R2 / N°R3	2.000
	Nivel 3	s/U	Rb = N°R3 / N°R4	
	Nivel 4	s/U	Rb = N°R4 / N°R5	
	Nivel 5	s/U	Rb = N°R5 / N°R6	
	Promedio	**s/U**	**Rb = N°Rn / (N°Rn+1)**	**4.000**
Extensión media de la escorrentia superficial		**Km.**	**Es = At / 4Lt**	**0.211**
Frecuencia de los ríos		**r/Km²**	**Fr = N°Ríos / At**	**1.134**
Desnivel total de la cuenca		**Km.**	**Ht**	**1.11**
Altura máxima cuenca		**m.s.n.m.**	**Hcu**	**2993**
Altura máxima río		**m.s.n.m.**	**Hmáx**	**2590**
Altura mínima río		**m.s.n.m.**	**Hmín**	**1883**
Desnivel total del río		**m.**	**Htm**	**707**
Altura media de la cuenca		**m.s.n.m.**	**Hm**	**2443**
Pendiente cuenca (Analisis GIS)		%		51.52%
Pendiente cuenca (Met. Rectangulo Equivalente)		%	Ht / Lma	8.91%
Pendiente cuenca (Met. Alvord)		%	□*□L / A	51.16%
Pendiente cuenca (Escogido)		**%**		**51.52%**
Pendiente general del cauce principal		%	□h / L	9.47%
Pendiente media del cauce principal (Met. Taylor Sch.)		**%**		**10.51%**
Tiempo de Concentracion Kirpich		min.	0.0195(L^3/h)^0.385	39.01
Tiempo de Concentracion Kerby Hathaway		min.	0.83(nL/S^0.5)^0.47	29.01

Tiempo de Concentracion Giandotti	min.	60*(4*At^0.5+1.5L)/(0.8h 0^0.5)	67.02

Fuente: Elaboración propia

5.3.5. Cuenca Colectora del Río Talancatoniyoc.

La cuenca Colectora del río Talancatoniyoc, se ubica hidrográficamente dentro de la cuenca de nivel VII 4994952, se encuentra entre los 12° 42’ 3.87’’ a 12° 45’ 32.41’’ de Latitud Sur y 72° 41’ 25.83’’ a 72° 38’ 23.92’’ de Longitud Oeste y las Coordenadas Este (UTM Zona 18) 750,745.6 y 756,258.8; y Coordenadas Norte 8’588,398.4 y 8’594,787.1, su centro de gravedad se ubica a 12° 43' 33.41" Latitud Sur y 72° 39' 52.54" Longitud Oeste y en Coordenadas 753,593.30 m Este (X) y 8’592,029.70 m Norte (Y); su centro de gravedad se ubica a una altura de 2351.4 msnm., tiene un área de 13.23 Km² , tiene una altitud media de 2443.24 msnm, La cuenca tiene alturas mayores a 1883 msnm, la cuenca del río Talancatoniyoc tiene sus nacientes en la en la quebrada Talancatoniyoc a 2993 msnm.

El curso del río desde sus nacientes hasta el punto de control ubicado en la bocatoma Talancatoniyoc tiene una longitud de 7.469 Km, sigue una dirección de Sur a Sureste, hasta la parte media de la cuenca y de esta sigue una dirección Noroeste hasta llegar al punto de control (Bocatoma), durante este recorrido atraviesa quebradas con pendientes moderadas a fuertes. La zona donde se ha ubicado la bocatoma presenta condiciones muy adecuadas donde posibilita la construcción de la bocatoma. En el Plano N° 02 y Plano N° 03 se puede ver a la cuenca con las características topográficas e hidrográficas.

En la cuenca colectora del río Talancatoniyoc las características geomorfológicas más importantes se describen a continuación: tiene un índice de compacidad es de 2.098 > 1, lo que nos indica que la cuenca es alargada, su rectángulo equivalente tiene 12.462 Km de largo y 1.062

Km de ancho, tiene un factor de forma de 0.683, presenta pendiente media de la cuenca de 51.52% y su curso principal tiene una pendiente media de 11.510 %. Según la curva hipsométrica de la cuenca y el río principal muestra una pendiente uniforme de 9.47% con una ligera disminución en su parte final, lo que nos demuestra que se trata de una cuenca joven y en proceso de formación.

Según el grado de ramificación el río el río presenta una corriente 3er, 2do orden y de primer orden, presenta una longitud total de los tributarios de drenaje de 15.707 Km; lo que hace una densidad de drenaje de 1.187 Km/Km², etc. En el Cuadro N°04 se puede ver los parámetros geomorfológicos principales de la cuenca Talancatoniyoc.

5.4. Estudio de las variables climáticas y evapotranspiración

5.4.1. Temperatura.

5.4.1.1. Análisis de la Información Histórica.

La información de la temperatura media mensual utilizadas en el estudio, proviene de una red de estaciones meteorológicas ubicadas dentro y fuera del ámbito del proyecto; siendo estas las estaciones de Huyro, Machupicchu, Maranura, Occobamba, Quebrada, y Quillabamba. A continuación, se muestra los gráficos con el resumen la información histórica de la temperatura mínima, media y máxima. Ver Cuadros.

Tabla 36

Registros medios mensuales de la temperatura mínima media mensual

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	2,459	11.4	11.3	11.4	11.2	10.0	9.1	8.4	9.2	10.4	11.1	11.4	11.5	10.5
MACHUPICCHU	2,326	14.6	14.8	14.5	14.1	13.0	11.9	11.4	12.3	13.0	14.1	14.6	14.6	13.6
HUYRO	1,305	13.9	14.2	13.7	13.6	12.6	11.7	11.0	11.7	12.6	13.3	13.9	14.0	13.0
OCCOBAMBA	1,063	18.2	18.1	18.5	18.2	17.1	16.0	15.0	15.8	16.6	18.2	18.7	18.3	17.4
MARANURA	1,050	18.5	18.2	18.3	18.0	17.2	16.1	15.5	16.4	17.1	18.0	18.4	18.8	17.5
QUEBRADA	990	18.9	18.8	18.7	18.6	17.9	16.8	16.1	17.1	17.8	18.7	19.1	18.8	18.1
QUILLABAMBA														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Registros medios mensuales de la temperatura media mensual

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MACHUPICCHU	2,459	15.6	15.6	15.8	16.1	15.8	15.2	14.9	15.5	16.2	16.5	16.5	16.0	15.8
HUYRO	2,326	19.7	19.6	19.4	19.5	19.0	18.4	18.2	18.9	19.4	20.1	20.3	19.9	19.4
OCCOBAMBA	1,305	19.2	19.3	19.3	19.7	19.5	19.2	18.8	19.1	19.6	19.9	20.0	19.3	19.4
MARANURA	1,063	22.3	22.3	23.0	23.0	22.7	22.5	22.1	22.8	23.4	24.1	23.9	23.1	22.9
QUEBRADA	1,050	23.9	23.6	23.8	23.3	23.3	23.0	22.7	23.7	24.0	24.2	24.3	23.8	23.6
QUILLABAMBA	990	23.9	23.8	24.0	24.0	23.8	23.5	23.2	24.0	24.7	25.2	25.3	24.4	24.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Registros medios mensuales de la temperatura máxima media mensual

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MACHUPICCHU	2,459	19.8	19.8	20.2	21.1	21.6	21.6	21.4	22.1	22.0	21.8	21.8	20.5	21.2
HUYRO	2,326	24.7	24.4	24.5	24.8	25.1	25.1	25.2	25.5	25.8	26.2	26.3	25.1	25.2
OCCOBAMBA	1,305	24.5	24.5	25.1	25.7	26.4	26.6	26.5	26.3	26.8	26.5	26.2	24.9	25.8
MARANURA	1,063	28.2	28.3	28.9	29.3	29.5	29.7	29.8	29.7	30.4	30.9	30.1	29.3	29.5
QUEBRADA	1,050	28.7	28.7	29.0	29.0	29.2	29.4	29.7	30.9	31.0	30.6	30.3	28.8	29.6
QUILLABAMBA	990	29.6	29.6	29.8	30.1	30.1	30.4	30.5	31.5	31.8	32.0	31.4	30.2	30.6

Fuente: Elaboración propia

5.4.1.2. Variación Estacional y Altitudinal de la Temperatura

El análisis de las temperaturas para la altura media del área de los cultivos se realiza mediante la regionalización de la temperatura versus la altura, y de sus resultados se ha generado información de las temperaturas medias mensuales, temperaturas mínimas medias mensuales, y temperaturas máximas medias mensuales. Las ubicaciones altitudinales de las áreas de cultivos del proyecto son: Área Cultivos 1 se ubica a una altura de 1626 msnm y el Área Cultivos 2 se ubicado a una altura de 1635 msnm.

5.4.1.3. Análisis Regional de la Temperatura Mínima, Media y Máxima Mensual

Para el análisis regional de la temperatura Mínima, Media y máxima mensual para las cuencas y áreas de los cultivos en las áreas de cultivos se utilizó la información de los registros

históricos de temperaturas media, máxima y mínima mensual que se muestra en el Cuadro N°5 al Cuadro N° 7, información que registra el SENAMHI. Con esta información se realizó el análisis de regresión entre la altitud y la temperatura. Los resultados del análisis de la regionalización de las temperaturas se muestran en la figura 66, 67 y 69.

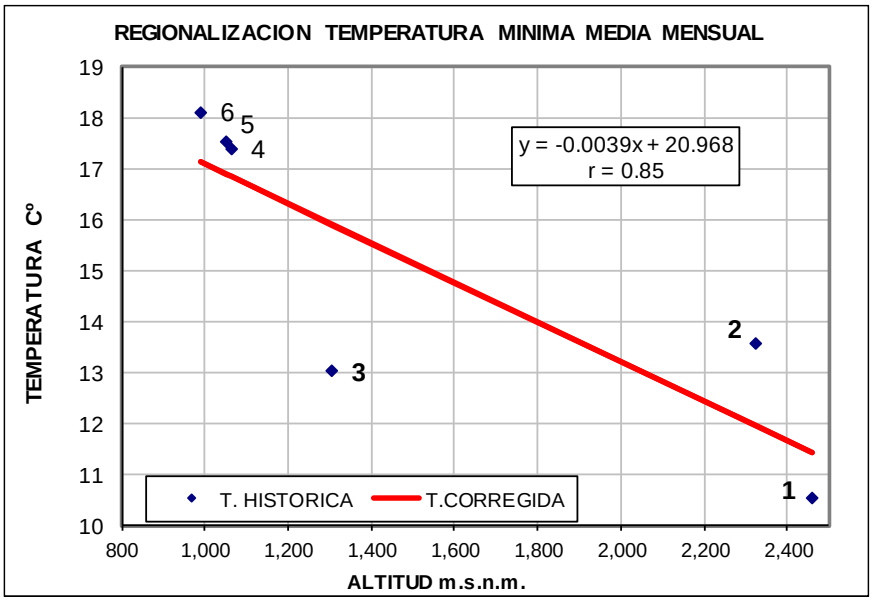


Figura 87. Regionalización de la temperatura mínima media mensual

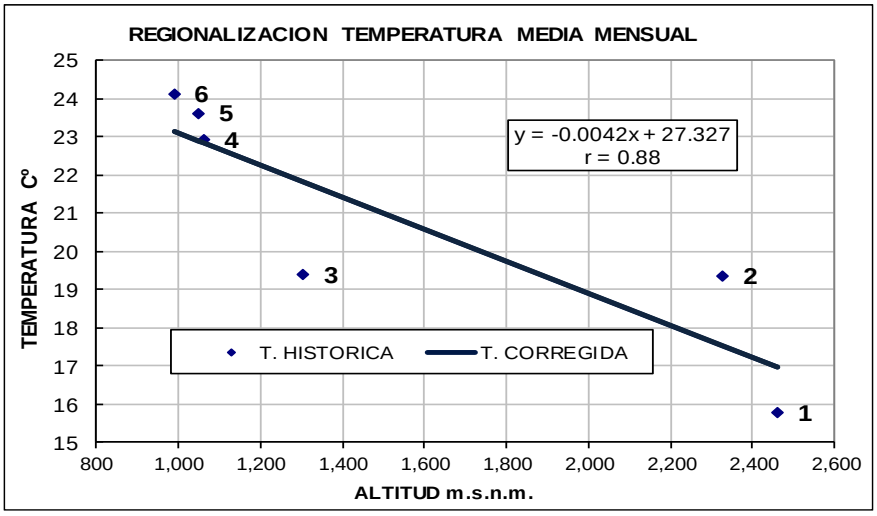


Figura 88. Regionalización de la temperatura media mensual

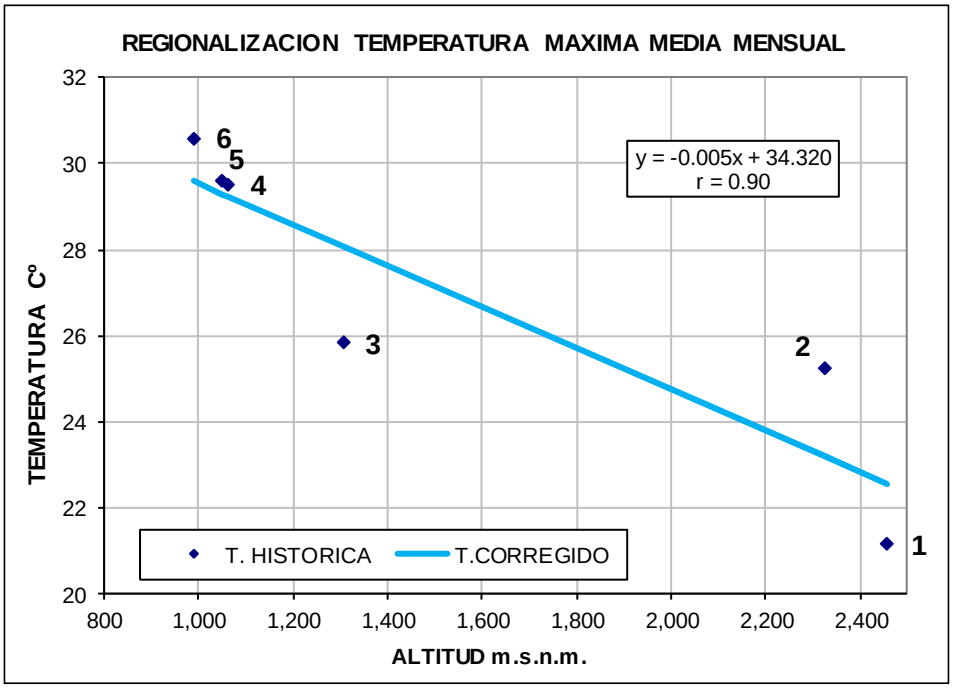


Figura 89. Regionalización de la temperatura máxima media mensual

ANALISIS REGIONAL DE LA TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL

ESTACIONES	ALTITUD msnm	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
HUYRO	2,326	14.60	14.78	14.46	14.13	13.03	11.93	11.37	12.27	13.03	14.13	14.61	14.63	13.58
MACHUPICCHU	2,459	11.35	11.33	11.36	11.20	9.96	9.08	8.41	9.16	10.39	11.12	11.42	11.48	10.52
MARANURA	1,063	18.17	18.06	18.50	18.15	17.13	15.99	15.01	15.79	16.61	18.15	18.74	18.32	17.39
OCCOBAMBA	1,305	13.94	14.24	13.72	13.61	12.59	11.66	10.99	11.74	12.58	13.33	13.85	14.01	13.02
QUEBRADA	1,050	18.48	18.20	18.27	18.03	17.19	16.11	15.53	16.44	17.06	18.00	18.45	18.81	17.55
QUILLABAMBA	990	18.87	18.84	18.69	18.62	17.91	16.84	16.09	17.12	17.83	18.66	19.10	18.83	18.12
Promedio		15.90	15.91	15.83	15.63	14.63	13.60	12.90	13.75	14.58	15.57	16.03	16.01	15.03
Des. Estandar		3.06	2.95	3.08	3.07	3.23	3.15	3.09	3.16	2.99	3.13	3.18	3.09	3.09
	a	21.74	21.58	21.68	21.52	20.88	19.74	18.88	19.81	20.32	21.47	22.06	21.91	20.97
ECUACION DE REGRESION LINEAL	**b**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.004
	r	-0.84	-0.85	-0.84	-0.85	-0.85	-0.86	-0.85	-0.85	-0.85	-0.83	-0.84	-0.84	-0.85
Cuenca TALACATONIYOC	**2,443**	**12.43**	**12.54**	**12.36**	**12.12**	**10.92**	**9.95**	**9.34**	**10.15**	**11.17**	**12.05**	**12.44**	**12.51**	**11.50**

Figura 90. Regionalización de la temperatura mínima mensual

ANALISIS REGIONAL DE LA TEMPERRATURA MEDIA MENSUAL

ESTACIONES	ALTITUD msnm	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
HUYRO	2,326	19.66	19.56	19.45	19.48	18.99	18.37	18.18	18.94	19.41	20.11	20.31	19.92	19.37
MACHUPICCHU	2,459	15.57	15.58	15.76	16.08	15.76	15.20	14.90	15.48	16.24	16.45	16.54	16.00	15.80
MARANURA	1,063	22.32	22.29	22.96	23.03	22.74	22.46	22.11	22.79	23.37	24.06	23.92	23.11	22.93
OCCOBAMBA	1,305	19.16	19.25	19.26	19.69	19.45	19.22	18.78	19.09	19.63	19.90	19.98	19.32	19.39
QUEBRADA	1,050	23.86	23.56	23.81	23.28	23.26	22.98	22.72	23.75	24.00	24.24	24.27	23.81	23.63
QUILLABAMBA	990	23.95	23.82	23.97	23.98	23.78	23.47	23.15	24.02	24.69	25.23	25.27	24.35	24.14
Promedio		20.75	20.68	20.87	20.92	20.66	20.28	19.97	20.68	21.22	21.67	21.71	21.09	20.88
Des. Estandar		3.25	3.16	3.27	3.05	3.13	3.25	3.24	3.39	3.32	3.40	3.34	3.24	3.25
	a	26.97	26.80	27.28	27.04	27.04	27.01	26.61	27.45	27.87	28.34	28.22	27.30	27.33
ECUACION DE REGRESION	**b**	-0.0041	-0.0040	-0.0042	-0.0040	-0.0042	-0.0044	-0.0043	-0.0044	-0.0043	-0.0044	-0.0042	-0.0041	0.00
	r	-0.84	-0.85	-0.87	-0.89	-0.90	-0.91	-0.90	-0.88	-0.88	-0.87	-0.86	-0.85	-0.88
Cuenca TALACATONIYOC	**2,443**	**17.06**	**17.04**	**17.05**	**17.28**	**16.87**	**16.28**	**16.03**	**16.65**	**17.27**	**17.70**	**17.85**	**17.39**	**17.04**

Figura 91. Regionalización temperatura media mensual

ANALISIS REGIONAL DE LA TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL														
ESTACIONES	ALTITUD msnm	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
HUYRO	2,326	24.70	24.39	24.48	24.81	25.09	25.12	25.20	25.48	25.78	26.22	26.27	25.07	19.65
MACHUPICCHU	2,459	19.83	19.82	20.22	21.12	21.63	21.59	21.38	22.14	21.97	21.84	21.77	20.54	19.82
MARANURA	1,063	28.22	28.27	28.94	29.29	29.53	29.69	29.79	29.66	30.37	30.92	30.14	29.34	20.94
OCCOBAMBA	1,305	24.46	24.48	25.13	25.67	26.37	26.63	26.46	26.34	26.82	26.51	26.18	24.87	20.26
QUEBRADA	1,050	28.74	28.69	28.96	29.01	29.19	29.44	29.70	30.87	30.98	30.62	30.26	28.81	21.63
QUILLABAMBA	990	29.59	29.62	29.84	30.10	30.12	30.45	30.53	31.52	31.77	32.05	31.38	30.18	19.58
Promedio		26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	26	20
Des. Estandar		3.67	3.70	3.69	3.45	3.28	3.40	3.53	3.64	3.78	3.88	3.62	3.66	0.82
	a	33.10	33.23	33.80	33.77	33.88	34.34	34.57	35.12	35.77	35.80	34.80	33.65	21.32
ECUACION DE REGRESION	**b**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
	r	-0.86	-0.88	-0.90	-0.91	-0.93	-0.93	-0.92	-0.90	-0.91	-0.89	-0.87	-0.87	-0.54
Cuenca TALACATONIYOC	**2,443**	**21.66**	**21.50**	**21.78**	**22.44**	**22.89**	**22.88**	**22.78**	**23.24**	**23.30**	**23.40**	**23.42**	**22.20**	**19.71**

Figura 92. Regionalización temperatura máxima mensual

5.4.2. Humedad Relativa (hr).

Para el presente estudio se cuenta con información de las estaciones Huyro, Machupicchu, Maranura, Occobamba, Quebrada y Quillabamba recabada del SENAMHI, sin embargo, la información utilizada no es completa ni sus observaciones son continuas. Para el estudio ha asumido el promedio de las estaciones que se muestran en la tabla 39.

Tabla 39

Humedad relativa en estaciones base.

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MARANURA	1,063	79	80	81	78	72	70	70	67	64	68	70	74	73
QUEBRADA	1,050	81	82	82	81	78	74	71	68	69	74	76	81	76
QUILLABAMBA	990	80	81	81	79	77	75	74	72	72	72	74	79	76
H.R.ASUMIDA		80	81	81	79	76	73	72	69	68	71	73	78	75

Fuente: Elaboración propia

5.4.3. Horas de Sol.

Para la evaluación de este parámetro se cuenta con información de las estaciones de Machupicchu y Quillabamba obtenida que opera el SENAMHI, donde se asume como información base los registros de la estación de Quillabamba, por presentar la fisiografía igual a las áreas de cultivos del proyecto (clima similar al del área de estudio).

Tabla 40

Registros de horas de sol estación Quillabamba

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
QUILLABAMBA	990	109.3	102.2	121.3	148	178.4	178.1	188	181.5	153.3	144.8	133.8	108.3	145.6
H.S. ASUMIDA	1,626	109.3	102.2	121.3	148	178.4	178.1	188	181.5	153.3	144.8	133.8	108.3	145.6

Fuente: Elaboración propia

5.4.4. Velocidad de vientos.

Si bien este parámetro es muy variable de acuerdo a las condiciones topográficas, de vegetación, geomorfológicas, ubicación geográfica, etc. Se ha podido colectar información histórica del SENAMHI proveniente de las estaciones Cirialo, Huyro, Machupicchu, Occobamba, Quebrada y Quillabamba de donde, por la similitud entre clima y características geomorfológicas, se ha visto por conveniente considerar los registros de velocidad del viento de la estación de Quillabamba. La información se ve en la tabla 41.

Tabla 41

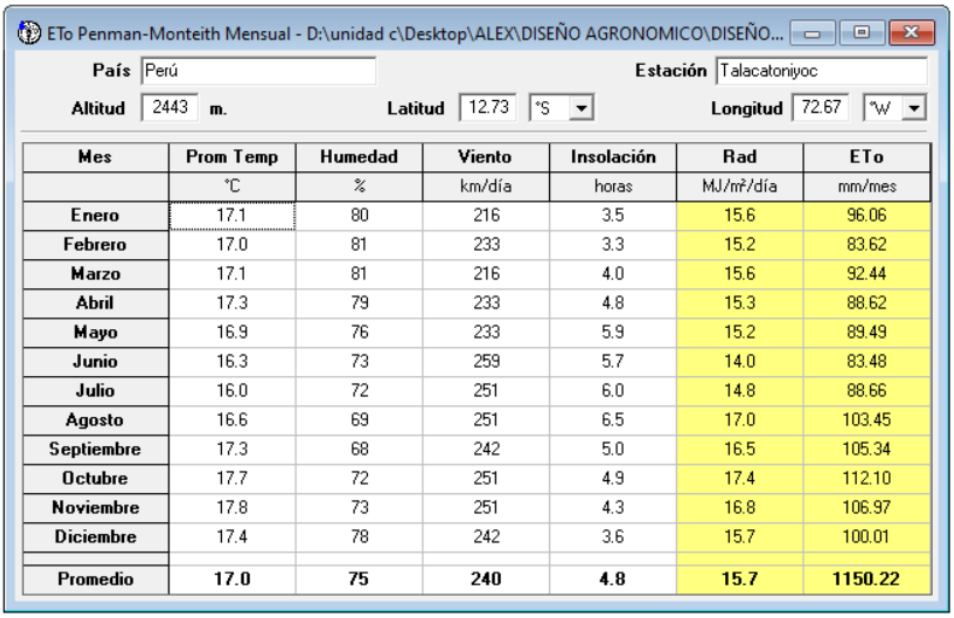
Velocidad media mensual del viento en (m/s) estación Quillabamba

ESTACIONES	ALTITUD m s nm .	MESES												MEDIA
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
QUILLABAMBA	990	2.4	2.6	2.6	2.6	2.8	3	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.6	2.7
V.V. ASUMIDA	1,626	2.4	2.6	2.6	2.6	2.8	3	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.6	2.7

5.4.5. Evapotranspiración potencial

Para el cálculo de la ETP en las áreas de cultivo, haciendo uso de las variables climáticas previamente calculadas, se consideraron los métodos de HARGREAVES MOD. TIPO III, HARGREAVES y PENMAN – MONTEITH (haciendo uso del programa informático CROPWAT 8.0 desarrollado por la FAO)

La figura 72 muestra la información utilizada y los resultados obtenidos de la ETP, utilizando el método de Penman Monteith, obtenidos para el sector de cultivos 1.



Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/mes
Enero	17.1	80	216	3.5	15.6	96.06
Febrero	17.0	81	233	3.3	15.2	83.62
Marzo	17.1	81	216	4.0	15.6	92.44
Abril	17.3	79	233	4.8	15.3	88.62
Mayo	16.9	76	233	5.9	15.2	89.49
Junio	16.3	73	259	5.7	14.0	83.48
Julio	16.0	72	251	6.0	14.8	88.66
Agosto	16.6	69	251	6.5	17.0	103.45
Septiembre	17.3	68	242	5.0	16.5	105.34
Octubre	17.7	72	251	4.9	17.4	112.10
Noviembre	17.8	73	251	4.3	16.8	106.97
Diciembre	17.4	78	242	3.6	15.7	100.01
Promedio	17.0	75	240	4.8	15.7	1150.22

Figura 93. ETP del área del sector de cultivos

5.4.6. Red de estaciones de medición - Información histórica.

La información pluviométrica ha sido obtenida del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Cuyos registros de ninguna estación es completa, algunas estaciones han dejado de operar, otras cuentan con información incompleta. Para elaborar el estudio se ha seleccionado 06 estaciones representativas: Machupicchu, Occobamba, Huyro, Quebrada, Quillabamba y Cirialo. La tabla 42 muestra las siguientes características.

Tabla 42

Estaciones Meteorológicas Utilizadas en el Estudio

ITEM	ESTACIÓN	UBICACIÓN POLITICA			UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
		REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LAT.	LONG.	ALT.
1	M ACHUPICCHU	CUSCO	URUBAM BA	A. CALIENTES	13°10’	72°32’	2,060
2	OCCOBAM BA		LA CONVENCIÓN	OCCOBAM BA	12°48’	72°20’	1,900
3	HUYRO		LA CONVENCIÓN	HUAYOPATA	12°57’	72°35’	1,700
4	QUEBRADA		CALCA	YANATILE	12°40’	72°16’	1,185
5	QUILLABAM BA		LA CONVENCIÓN	SANTA ANA	13°36’	72°52’45"	990
6	CIRIALO		LA CONVENCIÓN	SANTA ANA	12°25’	72°57’	900

Las estaciones con información meteorológica con períodos de información histórica que se presenta desde el año 1964 hasta el año 2014 se ven en la figura 73.

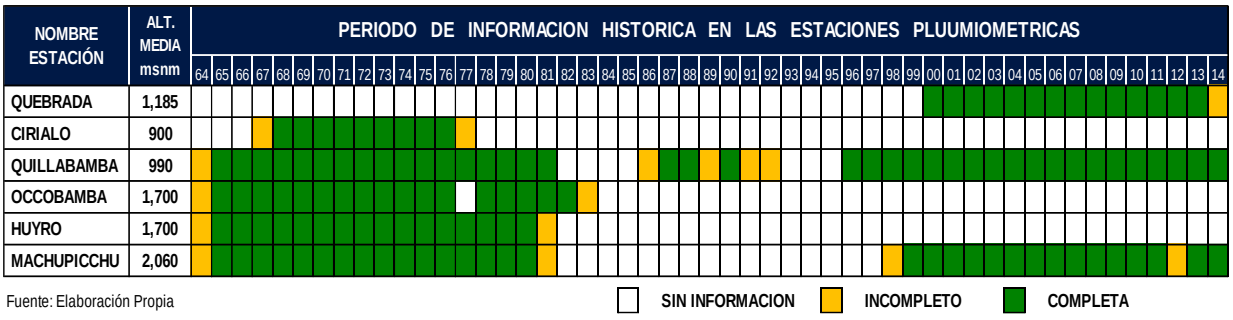


Figura 94. Periodos de información de precipitación pluvial

5.4.7. Análisis estadístico de consistencia de la información.

El análisis de consistencia para la precipitación se realiza mediante el análisis estadístico a la media y a la desviación estándar y el de consistencia mediante el análisis de bondad. En el análisis estadístico también se analiza mediante el análisis de doble masa donde mediante el análisis gráfico (Histogramas) se puede observar los saltos.

5.4.7.1. Análisis de Doble Masa.

El Análisis de Doble Masa (ADM), se utiliza para detectar los posibles saltos en la información de las estaciones estudiadas.

Los posibles errores se pueden detectar por el quiebre o quiebres que pueden presentar los histogramas graficados de las acumulaciones de las precipitaciones. Mediante el análisis de doble masa, nos hace conocer a priori la existencia de saltos de una estación, el análisis analítico se puede ver en el anexo de la precipitación y el análisis gráfico se muestra en la figura 74.

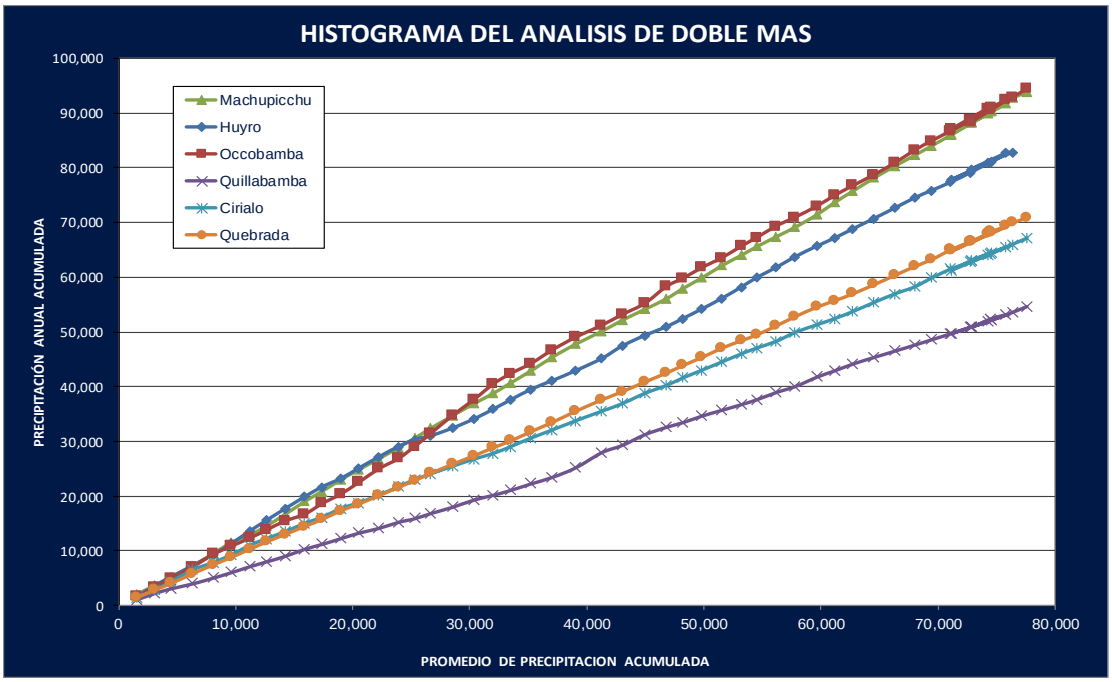


Figura 95. Análisis doble masa de las estaciones índice

5.4.7.2. Análisis Gráfico y Estadístico de Salto - Análisis Gráfico y Estadístico de Tendencia

Los saltos nos ayudan a verificar series hidrológicas continuas o no continuas, y analizar cuando pasan de un estado a otro, mediante la obtención de la Media y Desviación Estándar, de cada periodo seleccionado, para luego realizar una corrección estadística.

Las tendencias son componentes determinísticas transitorias, que se definen como un cambio, sistemático y continuo, sobre una muestra de información pluviométrica que afecta la distribución y dependencia de las series; estos cambios pueden ser ascendentes o descendentes más que todo se pueden detectar gráficamente.

5.4.7.2.1. Estación HUYRO

Análisis de Salto:

Se ha realizado el análisis de saltos de la estación Huyro el mismo que cuenta con la serie de registros históricos continuos en los periodos: 1964 – 1969, 1990 – 1981, como se puede

visualizar en a figura 75, donde la precipitación no presenta variaciones notables en el periodo estudiado.

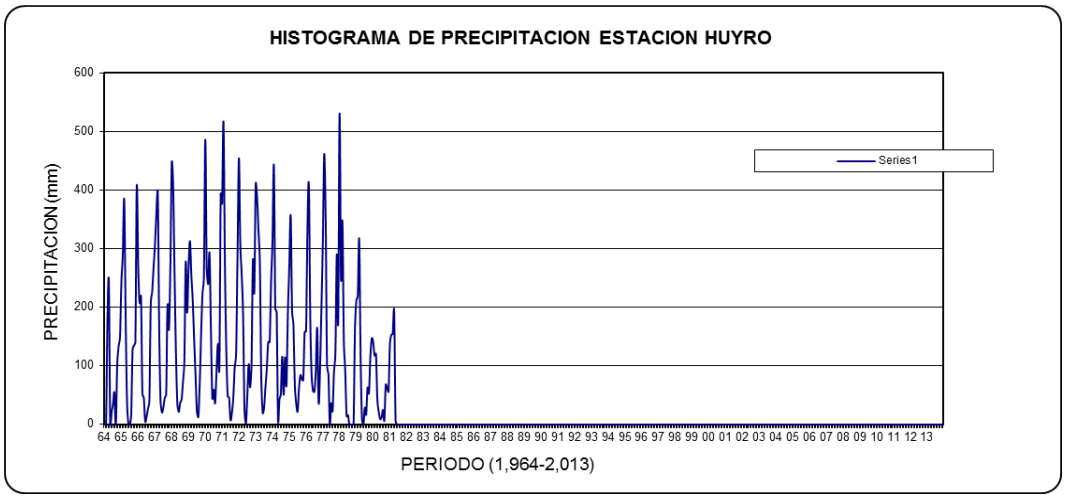


Figura 96. Histograma de precipitación estación Huyro

Se ha considerado tomar dos muestras del registro total de información, a los cuales se les efectuó el respectivo análisis gráfico y estadístico de saltos, los que se pueden observar en la figura 76 y tabla 43.

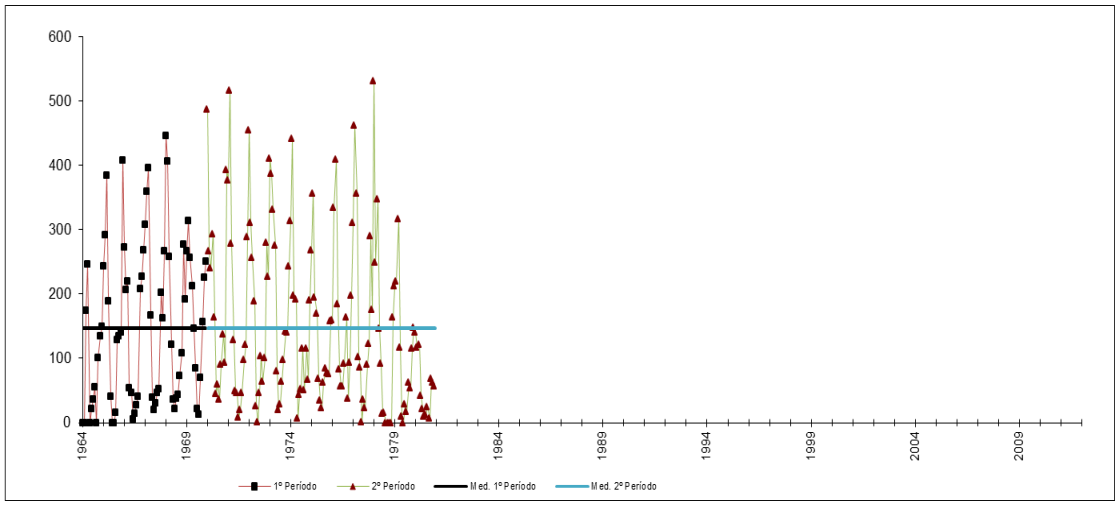


Figura 97. Análisis de salto - estación Huyro

Tabla 43

Análisis estadístico de saltos estación Huyro

Periodos		N	MEDIA	De s v. Est.	Prueba Estadística 95%									Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Me dias	Varianzas
1964	1969	72	146.631	122.887	215.53	31.577	0.0074	202	1.973	1.144	131	71	1.558	Consistente	Consistente
1970	1981	132	146.865	131.435											

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 43, muestra el análisis estadístico de salto, el cual es consistente en la media y desviación estándar, porque el lTcalculadol <= Ttabular, y Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, luego del análisis estadístico de verificación de la media y desviación estándar de la información es consistente y, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones por salto.

5.4.7.2.2. Estación LA MACHUPICCHU

Análisis de Salto:

Se realizó el análisis de esta estación que cuenta con la serie de registros históricos continuos en los periodos: 1964 – 1976, 1998 – 2000, como se puede visualizar en el siguiente histograma.

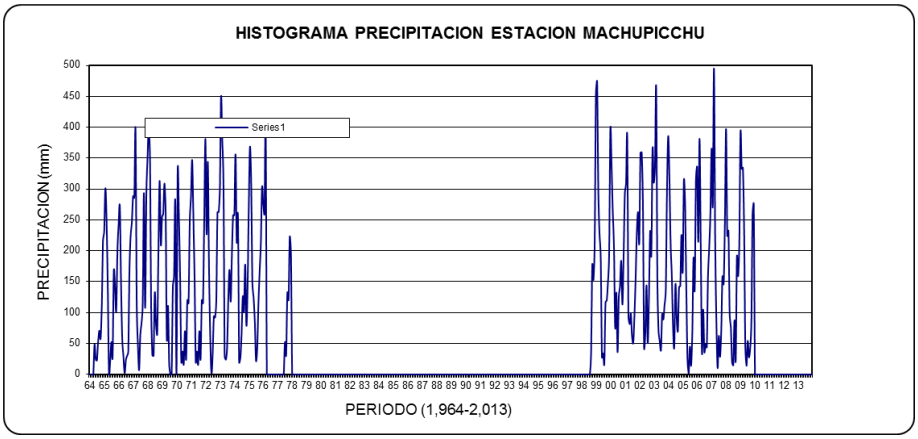


Figura 98. Histograma estación Machupicchu

Existen dos muestras del total de los registros, a los cuales se les realizó un análisis gráfico y un análisis estadístico de salto como podemos ver en la figura 78 y tabla 44.

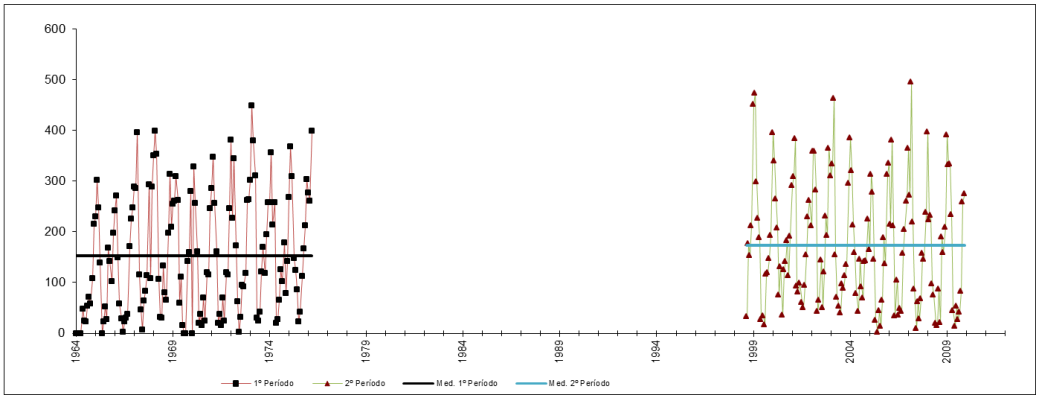


Figura 99. Análisis de salto - estación Machupicchu

Tabla 44

Resultados de análisis de salto - estación Machupicchu

Pe riodos		N	MEDIA	De s v. Es t.	Prue ba Es tadis tica 95%									Cam bios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GL N	GLD	Ft	Medias	Varianzas
1964	1976	147	152.354	117.842	165.2	19.65	1.042	281	1.973	1.047	135	146	1.558	Consistente	Consistente
1998	2000	136	172.832	120.586											

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 44, muestra el análisis estadístico de salto, el cual es consistente en la media y desviación estándar, porque el lTcalculadol <= Ttabular, y Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, luego del análisis estadístico de verificación de la media y desviación estándar de la información es consistente y, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones por salto.

5.4.7.2.3. Estación OCCOBAMBA

Análisis de Salto:

Se realizó un análisis gráfico a la estación Occobamba, que cuenta con la serie de registros históricos continuos en los periodos: 1964 – 1976, 1978 – 1983, como se puede visualizar en el la figura 79.

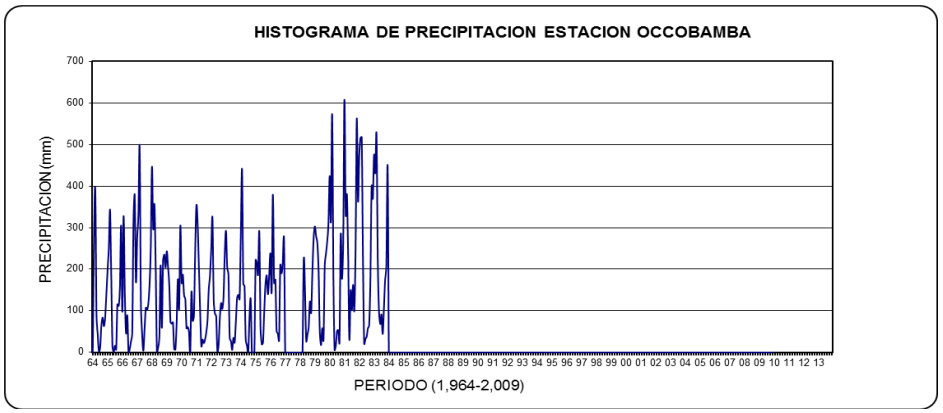


Figura 100. Histograma de precipitación de la estación Occobamba

Existen dos muestras del total de los registros, a los cuales se les realizó un análisis gráfico y un análisis estadístico de salto como podemos ver en la figura 80 y tabla 45.

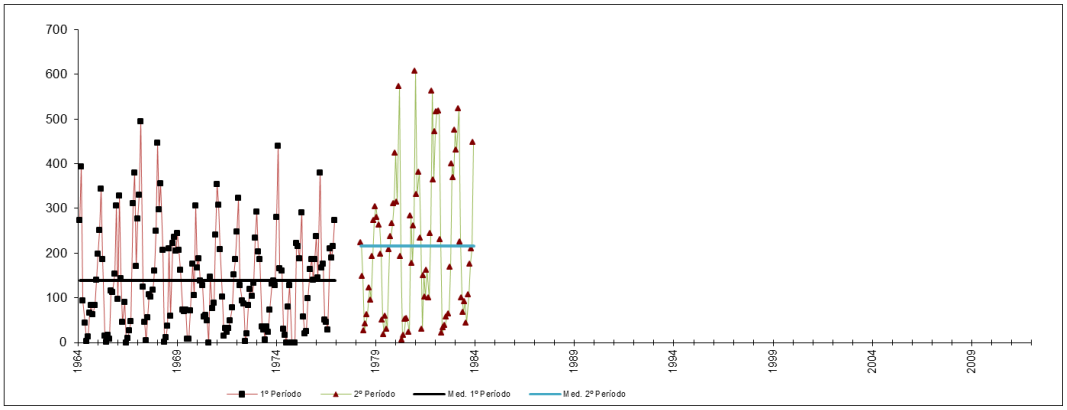


Figura 101. Análisis de Salto - Estación Occobamba

Tabla 45

Resultados de análisis de saltos de la estación Occobamba

Pe riodos		N	MEDIA	De s v. Es t.	Prue ba Es tadis tica 95%								Cam bios		
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias	Varianzas
1964	1976	155	138.061	111.326	156	22.6	3.42	222	1.97	2.202	68	154	1.558	Salto!	Salto!
1978	1983	69	215.233	165.201											

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 45, muestra el análisis estadístico de salto e indica que las muestras presentan inconsistencias en la Media y la Desviación Estándar debido a que el valor de $\mathbf{t_c}$ calculado a la media de ambas muestras no cumple con la relación lTcalculadol <= Ttabular; de la misma manera,

el valor de $\mathbf{F_c}$ calculado a la desviación estándar de ambas muestras no cumplen con la relación Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, del análisis estadístico se procedió a realizar la debida corrección del primer periodo, con la siguiente ecuación: Y= 0.546·X - 4.228.

5.4.7.2.4. Estación QUEBRADA

Análisis de Salto:

El análisis gráfico y estadístico de la estación, con la serie de registros históricos continuos en los periodos: 2000 – 2006, 2007 – 2012, como se ve en la figura 81.

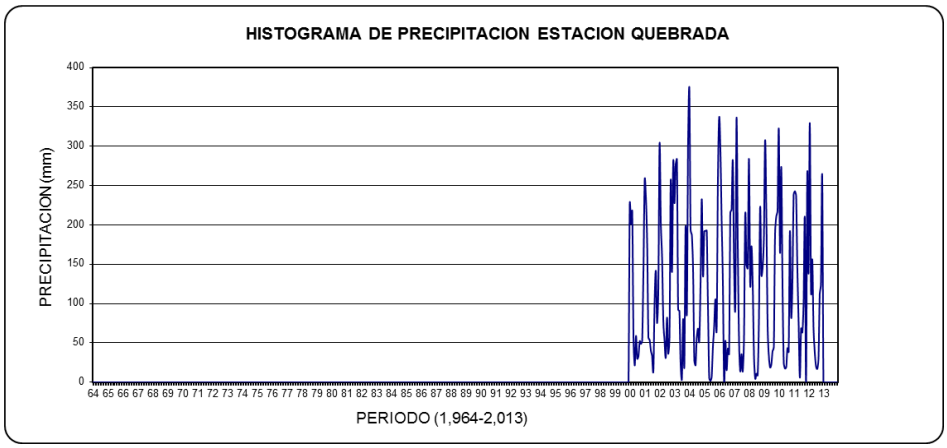


Figura 102. Histograma de precipitación de la estación Quebrada

Existen dos muestras del total de los registros, a los cuales se les realizó un análisis gráfico y un análisis estadístico de salto como podemos ver en el Grafico N°23 y Cuadro N°19.

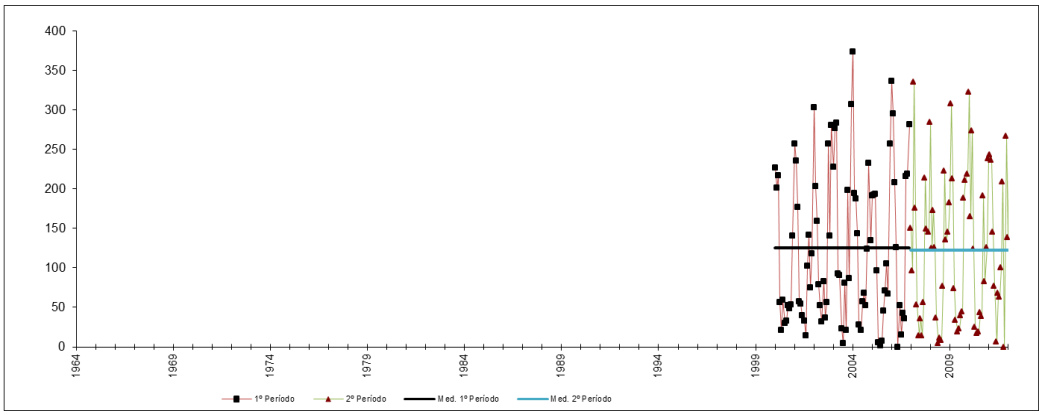


Figura 103. Análisis estadístico de saltos de la estación quebrada

Tabla 46

Resultados del análisis de saltos de la estación quebrada

Periodos		N	MEDIA	De s v. Es t.	Prueba Estadis tica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
2000	2006	84	124.97	96.617	129	20.8	0.1	154	1.97	1.059	83	71	1.558	Consistente Consistente
2007	2012	72	122.806	93.866										

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 46, muestra el análisis estadístico de salto, el cual es consistente en la media y desviación estándar, porque el lTcalculadol <= Ttabular, y Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, luego del análisis estadístico de verificación de la media y desviación estándar de la información es consistente y, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones por salto.

5.4.7.2.5. Estación QUILLABAMBA

Análisis de Salto:

Se realizó el análisis gráfico de esta estación, la misma que cuenta con una serie de registros históricos de los periodos: 1964 – 1981, 1996 – 2012, como se ve en la figura 83.

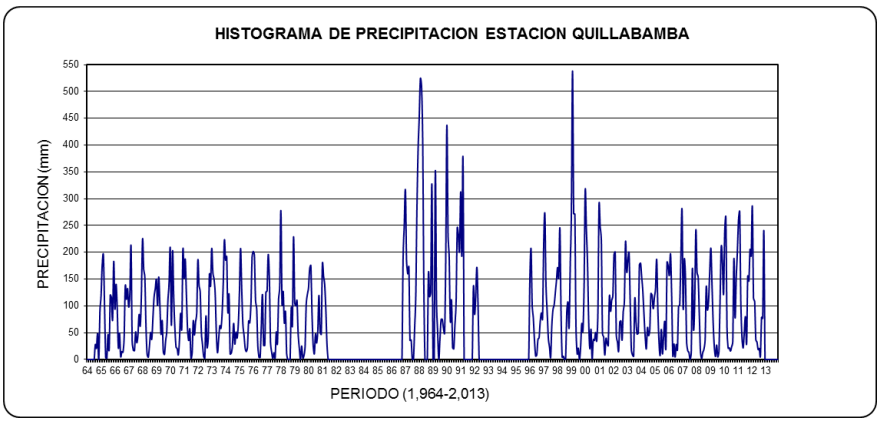


Figura 104. Histograma - estación Quillabamba

Se consideró tomar dos muestras de sus registros, a los cuales, se les realizó un análisis gráfico y estadístico de salto como vemos en la figura 84 y tabla 47.

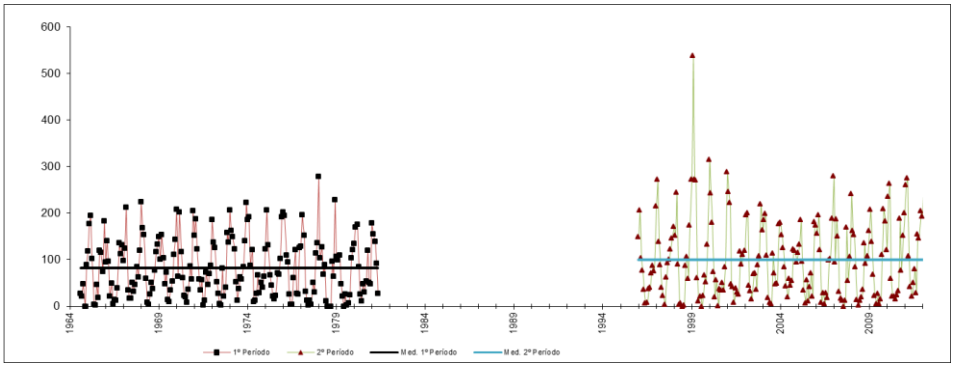


Figura 105. Análisis de Salto - Estación Quillabamba

Tabla 47

Resultados de análisis de salto - estación Quillabamba

Periodos		N	MEDIA	De s v. Es t.	Prueba Estadis tica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1981	202	81.712	62.951	107	10.6	1.68	404	1.97	1.823	203	201	1.558	Consistente Salto!
1996	2012	204	99.514	84.988										

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente cuadro muestra el análisis estadístico de salto e indica que las muestras presentan inconsistencias en la Media y la Desviación Estándar debido a que el valor de $\mathbf{t_c}$ calculado a la media de ambas muestras no cumple con la relación lTcalculadol <= Ttabular; de la

misma manera, el valor de $\mathbf{F_c}$ calculado a la desviación estándar de ambas muestras no cumplen con la relación Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, del análisis estadístico se procedió a realizar la debida corrección del primer periodo, con la siguiente ecuación: Y= 1.074·X - 1.025.

5.4.7.2.6. Estación CIRIALO

Análisis de Salto:

Se realizó el análisis de esta estación, que cuenta con una serie de registros históricos continuos en los periodos: 1967 – 1977, como se en la figura 85.

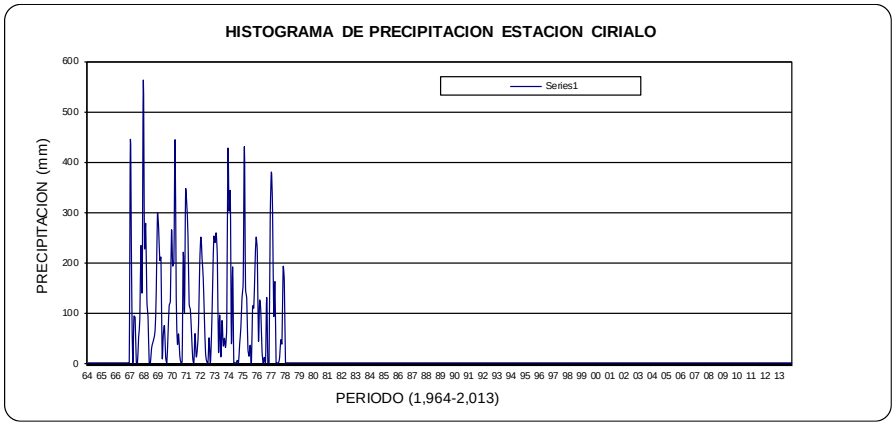


Figura 106. Histograma de precipitación de la estación Cirialo

Se consideró tomar dos muestras del registro total de datos, a los cuales se les realizó un análisis gráfico y análisis estadístico de salto se ve en la figura 86.

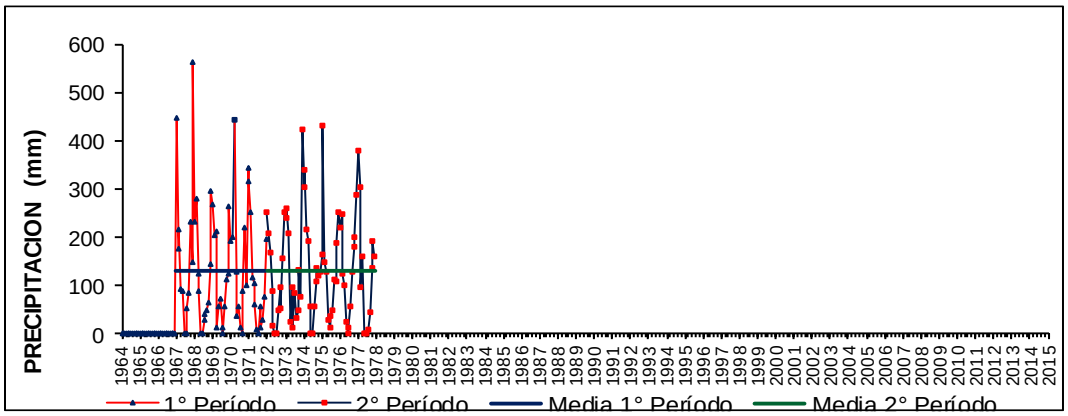


Figura 107. Análisis de saltos de La Estación Cirialo

Tabla 48

Resultados de análisis de saltos - estación Cirialo

Periodos	**N**	**Media**	**Desv. Est.**	**Prueba Estadistica**		**95 %**		**Cambios**	
				Tc	**Tt**	**Fc**	**Ft**	**Media**	Desv. Est.
1964-1989	60	132	124.657	0.119	2.002	1.34	1.504	**NO**	**NO**
1990-2015	72	130.3	107.55						

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 48, muestra el análisis estadístico de salto, el cual es consistente en la media y desviación estándar, porque el lTcalculadol <= Ttabular, y Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia, luego del análisis estadístico de verificación de la media y desviación estándar de la información es consistente y, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones por salto.

5.4.7.3. Completación y extensión de datos faltantes

Las estaciones base o índice empleadas para determinar la precipitación en el ámbito del proyecto fueron como ya se mencionó la estación Cirialo, Huyro, Machupicchu, Occobamba, Quebrada y Quillabamba; estaciones con períodos de registro incompletos información que antes de ser utilizada previamente en el ítem anterior fue sometido análisis de doble masa, análisis gráfico y estadístico de salto; análisis que permiten determinar la consistencia de la información existente y de no ser así, efectuar las correcciones o ajustes necesarios para proceder a efectuar la completación de datos en los casos en que se presentaron períodos sin registro, para lo cual se hizo uso del programa SIH del Servicio de Información Hidrológica elaborado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA, hoy SERNANP) – Intendencia de Recursos Hídricos, el cual emplea el programa HEC-4, elaborado por el Army Corps of Engineers de los EE.UU. Programa que emplea el modelo de regresión múltiple para completar y extender la información en base al registro de la propia estación así como de estaciones vecinas, priorizando la información de las

estaciones con mayor período de registro. Con la complementación respectiva se obtuvo un período continuo de datos de precipitación (1964-2016) en todas las estaciones. Ver tabla 49 y en los Anexos.

Tabla 49

Precipitación total anual de las estaciones completadas

NOMBRE ESTACION	ALTITUD (msnm)	PRECIPITACION COMPLETA (mm)
M ACHUPICCHU	2,060	2,016.9
OCCOBAM BA	1,900	2,001.7
HUYRO	1,700	1,807.5
QUEBRADA	1,185	1,520.1
QUILLABAM BA	990	1,174.4
CIRIALO	900	1,444.7

Fuente: Elaboración Propia

5.4.7.4. Análisis Estadístico de consistencia y pruebas de Bondad

Con la información completa de precipitación de las estaciones seleccionadas, se procedió a realizar: 1° el análisis estadístico de salto y tendencia, 2° Prueba de ajuste y Bondad a una distribución normal de Smirnov Kolmogorov, 3° Prueba de ajuste y Bondad de Chi Cuadrado, a cada estación, como veremos a continuación:

5.4.7.5. Análisis Estadístico de Salto y Tendencia

Los saltos y tendencias nos ayudan a verificar series hidrológicas continuas o no continuas, y analizar cuando pasan de un estado a otro, mediante la obtencion de la Media y desviación Estandar, de cada periodo seleccionado, para luego realizar una corrección estadística.

A continuación, se muestra los cuadros con los resultados del análisis para cada estación con registros completos:

Tabla 50

Resultados de análisis de salto - estación Echarate

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	204.267	145.612	207.901	16.811	0.374	610	1.964	1.009	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	210.548	144.949										

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 51

Resultados de análisis de salto - estación Huyro

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	152.051	126.929	178.804	14.458	0.353	610	1.964	1.070	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	146.948	122.685										

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 52

Resultados de análisis de salto - estación Machupicchu

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	163.607	122.737	172.669	13.962	0.201	610	1.964	1.078	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	166.41	118.229										

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 53

Resultados de análisis de salto - estación Occobamba

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	223.105	170.222	236.212	19.100	0.257	610	1.964	1.129	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	218.199	160.206										

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 54

Resultados de análisis de salto - estación Quebrada

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	125.997	99.675	141.454	11.438	0.125	610	1.964	1.051	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	127.43	97.214										

Tabla 55

Resultados de análisis de salto - estación Quillabamba

Periodos		N	MEDIA	Desv. Est	Prueba Estadistica 95%								Cambios	
					Sp	Sd	Tc	G.L.	Tt	Fc	GLN	GLD	Ft	Medias Varianzas
1964	1989	300	108.776	97.792	139.427	11.274	0.056	610	1.964	1.033	299	311	1.207	Consistente Consistente
1989	2014	312	108.141	96.223										

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Los anteriores cuadros muestran el análisis estadístico de salto e indican que las sub muestras no presentan inconsistencias en la Media ya que el valor de $\mathbf{t_c}$ calculado con la ***media*** de ambas sub muestras cumple con la relación lTcalculadol <= Ttabular, al igual que en la Desviación Estándar el valor de $\mathbf{F_c}$ calculado con la ***desviación estándar*** de ambas sub muestras cumple con la relación Fcalculado <= Ftabular.

En consecuencia se desprende del analisis antes mencionado que las condiciones verificadas tanto en la Media como para la Desviación Estándar cumplen para las 6 estaciones, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones por salto.

5.4.7.6. Prueba de Ajuste y Bondad a una distribución normal de Smirnov Kolmogorov

El método Smirnov-Kolmogorov, se usa cuando no se verifican parámetros de una distribución previa y se trabaja con una distribución acumulada.

En este método se determina la máxima desviación entre la posición de graficación experimental (Px) y la distribución acumulada teórica (F(x)). Si se tiene una muestra de "n" datos en orden ascendente o descendente y sus posiciones de graficación dadas por P(x)=m/n+1, se tiene el grafico de una preseleccionada distribución empírica. Luego, F(x) el verdadero valor de la distribución teórica, La máxima diferencia se define como: $D0 = max\ |F(x) - P(x)|$, *donde* D0, es el valor de la máxima desviación entre la curva experimental y la teórica.

A continuación, se muestra los cuadros con los resultados del análisis para cada estación con registros completos:

Tabla 56

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Echarate

Delta Calculada	**Delta Tabulada**	**Media**	**Desviación Estándar**	**Número de datos**
0.09	0.1904	207.469	26.28	51
Como el delta teórico **0.090**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad				

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 57

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Huyro

Delta Calculada	**Delta Tabulada**	**Media**	**Desviación Estándar**	**Número de datos**
0.074	0.1904	149.349	26.26	51
Como el delta teórico **0.074**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad				

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 58

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Machupicchu

Delta Calculada	**Delta Tabulada**	**Media**	**Desviación Estándar**	**Número de datos**
0.07	0.1904	165.036	21.91	51
Como el delta teórico **0.070**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad				

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 59

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Occobamba

Delta Calculada	Delta Tabulada	Media	Desviación Estándar	Número de datos
0.10	0.1904	220.604	26.43	51

Como el delta teórico **0.10**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 60

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Quebrada

Delta Calculada	Delta Tabulada	Media	Desviación Estándar	Número de datos
0.09	0.1904	126.727	18.06	51

Como el delta teórico **0.090**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 61

Resultados de Análisis de Smirnov Kolmogorov - Estación Quillabamba

Delta Calculada	Delta Tabulada	Media	Desviación Estándar	Número de datos
0.16	0.1904	106.053	25.12	51

Como el delta teórico **0.160**, es menor que el delta tabular **0.1904**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal***, con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Los anteriores cuadros muestran el análisis Smirnov Kolmogorov, e indican que las sub muestras se ajustan a una distribución Normal con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad, ya que el valor de delta calculado es menor que delta tabulado ***D0 <= Dt.***

En consecuencia se desprende del analisis antes mencionado que las condiciones verificadas para Smirnov Kolmogorov cumplen para las 6 estaciones, por consiguiente no será necesario realizar correcciones.

5.4.7.7. Prueba de Ajuste y Bondad de Chi-Cuadrado (X2)

El test de Chi-Cuadrado sirve para comprobar si la distribución empírica de una muestra pertenece al mismo tipo de distribución que tiene la población total. Se lleva a cabo clasificando la muestra de manera que permita compararla con una distribución predeterminada. El número y los límites de clase se seleccionan de tal forma que cada clase contenga un mínimo de 5 valores.

Comprobando la hipótesis que la distribución empírica tenga los parámetros de una distribución normal, se toma límites de clase (u) variables, determinados según la distribución normal, bajo la condición que para la distribución normal, cada clase contenga el mismo número de eventos (n) determinado como relación entre el número de evento de la muestra (N) y el número de clases (m).

A continuación, se muestra los cuadros con los resultados del análisis para cada estación con registros completos:

Tabla 62

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Echarate

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
5.0311	7.81	126.333	6	25	51	207.47	26.28

Como el CHI teórico **5.0311**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***se ajustan a la distribuci ón Norma l*** , con un nivel de signif icación del 5% ó 95% de Probabilidad

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 63

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Huyro

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
6.4084	7.81	154.21	6	31	51	149.35	26.26

Como el CHI teórico **6.4084**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal , con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad***

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 64

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Machupicchu

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
1.2536	7.81	117.525	6	24	51	165.04	21.91

Como el CHI teórico **1.2536**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***sse ajustan a la distribución Normal , con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad***

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 65

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Occobamba

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
3.2782	7.81	125.25	6	25	51	220.6	26.43

Como el CHI teórico **3.2782**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal , con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad***

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 66

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Quebrada

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
7.002	7.81	93.908	6	19	51	126.73	18.06

Como el CHI teórico **7.002**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal , con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad***

Tabla 67

Resultados de Análisis de Chi-Cuadrado (X2) - Estación Quillabamba

Chi Calculado	Chi Tabulado	Rango	Numero de Intervalos	Ampli. Intervalos	Numero de Datos	Media	Desviación Estándar
6.341	7.81	164.15	6	33	51	106.05	25.12

Como el CHI teórico **6.3410**, es menor que el CHI tabulado **7.81**. Los datos ***se ajustan a la distribución Normal , con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad***

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Los anteriores cuadros muestran el análisis Chi-Cuadrado (X^2**)** e indican que las sub muestras se ajustan a una distribución Normal con un nivel de significación del 5% ó 95% de Probabilidad, ya que el valor de ***Chi Calculado <= Chi Tabulado.***

En consecuencia se desprende del analisis antes mencionado que las condiciones verificadas para Chi- Cuadrado cumplen para las 6 estaciones, por consiguiente, no será necesario realizar correcciones.

5.4.8. Análisis regional de la Precipitación (métodos).

Una vez efectuado la completación, se procede a realizar el Análisis Regional de la Precipitación versus la Altitud mediante el uso de la regresión lineal simple (Sholz).

El análisis de la precipitación en función de la altitud P=f(H) nos permite generar precipitaciones en zonas y/o puntos carentes de registros históricos, a una determinada altitud. El Cuadro N°28 y Grafico N°25 se ve la regresión lineal entre la precipitación y la altitud.

Del conjunto de estaciones seleccionadas y, mediante el análisis regional, se ha determinado que el coeficiente de correlación (r) obtenido es óptimo, puesto que alcanza un r=0.945, que infiere una aceptable dependencia entre la altitud y la precipitación, obteniéndose la siguiente ecuación de regresión:

P = (-331722.58+2203.65 x H) ^1/2 r = 0.945

Siendo:

P = Precipitación total anual (mm)

H = Altitud (msnm.)

r = Coeficiente de correlación

NOMBRE ESTACIÓN	ALTUTUD MEDIA (msnm)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	PRECIPITACIÓN CORREGIDA (mm)
ECHARATE	1,014.0	1,915.6	1,614.3
HUYRO	2,326.0	1,762.1	1,880.3
MACHUPICCHU	2,459.0	1,957.0	1,905.2
OCCOBAMBA	1,305.0	1,928.6	1,676.9
QUEBRADA	1,050.0	1,462.4	1,622.2
QUILLABAMBA	990.0	1,158.3	1,609.0
TALANCATONIYOC	2,443.2	1,902.3	1,921.4
A. CULTIVOS	1,302.5	1,676.4	1,635.3

Figura 108. Análisis regional de la precipitación y la altitud

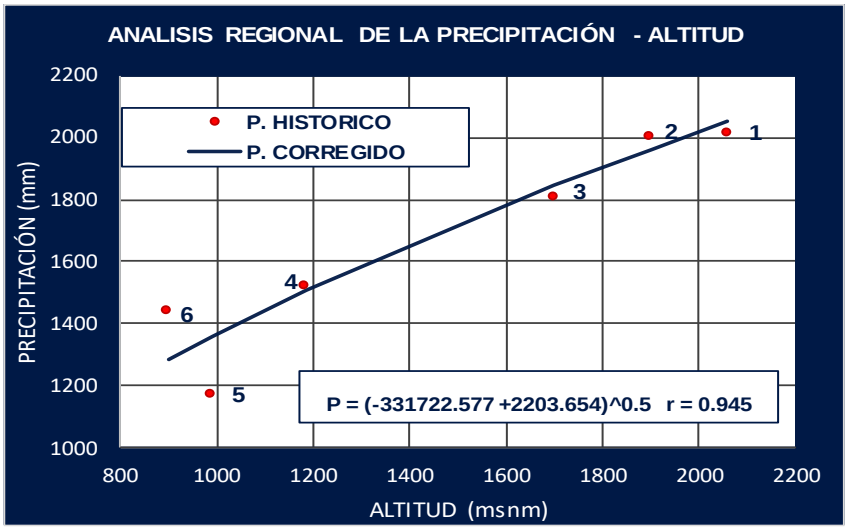


Figura 109. Regionalización de la precipitación

5.5. Análisis y tratamiento de la escorrentía

La gran problemática que tenemos en la región es la falta y la escasa disponibilidad de registros hidrométricos dentro de la cuenca de estudio, es decir no se cuenta con mediciones hidrométricas, insumo esencial para la calibración y validación de cualquier modelo hidrológico.

En la actualidad se cuenta con una variedad de métodos para la generación de caudales medios mensuales, para el presente estudió se emplea el modelo hidrológico LUZT SCHOLZ, debido a que el modelo ha sido validado para las regiones de Cusco, Huancavelica, Junin y Cajamarca.

Como ya se vio líneas arriba en lo referente a ubicación del proyecto este se encuentra en la cuenca del Vilcanota.

5.5.1. Desarrollo del modelo lutz scholz.

Explicado la metodología descrita líneas arriba para la generación de caudales medios mensuales y con la ayuda de una hoja electrónica donde se implementó el modelo corriendo sobre el software Microsoft Excel 2016, se procedió a la simulación de los caudales medios mensuales para la cuenca del rio Talancantoniyoc, posteriormente se efectuó la calibración y validación del modelo a continuación se muestra el proceso:

5.5.1.1. Datos generales de la cuenca Talancatoniyoc.

Para iniciar el proceso del modelo hidrológico de Lutz Scholz, se cuenta previamente con la siguiente información de la cuenca.

DATOS BASICOS		CUENCA DE ESTUDIO
AR =	13.23	Area de la cuenca (Km²)
Hc =	2443.24	Altura Media de la Cuenca (msnm)
LS =	12° 43' 41.45"	Latitud Sur Centro de Gravedad de la Cuenca (° ' ")
Ra =	5271.16	Radiación extraterrestre para la cuenca (mm/año)
R =	202	Retención de la Cuenca (mm/año)
TD =	214.00	Duración de la Temporada Seca (días)
Pc =	1896.97	Precipitación Media de la Cuenca (mm/año)

Figura 110. Datos generales de la cuenca Talancatoniyoc

5.5.1.2. Determinación de los coeficientes de escurrimiento

En líneas arriba ya se ha mencionado las ecuaciones que gobiernan, el cálculo o determinación del coeficiente de escurrimiento, los mismos que se presentan a continuación:

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (C)					
C1 = 0.914-2.36E-4*Pc-0.0581*Tc			0.96	C1 =	-0.58
C2 = 0.682-0.0526*Tc-1.36E-4*Tc^2			0.92	C2 =	-0.31
C3 = 1.813-1.87E-4*Pc-1.12E-3*ETP			0.93	C3 =	-0.28
C4 = 5.21-7.31E-3*ETP+2.68E-6*ETP^2			0.95	C4 =	0.32
C5 = 3.16E12*Pc^-0.571*ETP^-3.686			0.96	C5 =	0.07
C6 = 6.47-0.0691*Ln(Pc)-0.8*Ln(ETP)			0.92	C6 =	0.07
C7 = (Pc-D0)/Pc				C7 =	0.01
C8 = (Pc-D1)/Pc		Metodo de Turc.	0.45	C8 =	0.51
DESICION TOMADA PARA				**C =**	**0.45**

Figura 111. Determinación de los coeficientes de escurrimiento

5.5.1.3. Determinación de la Evapotranspiración potencial.

Para la evapotranspiración potencial se usa la ecuación:

E T P DE LA CUENCA				
ETP = 0.0075 * 0.075*Ra*((SH*100) / (DL*DM))^0.5 * ºF *(1 + 0.06 * H/1000)				
ETP = 0.0075*0.075*Ra*(50^.5)*F*(1+0.06*Hc/1000)		ETP =		1549.061396
COEF.TEMPERATURA(ºC)	Ct=300+25*Tc+0.05*Tc^3	Ct =		1043.175346
DEFICIT ESCURR.(D0,D1)	D0 = 0.872*Pc+1.032*ETP-1380	D0 =		1872.787594
	D1 = Pc*(0.9+Pc^2/Ct^2)^(-0.5)	D1 =		924.8793469

Figura 112. Evapotranspiración potencial de la cuenca

5.5.1.4. Caudales de la retención de la cuenca.

Similarmente ya se explicó las ecuaciones que gobiernan este cálculo que son dependencia básicamente del área de la cuenca y la pendiente del mismo.

CALCULO DE LA RETENCIÓN MICRO CUENCA "R"					
Tipo	**Descripción**	**Porcentaje (%)**	**Lamina (mm/año)**	**Area (Km2)**	**Total**
Lagunas y pantanos	----	100.00	500		0
Napa Freatica	Pend. < 2%	Pend. Cuenca 0 - 2 %	300	0.061	18
	Pend. < 8%	Pend. Cuenca 2 < 8 %	250	0.284	71
	Pend. < 15%	Pend. Cuenca 8 < 15 %	200	12.886	2577
Nevados	----	100.00	500		0
				Σ=	2666.7
				R=	**202**

Figura 113. Retención de la cuenca Talancatoniyoc

5.5.1.5. Determinación del coeficiente de agotamiento

También se realizó la determinación del coeficiente de agotamiento

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE AGOTAMIENTO	
Caracteristicas de la cuenca	**Agotamiento**
1. Agotamiento muy rápido por temperatura elevada > 10°, y R reducida a mediana (50 mm/año - 80 mm/año)	0.028
a = -0.0025*ln(AR)+0.034	
2. Agotamiento rápido por la retención entre (50 mm/año - 80 mm/año) y vegetación poco desarrollada (puna)	0.023
a = -0.00252*ln(AR)+0.030	
3. Agotamiento mediano por retención mediana (80 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)	0.015
a = -0.00252*ln(AR)+0.026	
4. Agotamiento reducido por alta retención arriba de (100 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)	0.016
a = -0.00252*ln(AR)+0.023	
Se asume el coeficiente de agotamiento según las caracteristicas de la cuenca según el Libro de Generacion de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana	**0.021**

Figura 114. Coeficiente de agotamiento cuenca Talancatoniyoc

Agotamiento con Aforos Puntuales:			
Formula:	$Qt = Qo * e^{(-a*t)}$		
Periodo (días)	Fecha	Caudal (l/s)	a (1/día)
	09/08/2018	185.77	
32	10/09/2018	166.81	0.003364
	10/10/2018	357.82	
26	05/11/2018	496.75	-0.012618
		Promedio	-0.004627

Figura 115. Coeficiente de agotamiento cuenca Talancatoniyoc

5.5.1.6. Generación de caudales promedios para el año

Con todos los datos ya determinados previamente en los cuadros se tiene:

	CURVA I	CURVA II	CURVA III
ao	-0.018000	-0.021000	-0.028000
a1	-0.018500	0.135800	0.275600
a2	0.001105	-0.002296	-0.004103
a3	-0.000012	0.000043	0.000055
a4	1.44E-07	-8.90E-08	1.24E-07
a5	-2.85E-10	-8.79E-11	-1.42E-09

Figura 116. Coeficientes del polinomio

PRECIPITACION EFECTIVA MICROCUENCA COLORADO - METODO DE GENERACIÓN DE CAUDALES

$$PE = a_0 + a_1.P + a_2.P^2 + a_3.P^3 + a_4.P^4 + a_5P^5$$

LIMITES SUPERIORES PARA PRECIPITACIONES EFECTIVAS A PARTIR DE PRECIPITACIONES MEDIAS VALOR EXTREMO PARA PRECIPITACION EFECTIVA

CURVA	I	Si P >=	177.8	mm/mes		PE = P -	120.6	mm/mes	
CURVA	II	Si P >=	152.4	mm/mes		PE = P -	86.4	mm/mes	
CURVA	III	Si P >=	127.0	mm/mes		PE = P -	59.7	mm/mes	

Figura 117. Valores límites de precipitación

Tabla 68 Precipitación mensual cuenca Talancatoniyoc

Nº	MES	DIAS	PRECIPITACION MENSUAL				
			TOTAL P	PE I	PE II	PE III	PE
			mm/mes	(mm/mes)	mm/mes	mm/mes	mm/mes
4	JUL	31	47.4137581	1	5.4	10.7	2.1
5	AGO	31	60.5391328	1.9	8.2	16.7	3.5
6	SET	30	90.4990992	6.4	19.2	49.3	9.6
7	OCT	31	155.340006	36.7	68.9	95.6	44.9
0	NOV	30	166.470408	46.1	80.1	106.8	54.7
0	DIC	31	239.642154	119	153.2	179.9	127.7
0	ENE	31	304.112046	183.5	217.7	244.4	192.2
0	FEB	28	306.319004	185.7	219.9	246.6	194.4
0	MAR	31	281.810053	161.2	195.4	222.1	169.9
1	ABR	30	162.764761	42.8	76.4	103.1	51.3
2	MAY	31	52.0124716	1.3	6.3	12.4	2.6
3	JUN	30	30.0452637	0.2	3.1	6.2	0.9
	TOTAL		1896.96816	785.8	1053.8	1293.8	853.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69

Caudales generados cuenca Talancatoniyoc

	CONTRIBUCION DE LA RETENCION				CAUDALES MENSUALES GENERADOS		CAUDAL AFORADO
	GASTO		ABASTE CIM.				
	bi	Gi	ai	Ai			
		mm/mes		mm/mes	mm/mes	m3/s	m3/s
	0.077	13.849	0.000	0.000	15.949	0.079	0.291
	0.041	7.306	0.000	0.000	10.806	0.053	0.204
	0.024	4.362	0.000	0.000	13.962	0.071	0.138
	0.011	2.033	0.000	0.000	46.933	0.232	0.175
	0.000	0.000	0.050	10.077	44.623	0.228	0.339
	0.000	0.000	0.350	70.538	57.162	0.282	0.507
	0.000	0.000	0.400	80.615	111.585	0.551	0.663
	0.000	0.000	0.200	40.308	154.092	0.843	0.900
	0.000	0.000	0.000	0.000	169.900	0.839	0.913
	0.539	96.297	0.000	0.000	147.597	0.753	0.676
	0.278	49.764	0.000	0.000	52.364	0.259	0.382
	0.156	27.929	0.000	0.000	28.829	0.147	0.344
TOTAL	1.127	201.541	1.000	201.539	853.800	0.362	0.461

Fuente: Elaboración propia

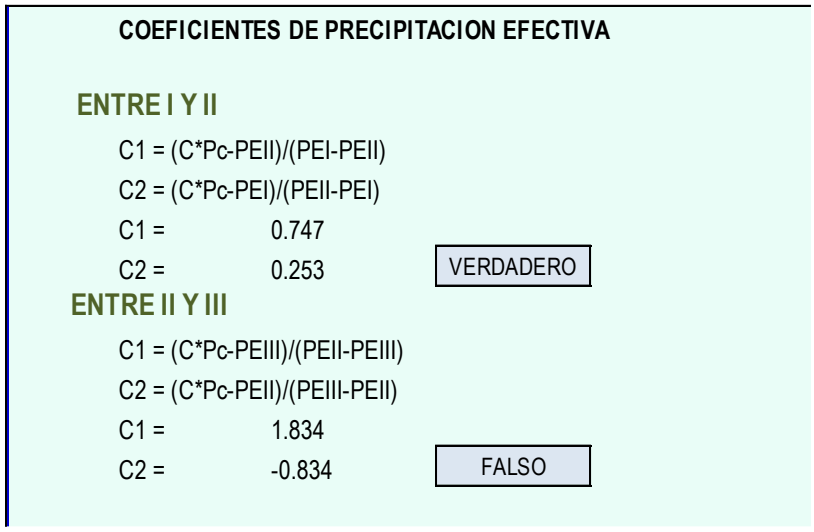


Figura 118. Coeficiente cuenca Talancatoniyoc

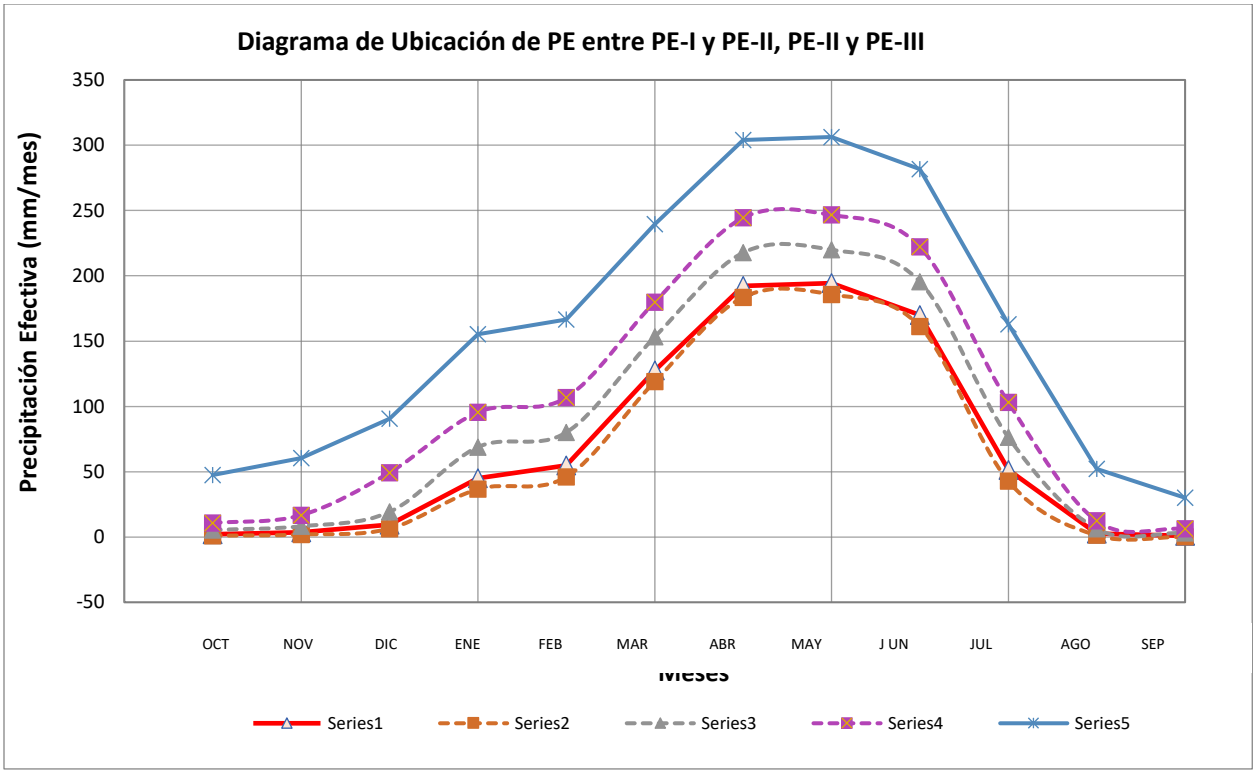
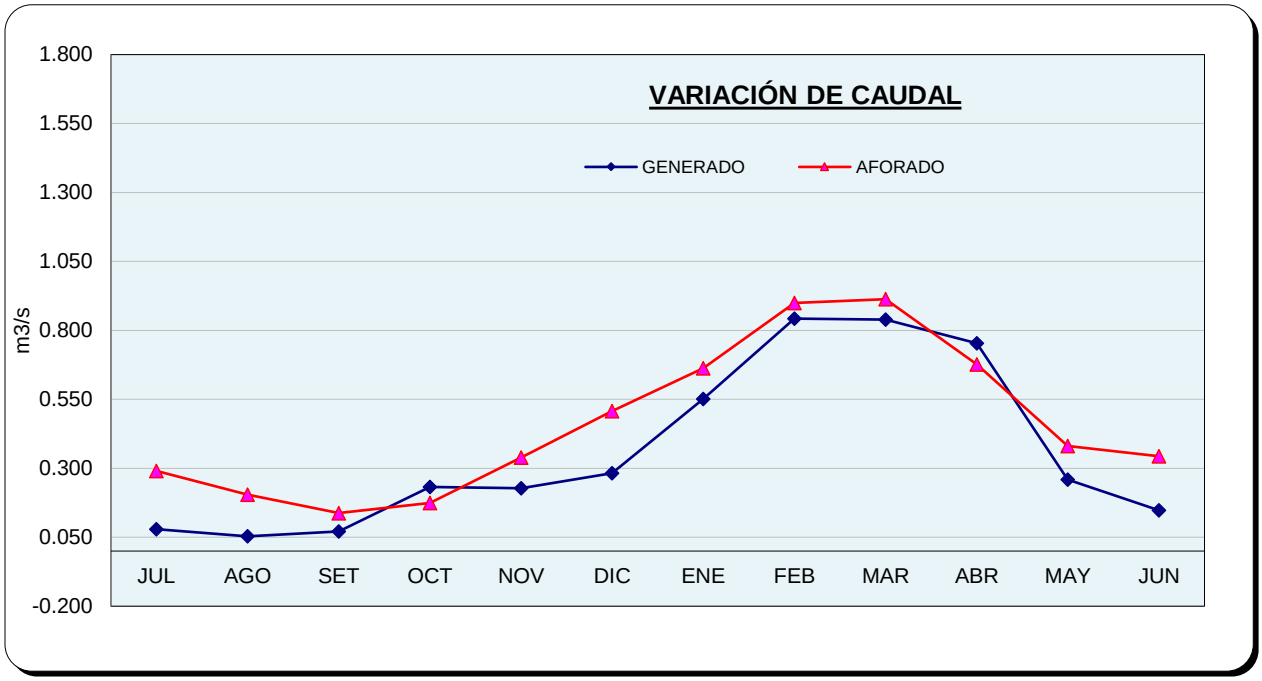


Figura 119. Precipitaciones en cuenca Talancatoniyoc

Figura 120. *Caudal generado vs aforado cuenca Talancatoniyoc*



5.5.2. Descripción del modelo lutz scholz.

Este modelo hidrológico, es combinado por que cuenta con una estructura determinística para el cálculo de los caudales mensuales para el año promedio (Balance Hídrico – Modelo determinístico); y una estructura estocástica para la generación de series extendidas de caudal (Proceso markoviano – Modelo Estocástico). Fue desarrollado por el experto Lutz Scholz para cuencas de la sierra peruana, entre los años 1979-1980, en el marco de Cooperación Técnica de la República de Alemania a través del Plan Meris II.

Determinado el hecho de la ausencia de registros de caudal en la sierra peruana, el modelo se desarrolló tomando en consideración parámetros físicos y meteorológicos de las cuencas, que puedan ser obtenidos a través de mediciones cartográficas y de campo. Los parámetros más importantes del modelo son los coeficientes para la determinación de la Precipitación Efectiva, déficit de escurrimiento, retención y agotamiento de las cuencas. Los procedimientos que se han seguido en la implementación del modelo son:

1. Cálculo de los parámetros necesarios para la descripción de los fenómenos de escorrentía promedio.
2. Establecimiento de un conjunto de modelos parciales de los parámetros para el cálculo de caudales en cuencas sin información hidrométrica. En base a lo anterior se realiza el cálculo de los caudales necesarios.
3. Calibración del modelo y generación de caudales extendidos por un proceso Markoviano combinado de precipitación efectiva del mes con el caudal del mes anterior.

Este modelo fue implementado con fines de pronosticar caudales a escala mensual, teniendo una utilización inicial en estudios de proyectos de riego y posteriormente extendiéndose

el uso del mismo a estudios hidrológicos con prácticamente cualquier finalidad (abastecimiento de agua, hidroelectricidad etc).

Los resultados de la aplicación del modelo a las cuencas de la sierra peruana, han producido una correspondencia satisfactoria respecto a los valores medidos.

5.5.2.1. Ecuación del balance hídrico

La ecuación fundamental que describe el balance hídrico mensual en mm/mes es la siguiente:

$$CM_i = P_i - D_i + G_i - A_i$$

Dónde:

CMi = Caudal mensual (mm/mes)

Pi = Precipitación mensual sobre la cuenca (mm/mes)

Di = Déficit de escurrimiento (mm/mes)

Gi = Gasto de la retención de la cuenca (mm/mes)

Ai = Abastecimiento de la retención (mm/mes)

Asumiendo:

1. Que para períodos largos (en este caso 1 año) el Gasto y Abastecimiento de

la retención tiene el mismo valor es decir Gi = Ai, y

2. Que para el año promedio una parte de la precipitación retorna a la

atmósfera por evaporación.

Reemplazando (P-D) por (CP), y tomando en cuenta la transformación de unidades

(mm/mes a m3/seg) la ecuación antes mostrada se convierte en:

$$Q = c'CP(AR)$$

Que es la expresión básica del método racional.

Dónde:

Q = Caudal (m3/s)

c’ = coeficiente de conversión del tiempo (mes/seg)

C = coeficiente de escurrimiento

P = Precipitación total mensual (mm/mes)

AR = Área de la cuenca (m2)

5.5.2.2. coeficiente de escurrimiento

Se ha considerado la fórmula propuesta por L-Turc

$$C = \frac{P-D}{P}$$

Los coeficientes parciales de las curvas se encuentran con las expresiones

$$CI = \frac{CP-PEII}{PEI-PEII}$$

$$CII = \frac{CP-PEIII}{PEII-PEIII}$$

$$CIII = \frac{CP-PEII}{PEIII-PEII}$$

Dónde:

C = Coeficiente de escurrimiento

CI, CII y CIII= Coeficientes para cada grupo de curvas

P = Precipitación Total anual (mm/año)

PEI, PEII, PEIII= Precipitación efectiva para cada grupo de curvas (mm)

D = Déficit de escurrimiento (mm/año)

Para la determinación del déficit de escurrimiento de utiliza la siguiente ecuación

$$Ct = 300 + 25 * T + 0.05 * T^3$$

$$D0 = 0.872 * P + 1.032 * ETP - 1380$$

$$D1 = \frac{P}{\sqrt{0.90 + \frac{P^2}{Ct^2}}}$$

Siendo:

Ct=coeficiente de temperatura

T=Temperatura media anual (°C)

Dado que no se ha podido obtener una ecuación general del coeficiente de escorrentía para la toda la sierra, se ha desarrollado las fórmulas siguientes:

$$C1 = 0.914 - 0.000236 * P - 0.0581 * T$$

$$C2 = 0.682 - 0.0526 * T - 0.000136 * T^2$$

$$C3 = 1.813 - 0.000187 * P - 0.00112 * ETP$$

$$C4 = 5.21 - 0.00731 * ETP + 0.00000268 * ETP^2$$

$$C5 = 3160000000000 * P^{-0.571} * ETP^{-3.686}$$

$$C6 = 6.47 - 0.0691 * LN(P) - 0.8 * LN(ETP)$$

$$C7 = \frac{P - D}{P}$$

Dónde:

C = Coeficiente de escurrimiento

D = Déficit de escurrimiento (mm/año)

P = Precipitación total anual (mm/año)

ETP = Evapotranspiración anual según Hargreaves (mm/año)

r = Coeficiente de correlación

La evapotranspiración potencial se ha determinado por la siguiente expresión

$$ETP = 0.0075 * RSM * TF * FA$$

$$RSM = 0.075 * (RA) * \sqrt{\frac{n}{N}}$$

$$FA = 1 + 0.06 * (AL)$$

Donde:

RSM = Radiación solar media

TF = Componente de temperatura

FA = Coeficiente de corrección por elevación

TF = Temperatura media anual (°F)

RA = Radiación extraterrestre (mm de agua / año)

(n/N) = Relación entre insolación actual y posible (%)

50 % (estimación en base a los registros)

AL = Elevación media de la cuenca (Km)

RSM = Radiación solar media

TF = Componente de temperatura

FA = Coeficiente de corrección por elevación

TF = Temperatura media anual (°F)

RA = Radiación extraterrestre (mm de agua / año)

(n/N) = Relación entre insolación actual y posible (%)

50 % (estimación en base a los registros)

AL = Elevación media de la cuenca (Km)

5.5.2.3. Precipitacion efectiva

Para el cálculo de la Precipitación Efectiva, se supone que los caudales promedio observados en la cuenca pertenecen a un estado de equilibrio entre gasto y abastecimiento de la retención. La precipitación efectiva se calculó para el coeficiente de escurrimiento promedio, de tal forma que la relación entre precipitación efectiva y precipitación total resulta igual al coeficiente de escorrentía.

$$PE = a_0 + a_1 P + a_2 P^2 + a_3 P^3 + a_4 P^4 + a_5 P^5$$

Donde:

PE = Precipitación efectiva (mm/mes)

P = Precipitación total mensual (mm/mes)

a i = Coeficiente del polinomio

A continuación, se muestra los valores límite de la precipitación efectiva y la tabla muestra los tres juegos de coeficientes, ai, que permiten alcanzar por interpolación valores de C.

LIMITES SUPERIORES PARA PRECIPITACIONES EFECTIVAS A PARTIR DE PRECIPITACIONES MEDIAS VALOR EXTREMO PARA PRECIPITACION EFECTIVA									
CURVA	I	Si P >=	177.8	mm/mes		PE = P -	120.6	mm/mes	
CURVA	II	Si P >=	152.4	mm/mes		PE = P -	86.4	mm/mes	
CURVA	III	Si P >=	127.0	mm/mes		PE = P -	59.7	mm/mes	

Figura 121. Valores límites de precipitación

Fuente: Generación de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana – Meriss II

	CURVA I	CURVA II	CURVA III
ao	-0.018000	-0.021000	-0.028000
a1	-0.018500	0.135800	0.275600
a2	0.001105	-0.002296	-0.004103
a3	-0.000012	0.000043	0.000055
a4	1.44E-07	-8.90E-08	1.24E-07
a5	-2.85E-10	-8.79E-11	-1.42E-09

Figura 122. Coeficientes para el cálculo de la precipitación efectiva

Fuente: Generación de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana – Meriss II

5.5.2.4. Retención de la cuenca

Bajo la suposición de que exista un equilibrio entre el gasto y el abastecimiento de la reserva de la cuenca y además que el caudal total sea igual a la precipitación efectiva anual, la contribución de la reserva hídrica al caudal se puede calcular según las fórmulas:

$$R_i = CM_i - P_i$$

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Dónde:

CMi = Caudal mensual (mm/mes)

PEi = Precipitación Efectiva Mensual (mm/mes)

Ri = Retención de la cuenca (mm/mes)

Gi = Gasto de la retención (mm/mes)

Ai = Abastecimiento de la retención (mm/mes)

Rj =Gi para valores mayores que cero (mm/mes)

Rj = Ai para valores menores que cero (mm/mes)

5.5.2.5. Relación entre descargas y retención

Durante la estación seca, el gasto de la retención alimenta los ríos, constituyendo el caudal o descarga básica. La reserva o retención de la cuenca se agota al final de la estación seca; durante esta estación la descarga se puede calcular en base a la ecuación:

$$Q_t = Q_0 e^{-a(t)}$$

Dónde:

Qt = Descarga en el tiempo t

$Q0$ = Descarga inicial

a = Coeficiente de agotamiento

t = Tiempo

Al principio de la estación lluviosa, el proceso de agotamiento de la reserva termina, comenzando a su vez el abastecimiento de los almacenes hídricos. Este proceso está descrito por un déficit entre la precipitación efectiva y el caudal real. En base a los hidrogramas se ha determinado que el abastecimiento es más fuerte al principio de la estación lluviosa continuando de forma progresiva pero menos pronunciada, hasta el final de dicha estación.

5.5.2.6. coeficiente de agotamiento

Mediante la ecuación se puede calcular el coeficiente de agotamiento "a", en base a datos hidrométricos. Este coeficiente no es constante durante toda la estación seca, ya que va disminuyendo gradualmente.

Con fines prácticos se puede despreciar la variación del coeficiente "a" durante la estación seca empleando un valor promedio. El coeficiente de agotamiento de la cuenca tiene una dependencia logarítmica del área de la cuenca.

Tabla 70

Coeficientes de Agotamiento

Características de la cuenca	Ecuación
Agotamiento muy rápido por temperatura elevada > 10°, y R reducida a mediana (50 mm/año - 80 mm/año)	$a = 0.034 - 0.00252 * LN(AR)$

Agotamiento rápido por la retención entre (50 mm/año - 80 mm/año) y vegetación poco desarrollada (puna)	$a = 0.030 - 0.00252 * LN(AR)$
Agotamiento mediano por retención mediana (80 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)	$a = 0.26 - 0.00252 * LN(AR)$
Agotamiento reducido por alta retención arriba de (100 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)	$a = 0.23 - 0.00252 * LN(AR)$

Fuente: Generación de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana – Meriss II

5.5.2.7. Almacenamiento hídrico

Tres tipos de almacenes hídricos naturales que inciden en la retención de la cuenca son considerados:

- Acuíferos

$La = 315 - 750 * I$ (mm/año)

Siendo:

LA = lámina específica de acuíferos

I = pendiente de desagüe: I <= 15 %

- Lagunas y pantanos.

LL = 500 (mm/año)

- Nevados.

LN = 500(mm/año)

Las respectivas extensiones o áreas son determinadas de los mapas o aerofotografías. Los almacenamientos de corto plazo no son considerados para este caso, estando los mismos incluidos en las ecuaciones de la precipitación efectiva.

5.5.2.8. Abastecimiento de la retención

El abastecimiento durante la estación lluviosa es uniforme para cuencas ubicadas en la misma región climática. En la región del Cusco el abastecimiento comienza en el mes de noviembre con 5%, alcanzando hasta enero el valor del 80 % del volumen final. Las precipitaciones altas del mes de febrero completan el 20 %restante, y las precipitaciones efectivas del mes de marzo escurren directamente sin contribuir a la retención. Los coeficientes mensuales expresados en porcentaje del almacenamiento total anual se muestran en la tabla 69.

Tabla 71

Porcentaje de almacenamiento hídrico durante la época de lluvias

REGI ON	OCT	NOV	DI C	ENE	F EB	MARZ	T OT AL
CUSCO	0	5	35	40	20	0	100
HUANCAVELICA	10	0	35	30	20	5	100
J UNI N	10	0	25	30	30	5	100
CAJ AMARCA	25	-5	0	20	25	35	100

Fuente: Generación de Caudales Mensuales en la Sierra Peruana – Meriss II

La lámina de agua Ai que entra en la reserva de la cuenca se muestra en forma de déficit mensual de la Precipitación Efectiva PEi. Se calcula mediante la ecuación:

$$A_i = a_i(\frac{R}{100})$$

Siendo:

Ai = abastecimiento mensual déficit de la precipitación efectiva (mm/mes)

ai = coeficiente de abastecimiento (%)

R = retención de la cuenca (mm/año)

5.5.2.9. Determinación del caudal mensual para el año promedio

Está basado en la ecuación fundamental que describe el balance hídrico mensual a partir de los componentes descritos anteriormente:

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Dónde:

CMi = Caudal del mes i (mm/mes)

PEi = Precipitación efectiva del mes i (mm/mes)

Gi = Gasto de la retención del mes i (mm/mes)

Ai = abastecimiento del mes i (mm/mes)

Para la cuenca en estudio se tiene los siguientes valores

5.5.2.10. Generación de caudales para periodos extendidos

A fin de generar una serie sintética de caudales para períodos extendidos, se ha implementado un modelo estocástico que consiste en una combinación de un Proceso Markoviano de primer orden, según la ecuación mostrada con una variable de impulso, que en este caso es la precipitación efectiva:

$$Q_t = f(Q_{t=1})$$

$$Q = g(PE_t)$$

Con la finalidad de aumentar el rango de valores generados y obtener una óptima aproximación a la realidad, se utiliza además una variable aleatoria.

$$Z = z(S)\sqrt{(1 - r^2)}$$

$$Q_t = B_1 + B_2(Q_{t-1}) + B_3(PE_t) + z(S)\sqrt{1 - r^2}$$

La ecuación integral para la generación de caudales mensuales es:

Dónde:

Qt = Caudal del mes t

Q t-1 = Caudal del mes anterior

PE t = Precipitación efectiva del mes

B1 = Factor constante o caudal básico.

Se calcula los parámetros B1, B2, B3, r y S sobre la base de los resultados del modelo para el año promedio por un cálculo de regresión con Qt como valor dependiente y Qt-1 y PEt, como valores independientes. Para el cálculo se recomienda el uso de software comercial (hojas electrónicas) o de uso específico (programas elaborados tales como el SIH).

El proceso de generación requiere de un valor inicial, el cual puede ser obtenido en una de las siguientes formas:

- Empezar el cálculo en el mes para el cual se dispone de un aforo
- Tomar como valor inicial el caudal promedio de cualquier mes,
- Empezar con un caudal cero, calcular un año y tomar el último valor como valor Qo sin considerar estos valores en el cálculo de los parámetros estadísticos del período generado.

5.6. Oferta hídrica del proyecto

5.6.1. Análisis de caudales medios.

CAUDALES GENERADOS - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

EN M3/SEG

LAT.	**12° 43' 41.45"**	**DIST. :**	**Echarate**		
LONG.	**72° 39' 56.67"**	**PROV. :**	**La Convención**		
ALT.	**2,443.24**	**DPTO. :**	**Cusco**	**AREA CUENCA:**	**13.23** **KM2**

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
		31	28.25	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
1	1,964	1.294	2.194	2.331	1.729	1.000	0.600	0.359	0.254	0.247	0.206	0.450	0.906	11.569
2	1,965	1.273	2.082	2.241	1.700	1.020	0.657	0.408	0.248	0.519	0.649	0.658	1.296	12.749
3	1,966	1.582	2.101	1.638	1.075	0.689	0.385	0.206	0.184	0.132	0.820	1.252	1.531	11.595
4	1,967	1.885	2.411	2.878	2.037	1.217	0.762	0.534	0.470	0.464	1.103	0.967	1.470	16.198
5	1,968	2.444	3.294	2.853	1.904	1.107	0.666	0.478	0.352	0.294	0.661	1.456	1.505	17.014
6	1,969	1.934	2.203	2.187	2.062	1.273	1.023	0.632	0.380	0.328	0.588	0.934	1.593	15.137
7	1,970	2.403	2.572	2.293	2.112	1.223	0.743	0.435	0.284	0.318	0.632	0.644	1.694	15.352
8	1,971	2.534	3.614	2.897	2.124	1.209	0.800	0.462	0.273	0.213	0.307	0.323	1.001	15.757
9	1,972	2.386	2.606	2.777	2.462	1.474	0.916	0.505	0.398	0.344	0.477	1.455	1.727	17.526
10	1,973	2.388	3.356	3.016	2.891	1.669	1.001	0.655	0.681	1.262	1.182	1.480	2.099	21.679
11	1,974	2.717	3.485	2.437	2.491	1.433	0.901	0.540	0.762	0.565	0.924	0.870	1.244	18.368
12	1,975	1.824	3.074	2.800	2.085	1.340	0.920	0.609	0.415	0.512	0.861	1.186	1.882	17.509
13	1,976	2.515	2.943	3.083	2.624	1.649	1.019	0.639	0.450	1.070	0.954	0.764	1.520	19.231
14	1,977	2.252	3.451	3.505	2.786	1.649	1.017	0.644	0.442	0.673	0.717	1.406	1.637	20.180
15	1,978	2.312	2.713	2.910	2.493	1.484	0.952	0.553	0.351	0.489	0.840	1.048	1.624	17.768
16	1,979	2.232	2.940	2.411	1.973	1.133	0.662	0.388	0.307	0.411	0.664	1.184	1.678	15.983
17	1,980	2.558	3.357	3.273	2.526	1.438	0.929	0.539	0.452	0.335	1.094	1.067	1.458	19.026
18	1,981	2.065	2.516	2.665	2.420	1.420	0.874	0.533	0.387	0.329	0.670	1.161	1.547	16.588
19	1,982	2.428	3.128	2.931	2.351	1.408	0.862	0.533	0.356	0.417	0.739	1.093	1.489	17.735
20	1,983	1.965	2.961	2.919	2.323	1.373	0.815	0.526	0.331	0.272	0.752	1.101	1.478	16.815
21	1,984	2.036	2.532	2.400	2.006	1.184	0.777	0.512	0.372	0.298	0.558	0.989	1.556	15.219
22	1,985	2.477	2.902	2.604	1.972	1.122	0.745	0.468	0.344	0.332	0.626	0.945	1.428	15.963
23	1,986	1.910	2.560	2.607	2.268	1.294	0.785	0.473	0.295	0.288	0.597	0.976	1.610	15.664
24	1,987	2.307	2.930	2.603	2.157	1.286	0.833	0.529	0.398	0.386	0.920	1.286	1.960	17.595
25	1,988	2.724	3.479	3.425	3.044	1.742	1.060	0.608	0.344	0.516	0.947	1.189	1.850	20.930
26	1,989	2.421	2.836	2.794	2.190	1.328	0.861	0.514	0.348	0.408	0.634	0.973	1.667	16.974
27	1,990	2.434	3.020	2.838	2.157	1.285	0.778	0.435	0.302	0.436	1.000	1.265	1.784	17.734
28	1,991	2.552	2.929	2.922	2.044	1.195	0.750	0.459	0.345	0.256	0.494	0.840	1.388	16.175
29	1,992	1.917	2.583	2.748	2.224	1.316	0.790	0.495	0.338	0.278	0.460	0.809	1.406	15.364
30	1,993	2.104	2.940	2.780	2.087	1.251	0.776	0.463	0.428	0.397	0.737	1.109	1.607	16.680
31	1,994	1.997	2.900	2.688	2.348	1.385	0.812	0.480	0.340	0.243	0.479	0.976	1.663	16.310
32	1,995	2.381	3.239	2.850	2.269	1.359	0.849	0.513	0.378	0.325	0.543	0.960	1.531	17.197
33	1,996	2.704	3.427	2.904	2.171	1.259	0.767	0.484	0.297	0.337	0.516	0.842	1.470	17.176
34	1,997	2.110	2.906	2.762	2.069	1.203	0.751	0.483	0.367	0.395	0.806	1.075	1.649	16.576

35	1,998	2.576	3.352	3.061	2.270	1.316	0.797	0.493	0.365	0.406	0.764	0.819	1.380	17.599
36	1,999	2.639	3.926	3.358	3.011	1.984	1.240	0.732	0.446	0.459	0.740	1.195	1.573	21.304
37	2,000	2.668	3.326	2.901	2.285	1.373	1.053	0.664	0.570	0.551	0.725	0.549	1.075	17.739
38	2,001	1.968	2.762	2.811	1.949	1.238	0.775	0.513	0.388	0.361	0.617	1.047	1.524	15.953
39	2,002	1.969	2.966	2.963	2.605	1.486	0.913	0.650	0.401	0.398	1.001	1.125	2.026	18.502
40	2,003	2.489	3.159	3.331	2.777	1.625	0.973	0.602	0.638	0.570	0.807	0.995	1.738	19.704
41	2,004	2.595	3.089	2.635	2.100	1.292	0.789	0.626	0.451	0.554	0.858	1.125	1.432	17.544
42	2,005	1.734	2.506	2.385	1.851	1.051	0.701	0.420	0.250	0.193	0.524	0.706	1.676	13.996
43	2,006	2.350	2.720	2.970	2.473	1.472	1.024	0.621	0.446	0.376	0.769	1.159	1.738	18.120
44	2,007	2.768	2.900	3.379	2.913	1.715	1.083	0.693	0.428	0.374	0.848	1.108	1.635	19.843
45	2,008	2.594	2.987	2.728	2.042	1.242	0.738	0.431	0.305	0.283	0.840	1.046	1.396	16.632
46	2,009	2.308	2.926	2.672	2.202	1.292	0.762	0.456	0.269	0.240	0.544	1.418	1.875	16.965
47	2,010	2.291	2.909	2.980	2.318	1.374	0.842	0.481	0.333	0.285	0.775	1.149	1.559	17.298
48	2,011	1.910	2.623	2.647	2.204	1.251	0.815	0.510	0.449	0.384	0.763	0.859	1.384	15.799
49	2,012	2.081	2.941	2.515	2.058	1.181	0.770	0.505	0.351	0.407	0.710	0.786	1.490	15.795
50	2,013	2.136	2.827	2.598	1.957	1.209	0.713	0.477	0.337	0.496	1.074	1.256	1.600	16.680
51	2,014	2.251	2.983	2.450	1.965	1.133	0.745	0.497	0.354	0.363	0.781	1.037	1.405	15.965
52	2,015	2.168	2.837	2.672	2.015	1.126	0.668	0.414	0.338	0.307	0.604	0.919	1.445	15.513
53	2,016	2.028	2.811	2.480	2.100	1.193	0.736	0.472	0.301	0.312	0.578	0.987	1.490	15.488
54	2,017	2.169	2.799	2.535	2.134	1.294	0.778	0.500	0.380	0.299	0.592	0.760	1.210	15.447
55	2,018	2.107	2.947	2.731	2.042	1.166	0.705	0.478	0.363	0.437	0.596	0.964	1.298	15.833
56	2,019	1.714	2.471	2.454	1.994	1.140	0.714	0.457	0.328	0.471	0.770	0.851	1.762	15.127
57	2,020	2.763	3.183	3.046	2.235	1.308	0.843	0.494	0.475	0.535	0.637	0.770	1.159	17.449
58	2,021	1.837	2.626	2.852	2.264	1.351	0.894	0.535	0.329	0.348	0.641	1.238	1.564	16.479
59	2,022	1.976	2.560	2.479	2.170	1.308	0.760	0.433	0.248	0.260	0.635	0.736	1.186	14.751
MEDIA		2.223	2.904	2.756	2.222	1.314	0.825	0.513	0.377	0.403	0.718	1.006	1.535	16.794
DESV ESTA		0.345	0.375	0.332	0.334	0.205	0.138	0.089	0.101	0.180	0.190	0.242	0.231	1.971
Q AL 75%		**1.990**	**2.651**	**2.532**	**1.997**	**1.176**	**0.732**	**0.452**	**0.308**	**0.281**	**0.589**	**0.842**	**1.379**	**15.46**
Q. MINIMO		1.273	2.082	1.638	1.075	0.689	0.385	0.206	0.184	0.132	0.206	0.323	0.906	11.569
Q. MAXIMO		2.768	3.926	3.505	3.044	1.984	1.240	0.732	0.762	1.262	1.182	1.480	2.099	21.679
						Max:	2.651	M3/S			**Min:**	0.281	M3/S	
						Mes:	FEB				**Mes:**	SEP		

5.6.2. Análisis de caudales máximos.

En el análisis de los Caudales Máximos, se está empleando metodologías indirectas, utilizando precipitaciones máximas en 24 horas de la estación de Quillabamba, la misma se encuentra ubicada muy cerca de la zona de estudio. Las precipitaciones máximas mensuales generadas para la cuenca Talacatoniyoc, fue obtenida a partir de la regionalización de la precipitación hacia la cuenca antes mencionada. Con esta información se aplica de las

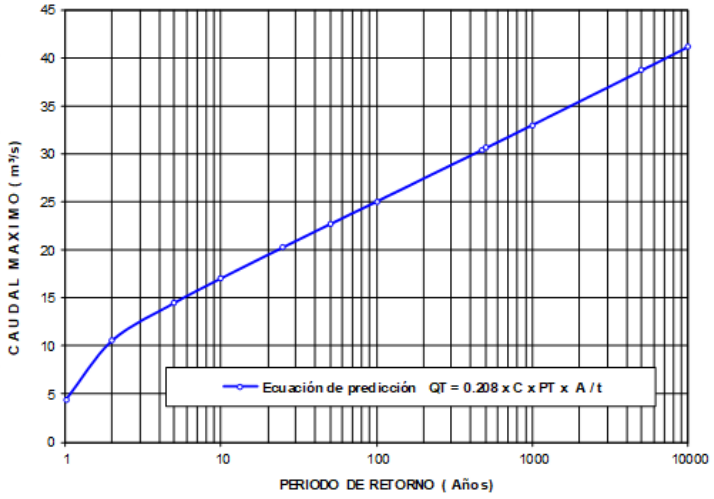
precipitaciones máximas en 24 horas y precipitaciones máximas mensuales son transformadas a precipitaciones máximas inicialmente para los distintos intervalos de retorno y posteriormente a intensidades máximas para varios periodos de retorno, haciendo uso de las distribuciones de Gumbel y Log Pearson Tipo III. De la misma manera, se analizaron las intensidades de lluvia para las diferentes duraciones y periodos de retorno. Los resultados del análisis desarrollado para obtener el caudal máximo para el río, Talacatoniyoc, se muestra en el Cuadro N° 57.

Asimismo, en la metodología y análisis para hallar el caudal máximo en el río estudiado, se está haciendo uso del Hidrograma Unitario Triangular - SCS, con la finalidad de encontrar el caudal máximo de diseño, a partir de las características geomorfológicas de la cuenca. Asimismo, utilizando esta metodología nos permite encontrar la, pendiente del río, longitud del curso principal, superficie de la cuenca y el tiempo de concentración (Tc). Por lo que, el método considera el tiempo de concentración igual al tiempo de duración de la tormenta máxima, debido a que la cuenca, Talacatoniyoc no poseen registros de duración de tormentas. También, se ha calculado el coeficiente de escorrentía superficial mediante diferentes metodologías, cuyos coeficientes de escorrentía obtenidos alcanzan entre C=0.48 a C= 0.52 y su resultado están concordantes al tipo de cuenca con relieves y características de las zonas de ceja de selva. Finalmente, con todos los parámetros obtenidos y utilizar el Hidrograma Triangular – SCS más la distribución de extremos (GUMBEL y LOG PEARSON TIPO III) se obtuvieron el caudal máximo para los distintos periodos de retorno.

CAUDALES MAXIMOS RIO TALACATONIYOC
METODO H.IDRGRAMA UNITARIO TRIANGULAR S.C.S.
DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO

T Años	I_T mm/min	P_T mm	Q_T m³/s
1.01	0.0574	5.51	4.430
2	0.1370	13.16	10.583
5	0.1875	18.00	14.478
10	0.2207	21.19	17.045
25	0.2626	25.21	20.277
50	0.2936	28.19	22.672
100	0.3244	31.15	25.055
475	0.3940	37.82	30.423
500	0.3963	38.05	30.600
1000	0.4275	41.04	33.010
5000	0.5009	48.09	38.682
10000	0.5330	51.18	41.163

$Ln_{475} = -0.5231 \times Ln\ t + 1.4621$;
$P_T = I \times t = 37.82$ mm;
C = 0.51; t = 0.96.6 h; Area = 13.231 Km²



Caudal de diseño, para una vida útil de 50 años y un riesgo de falla del 10%

Figura 123. Caudal máximo rio Talancatoniyoc

5.6.3. Análisis de caudales mínimos.

El diseñador requiere conocer los caudales mínimos para periodos de retorno de T=100 años, con la finalidad de diseñar las obras hidráulicas de las captaciones; estos fueron obtenidos a partir de las series de caudales medios mensuales generados del periodo 1964-2016, series de 53 años de información sintética. Para obtener los caudales mínimos para los distintos periodos de retorno se ha hecho uso de la distribución de Gumbel Tipo I, ecuación que se muestra a continuación; permitiéndonos calcular probabilísticamente los valores de las descargas mínimas para los distintos periodos de retorno.

$$F(y) = E + (\theta - E) \times e^{(w \times L)}$$

Donde:

F(y) = Probabilidad estadística dada por la curva de caudales mínimos Clasificados.

E = Sequía mínima

θ = Sequía característica

W = Variable reducida

L = Parámetro

e = Número neperiano

El análisis y cálculo del caudal mínimo para los diseños hidráulicos fueron seleccionados anualmente del río, Talacatoniyoc, fue obtenido para un periodo de 53 años (1,964-2,016), cuyos resultados se muestra en la figura 103.

ITEM	P	T	W	Q.Mín. (l/s)
1	0.010	1.01	1.529	436
2	0.020	1.02	1.369	407
3	0.048	1.05	1.113	365
4	0.091	1.10	0.875	330
5	0.200	1.25	0.476	279
6	0.500	2.00	-0.367	195
7	0.800	5.00	-1.500	120
8	0.900	10.0	-2.250	87
9	0.950	20.0	-2.970	64
10	0.980	50.0	-3.902	43
11	0.990	100.0	-4.600	32
12	0.995	200.0	-5.296	24
13	0.998	500.0	-6.214	16
14	0.999	1000.0	-6.907	12
15	1.000	10000.0	-9.210	5

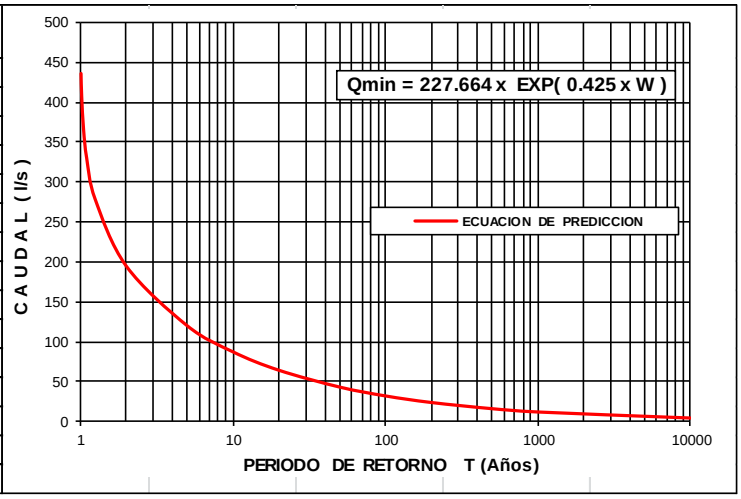


Figura 124. Caudales mínimos ríos Talancatoniyoc método Gumbel tipo I

Con el uso de la distribución de predicción de Gumbel Tipo I para el rio, Talacatoniyoc, se obtiene el caudal mínimo para los distintos periodos de retorno (T), los resultados de los caudales mínimos de diseño para el río estudiado, para un T=100 años. El resultado del caudal mínimos para el río, Talacatoniyoc Q= 108.3 l/s.

5.6.4. Análisis de caudales de diseño.

Para la determinación del caudal de diseño se está adoptando periodo de retorno de T=105 años para infraestructuras de menor riesgo como obras de arte, pases vehiculares Pasarelas etc., y T=475 años para infraestructuras de mayor riesgo como bocatomas en zonas de alto riesgo como

son las zonas de ceja de selva; Con esta premisa, se está considerando **una vida útil 30 años** para infraestructuras de menor riesgo y **una vida útil de 50 años** para el caso de obras de mayor riesgo o importancia; además, se está considerando un riesgo de falla R=10% para estructuras que presentan mayor seguridad en el riesgo de falla, como en el caso de las bocatomas y R= 25% para estructuras de menor riesgo de falla y menor costo como obras de arte.

Del análisis realizado para obtener los caudales de diseño para el río de la cuenca del río Talancatoniyoc, se tiene los siguientes resultados como se puede ver en la figura 125, donde se puede ver que el caudal máximo, para un Periodo de Retorno de 105 años, se ha obtenido un caudal máximo de diseño de 25.223 m³/s. En los siguientes cuadros se puede apreciar que la columna 2 representa la vida esperada y/o vida útil del proyecto y esta varía entre 20 a 50 años, en la columna 3 se muestra el riesgo de falla en porcentaje y varía de 5% a 25%; en la columna 4 se muestra el tiempo de retorno en años para cada vida útil y riesgo de falla; y en la columna 5 se muestran los caudales de diseño para cada vida útil (en años), riesgo de falla (%) y para cada tiempo de retorno (años) del proyecto.

ITEM	VIDA ESPERADA DEL PROYECTO y/o VIDA UTIL (AÑOS)	RIESGO DE FALLA (%)	TIEMPO DE RETORNO (T) (AÑOS)	PROBABILIDAD (P) (P= 1/T) (%)	CAUDAL DE DISEÑO (m³/s)
1	20	10%	190	0.005254	27.261
2	25	10%	238	0.00421	28.037
3	30	10%	285	0.00351	28.658
4	40	10%	380	0.00263	29.651
5	53	10%	500	0.00200	30.600
6	50	10%	475	0.00210	30.423
7	20	25%	70	0.01428	23.830
8	25	25%	87	0.01144	24.577
9	30	25%	105	0.00954	25.223
10	40	25%	140	0.00717	26.211
11	50	25%	174	0.00574	26.959
	CAUDAL DE DISENO PROPUESTO				

Figura 125. Caudal de diseño para un riesgo de falla y vida esperada río Talancatoniyoc.

5.7. Estaciones hidrométricas - Información histórica

El Plan MERISS a través de la Dirección de Estudios, en el ámbito de su sede viene efectuando aforos de los caudales medios mensuales, mediante un Correntómetro Tipo de Hélice 1.563, los cuales sirven como base para la extensión de sus caudales. En la figura 126, muestra los aforos tratados del río, Talancatoniyoc. entre los años 2010 a 2016.

El caudal aforado para el presente estudio fue realizado en el punto de control (PC) bocatoma de la cuenca colectora.

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
3	2012	2.394	4.749	2.785	1.858	0.344	0.331	0.241	0.185	0.148	0.167	0.307	1.446	**1.246**
4	2013	2.168	5.107	2.954	1.697	0.382	0.344	0.289	0.204	0.139	0.174	0.339	1.589	**1.282**
5	2014	2.795	3.965	2.865	1.998	0.421	0.357	0.296	0.213	0.138	0.128	0.361	1.964	**1.292**
6	2015	3.112	4.487	3.195	1.487	0.360	0.315	0.249	0.198	0.141	0.131	0.312	2.266	**1.354**
7	2016	3.385	5.485	3.694	2.369	0.338	0.298	0.227	0.197	0.130	0.156	0.292	1.884	**1.538**
Nro.DATOS		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MEDIA		2.771	4.759	3.099	1.882	0.369	0.329	0.260	0.199	0.139	0.151	0.322	1.830	1.343
DESV.STD		0.447	0.520	0.328	0.297	0.030	0.021	0.027	0.009	0.006	0.019	0.025	0.289	0.104
C.V.		0.161	0.109	0.106	0.158	0.082	0.063	0.105	0.046	0.041	0.123	0.076	0.158	0.077
Q.MAXIMA		3.385	5.485	3.694	2.369	0.421	0.357	0.296	0.213	0.148	0.174	0.361	2.266	5.485
Q.MINIMA		2.168	3.965	2.785	1.487	0.338	0.298	0.227	0.185	0.130	0.128	0.292	1.446	0.128
Q. 50%		**2.771**	**4.759**	**3.099**	**1.882**	**0.369**	**0.329**	**0.260**	**0.199**	**0.139**	**0.151**	**0.322**	**1.830**	1.343
Q. 75%		**2.469**	**4.408**	**2.877**	**1.681**	**0.349**	**0.315**	**0.242**	**0.193**	**0.135**	**0.139**	**0.306**	**1.635**	**1.229**

Figura 126. Registro de caudales aforados rio Talancatoniyoc

Fuente: Registro de Aforos PLAN MERISS.

5.8. Determinación del Caudal Ecológico

Para el análisis del caudal ecológico del río estudiado, se está aplicando la metodología propuesta por el ANA según el Informe Técnico N°023-2012-ANA-DCPRH-ERH/SUP/GPT, remitido a nivel nacional con el Memorando Múltiple N°018-2012-ANA-DCPRH-ERH-SUP, donde se indica el procedimiento de cálculo del caudal ecológico que dice; para los ríos con caudales menores o iguales a 20 m^3/s, en el periodo húmedo de máximas avenidas de dic – abr se

tomará el 10 % del caudal medio mensual y para el periodo de estiaje de may-nov se tomará el 15% del caudal medio mensual.

Del análisis realizado, el caudal ecológico obtenido para el río estudiado del proyecto, se muestra en la figura 127.

Q (m^3/s)	CAUDALES DISPOIBLES RÍO TALANCATONIYOC: BOCATOMA TALANCATONIYOC (m^3/s)												MEDIA
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Q. 50 %	2.765	4.758	3.098	1.882	0.369	0.329	0.261	0.199	0.139	0.151	0.322	1.83	1.342
Q. 75 %	2.622	4.368	2.835	1.646	0.346	0.313	0.240	0.192	0.135	0.137	0.306	1.612	1.277
ECOLOGICO	0.277	0.476	0.310	0.188	0.055	0.049	0.039	0.030	0.021	0.023	0.048	0.183	0.142

FUENTE: ANA

Figura 127. Caudal ecológico de la cuenca colectora del rio Talancatoniyoc, altura bocatoma Talancatoniyoc

5.9. Balance hídrico

5.9.1. Aspectos generales.

El balance hídrico es la comparación entre la oferta hídrica y demanda hídrica del aporte de los ríos las cuencas; en el presente estudio, se ha efectuado el balance hídrico con el propósito de determinar si existe déficit o superávit del recurso hídrico.

En tal sentido, se ha procedido a determinar la disponibilidad hídrica del aporte de los ríos de cada cuenca en forma mensual. La demanda del proyecto considera a todas las áreas de riego aptas para efectuar las labores agrícolas.

5.9.2. Disponibilidad hídrica.

5.9.2.1. Disponibilidad Hídrica con Proyecto.

En la Tabla N° 72 se presenta la disponibilidad hídrica mensual al 75% de persistencia del río Talancatoniyoc, restando el caudal ecológico que está referida a un tramo de cauce de agua , cuyo concepto que puede definirse como: Es el flujo de agua mínima necesaria que debe

mantenerse en un curso de agua al construir una presa, una captación o una derivación, que no alteren sus condiciones naturales del biotopo y se garantice la vida natural del río.

La determinación del caudal ecológico de un río se hace según un cuidadoso análisis de las necesidades mínimas de los ecosistemas existentes en el área de influencia de la estructura hidráulica que en alguna forma va a modificar el caudal natural del río.

Tabla 72

Oferta hídrica del proyecto Talancatoniyoc

MES	**CAUDALDERIEGOENm³/s**			
	TALANCATONIYOC			**CAUDALTOTALOFERTADO**
	Caudal RíoTalancato-niyoc Q75% l/s	Caudal Ecológico l/s	**CaudalDispon.Total** l/s	l/s
JUL	240	39	201	201
AGO	192	30	162	162
SET	135	21	114	114
OCT	137	23	114	114
NOV	306	48	258	258
DIC	1612	183	1429	1429
ENE	2622	277	2345	2345
FEB	4368	476	3892	3892
MAR	2835	310	2525	2525
ABR	1646	188	1458	1458
MAY	346	55	291	291
JUN	313	49	264	264

Fuente: Elaboración propia

5.9.3. Demanda hídrica.

5.9.3.1. Demanda Hídrica Con Proyecto.

Dentro del ámbito del proyecto, la demanda hídrica principalmente es para el uso agrícola, poblacional y pecuario y otras actividades que utilizan agua con menor importancia; la demanda hídrica del proyecto se ha dividido en dos partes, según las fuentes de ubicación, es decir, las áreas agrícolas que se ubican en la parte alta (Sector Alto Unión).

La Demanda hídrica para el uso poblacional y pecuaria son utilizados principalmente de los manantes, en algunos sectores que poseen quebradas con escorrentía permanente utilizan el agua para la parte pecuaria, en la tabla 73, muestra la demanda hídrica del proyecto.

Tabla 73

Demanda hídrica con proyecto del sistema de riego

MES	DEMANDA HIDRICA DEL SISTEMAS DE RIEGO	DEMANDA TOTAL
	DEMANDA HIDRICA PARTE ALTA TALANCATONIYOC	
	l/s	l/s
JUL	82.8	82.8
AGO	107	107
SEP	73.7	73.7
OCT	0	0
NOV	0	0
DIC	0	0
ENE	0	0
FEB	0	0
MAR	0	0
ABR	0	0
MAY	77.5	77.5
JUN	104.3	104.3

Fuente: Elaboración propia

5.9.4. Balance Hídrico con Proyecto.

El balance hídrico para el uso agrícola se determinó utilizando la fuente del río, Talancatoniyoc; en la tabla 74 se puede apreciar el balance hídrico, donde existe superávit en la oferta hídrica en la fuente hídrica. Por lo tanto, se puede decir que la oferta para el sistema del Sector Alto Unión, está garantizada.

Tabla 74

Balance hídrico con proyecto

MES	BALANCE HIDRICO DEL SISTEMA DE RIEGO		
	DEMANDA HIDRICA PARTE SUPERAVIT Y/O ALTA DEFICIT HIDRICO		
	TALANCA-TONIYOC	TALANCA-TONIYOC	TALANCA-TONIYOC
	l/s	l/s	
JUL	201	82.8	118.2
AGO	162	107	55
SEP	114	73.7	40.3
OCT	114	0	114
NOV	258	0	258
DEC	1429	0	1429
JAN	2345	0	2345
FEB	3892	0	3892
MAR	2525	0	2525
APR	1458	0	1458
MAY	291	77.5	213.5
JUN	264	104.3	159.7

Fuente: Elaboración Propia

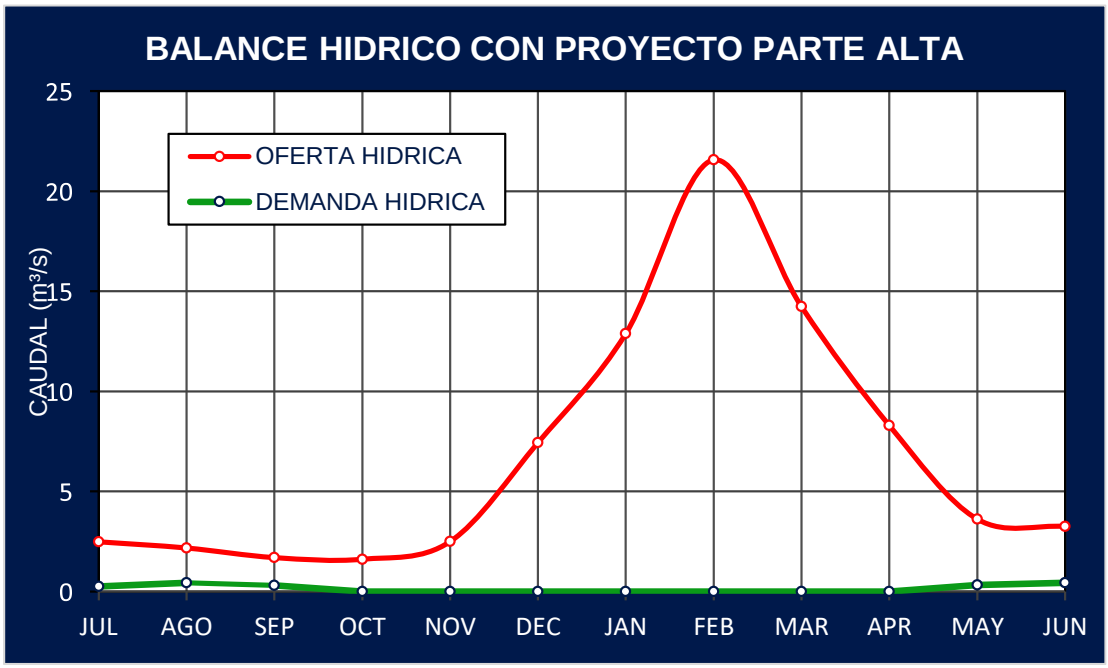


Figura 128. Balance hídrico con proyecto

CAPÍTULO VI

MECÁNICA DE SEDIMENTACIÓN DE LA CUENCA

6.1. Erosión

Los sedimentos fluviales se originan en la erosión de la cuenca. La erosión es un proceso natural que se desarrolla continuamente desde los tiempos geológicos y que determina y modela la forma de la corteza terrestre.

El glosario de la Organización Meteorológica Mundial define la erosión como el desgaste del suelo por acción del agua en movimiento, de los glaciares, vientos y olas.

FRJLINK, en su libro de Rivers, nos dice que la Erosión es el proceso natural de destrucción (“demolition”) de la superficie de la tierra y la remoción por el viento y el agua de los productos resultantes.

Como consecuencia de la erosión hay un cambio de la pendiente original del terreno (pendiente endogenética). En algunos lugares hay remoción de materiales y en otros hay sedimentación. Como consecuencia aparece una nueva pendiente a la que se denomina exogenética.

El estudio de la erosión es importante desde el punto de vista de la conservación de suelos. Y es que la erosión actúa permanentemente modificando la apariencia del paisaje terrestre. Estos cambios pueden ser lentos o rápidos, bruscos o paulatinos. La erosión puede originarse a partir de la roca primaria desnuda expuesta a los agentes naturales mecánicos, orgánicos y químicos. La diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas produce rajaduras en la roca desnuda. El agua ingresa por las grietas, se congela, se dilata y se produce la fractura de la roca. Allí puede luego puede desarrollarse vegetación y aparecer la acción química.

El producto de la erosión de la roca forma un talud o cono aluvial junto a la roca desnuda.

Este material que en ingles se llama "debris" (escombros, restos, despojos) es transportado por el agua o el viento hacia los ríos, los que lo conducen eventualmente hasta el mar. En los ríos este material recibe el nombre de material sólido o sedimentos.

El material sólido que se incorpora a los cauces fluviales puede provenir de deslizamientos, desplomes, etc., e ingresar violentamente, grandes cantidades, al cauce fluvial.

El movimiento de los sólidos a lo largo de un río no es un proceso continuo, sino intermitente. El material es transportado por la corriente hasta un cierto punto donde se deposita. Puede eventualmente ser depositado en las terrazas o áreas de inundación. En un cierto momento, para un determinado caudal, el material depositado es parcialmente erosionado y transportado hasta otro lugar, donde a su vez sedimenta.

El proceso se repite y consta de acumulaciones sucesivas de modo que en ciertos ríos puede tomar años, siglos, hasta que el material solido llegue a la desembocadura (“miles de años”, dice FRIJINK).

Un rio está continuamente seleccionado las partículas que erosiona y que sedimenta y presenta demás capacidad de transporte variable.

6.1.1. Tipos De Erosión

La Se puede, en términos estadísticos, hablar de una erosión normal, la que se caracteriza por un proceso lento. Se va alcanzando poco a poco un estado de equilibrio. El tamaño de las partículas presenta una distribución normal (que incluye desde rocas hasta limos). No hay un porcentaje anormal de ningún tamaño de partículas. El rio prácticamente está en estado de equilibrio. No hay problemas de erosión o sedimentación.

Existe también la erosión acelerada, que ocurren cuando se rompen o alteran las condiciones naturales. Puede originarse en diversas circunstancias: cambios en el clima (aumento de temperatura, deshielos, cambio de vegetación, etc.), acción de fuerzas geológicas, acción de animales, etc. Sin embargo, la principal y más frecuente causa de una erosión acelerada está en las acciones humanas.

El hombre es el principal destructor de la naturaleza. La erosión es un proceso natural que puede agravarse por la acción del hombre. Es decir, que se puede pasar de una erosión normal o natural a una erosión inducida.

Hay algunas definiciones sobre tipos de erosión que están contenidas en el Glosario de Términos de la comisión Latinoamericana de Irrigación y Drenaje (CLAID). Ellas son:

Erosión de Cárcavas: es la que causa profundas excavaciones en el suelo. Cárcava, según el diccionario, es la "hoya o zanja grande que suelen hacer las avenidas de agua".

Erosión Laminar: es la remoción, por efecto de la lluvia o el escurrimiento de las aguas, de una capa más o menos uniforme del suelo superficial. Contrasta con la erosión en cárcavas.

Entre los factores que determinan la intensidad de la erosión r esta es la precipitación, las características de erosionabilidad de los suelos, las características del terreno (pendientes, longitudes), las características de los cultivos que pueden existir (o su ausencia) y las medidas de control que pudieran haberse tomado. Para el cálculo de la erosión laminar se emplea la Ecuación Universal de Perdida de Suelos. Para su aplicación se requiere mediciones de campo.

Erosión en Surcos: es la remoción y pérdida del suelo superficial en pequeños canales, ocasionada por el suelo superficial en pequeños canales, ocasionada por el agua.

Erosión Eólica: es la separación, transporte y depósito de suelo por la acción del viento. La remoción y el depósito pueden ser en forma más o menos uniforme, o como médanos y dunas localizadas

6.1.2. Prevención De La Erosión

Para prevenir la erosión es importante la conservación de la vegetación. Son varios los modos mediante los que la vegetación. Así tenemos que la vegetación:

a) rompe la fuerza de las gotas de lluvia,

b) retiene parte de la lluvia (quizás hasta 10mm),

c) conserva el suelo húmedo y absorbente,

d) mantiene el suelo poroso, por la presencia de raíces y vida vegetal,

e) aumenta la resistencia del suelo por la presencia de raíces

f) representa una resistencia al flujo superficial y aumenta el flujo subterráneo.

6.2. Transporte de sedimentos

La lluvia cuando cae sobre el suelo ejerce una fuerza sobre las partículas de este, capaz de removerlas de sus posiciones hacia otros lugares, en general, a niveles más bajos.

Esa acción erosiva de las lluvias lleva anualmente millones de toneladas de suelo a los ríos de todo el mundo.

Por otro lado, las corrientes también ejercen una acción erosiva en sus canales Partículas del lecho, arrancadas de este, pasan a ser transportadas en suspensión en la corriente por acción de las componentes verticales en régimen turbulento.

La acción de la gravedad hace que la mayor concentración de partículas este junto al fondo.

Así, es común distinguir dos tipos de transporte de sedimentos. uno en suspensión y junto fondo. No existe un límite bien definido entre esos dos tipos de transporte de sedimento, Cuando un rio desemboca en un embalse las velocidades son medias son menores y entonces los sedimentos en suspensión se depositan, cuanto mayor sea el embalse mayor será su eficiencia para retener sedimentos. El fenómeno de retención de sedimentos en embalses es conocido como colmatación.

6.2.1. Clasificación del transporte de sedimentos según mecanismo y según origen.

De acuerdo con el mecanismo de transporte pueden ser distinguidas dos formas.

a) Carga de lecho:

Movimiento de partículas en contacto con el lecho, las cuales ruedan, se deslizan o saltan.

b) Carga en suspensión:

Movimiento de partículas en el agua. La tendencia de asentamiento de la partícula es continuamente compensada por la acción difusiva del campo de flujo turbulento.

De acuerdo con el origen del material de transporte se hace la siguiente distinción:

a) Transporte de material de fondo:

Este transporte tiene su origen en el lecho. Esto significa que el transporte es determinado por las condiciones del lecho y del cual (puede conseguir en carga de fondo y en carga de suspensión).

b) Carga de lavado:

Transporte de partículas nulo o en muy pequeñas cantidades en el lecho del río. El material es suministrado por fuentes externas (erosión) y no depende directamente de las condiciones locales existentes (puede consistir en carga de fondo y en carga de suspensión).

6.3. Distribución del transporte de sedimentos

El transporte de sedimentos desde el punto de vista de la hidráulica fluvial se puede clasificar en dos grandes grupos de acuerdo con su origen: carga de lecho y carga lavada (Figura 1). La principal diferencia entre el uno y el otro es que la carga de lecho depende de las características hidráulicas del flujo y de las características físicas de los materiales, en tanto que la carga lavada depende más de las condiciones de la cuenca hidrográfica. La carga de material de lecho del cauce puede ser transportada sobre el fondo del río o en suspensión en toda la columna de agua; la carga lavada, corresponde al material más fino, usualmente arcillas y limos, con origen en la cuenca, o bien, pueden provenir de la erosión que el mismo río produce en sus márgenes. Este material es transportado en suspensión la mayor parte del tiempo, excepto en zonas de aguas tranquilas como embalses donde el material muy fino puede sedimentarse, razón por la cual no se considera para efectos de los cálculos de los procesos fluviales de agradación y degradación del fondo del río.

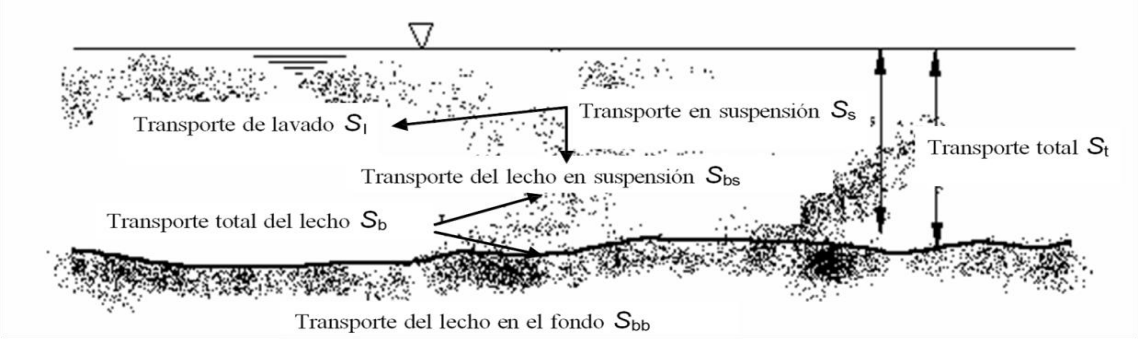


Figura 129. Tipos de transporte de sedimentos. Maza J. A. 1987.

6.4. Propiedades de los sedimentos

Las características que definen los procesos de suspensión, transporte y posterior depositación del sedimento, dependen no sólo de las condiciones del flujo sino también de las propiedades del sedimento y por ello es necesario su estudio. Entre otras propiedades se

considerarán a continuación el tamaño, la forma, la distribución granulométrica, densidad, peso específico y concentración.

6.4.1. Tamaño

El tamaño de una partícula de sedimentos es su característica más importante y de allí que fue la única propiedad que se utilizó en el pasado para caracterizar el grano de sedimento. Sin embargo, cuando la forma, la densidad y la distribución granulométrica son semejantes, se podría considerar que la variación del tamaño define la variación del comportamiento del sedimento. A continuación, se citan los diámetros característicos.

Diámetro nominal, Dn, es el diámetro de una esfera de igual volumen que la partícula de que se trata.

$$D_n = \left(\frac{6\forall}{\pi}\right)^{1/3}$$

∀= volumen de la partícula

El diámetro del tamiz y el diámetro de sedimentación son los parámetros de mayor uso. Normalmente las arenas se miden por su diámetro de tamizado y los limos y arcillas por su diámetro de sedimentación.

- Diámetro de sedimentación, Dw. Se define como el diámetro de una esfera de la misma densidad que la partícula, que cae con la misma velocidad terminal uniforme en el mismo fluido y a la misma temperatura.

- Diámetro del tamiz, Di. Es la apertura mínima de una malla de tamiz a través de la cual pasa la partícula en una distribución granulométrica.

Es más común identificar el tamaño del sedimento según la proporción (en peso o en volumen) en que se encuentre en la muestra, bien sea del lecho o en suspensión; por ejemplo, D_{50} =0.273 mm significa que el 50 % (en peso) de la muestra tiene un tamaño menor que 0.273 mm.

En general:

D_n = diámetro tal que el n por ciento de la muestra en peso tiene partículas menores que D_n.

Diámetros característicos muy usados en hidráulica fluvial que se obtienen de una curva granulométrica son: D_{16}, D_{50}, D_{84}, D_m.

- Diámetro medio ponderado D_m, es una medida de la tendencia central.

$$D_m = \frac{\sum D_i P_i}{\sum P_i}$$

D_m= diámetro medio de la muestra

D_i= diámetro medio de cada tamaño de clase o fracción

P_i= peso del material retenido en cada malla

D_i=$(D_{imax} + D_{imin})/2$ diámetro medio aritmético

D_i=$(D_{imax} * D_{imin})^{0.5}$diámetro medio geométrico

$(D_{imax} * D_{imin})$= valores extremos de cada clase

Diámetro medio aritmético, D_{50}. Corresponde al diámetro del material promedio en peso; es decir, el tamaño del material en las abscisas de la curva granulométrica que corresponde al 50% en las ordenadas.

D_{50}= diámetro que representa la mediana de la muestra, en donde el 50% de la muestra en peso tiene partículas menores queD_{50}. Solo para distribuciones simétricas $D_m = D_{50}$

Usualmente, $D_m \cong 1.25 D_{50}$

La Tabla 75 presenta la clasificación de sedimentos según su tamaño, dada por la American Geophysical Unión.

Tabla 75

Clasificación de los sedimentos por tamaño según la American Geophysical Union

Grupo	Clase	Tamaño (mm)
Piedras (guijarros)	Muy grande	2,048 a 4,096
	Grande	1,024 a 2,048
	Mediana	512 a 1,024
	Pequeña	256 a 512
Cantos (cascajo)	Grande	128 a 256
	Pequeña	64 a 128
Grava	Muy gruesa	32 a 64
	Gruesa	16 a 32
	Mediana	8 a 16
	Fina	4 a 8
	Muy fina	2 a 4
Arena	Muy gruesa	1.000 a 2.000
	Gruesa	0.500 a 1.000
	Mediana	0.250 a 0.500
	Fina	0.125 a 0.250
	Muy fina	0.062 a 0.125
Limo	Gruesa	0.031 a 0.062
	Mediana	0.016 a 0.031
	Fina	0.008 a 0.016
	Muy fina	0.004 a 0.008
Arcilla	Gruesa	0.002 a 0.004
	Mediana	0.001 a 0.002
	Fina	0.0005 a 0.001
	Muy fina	0.00024 a 0.0005

Fuente: *García F., M. y Maza A., J. A. (1998).*

Las mallas o tamices se denominan de acuerdo al tamaño del agujero. El sistema de nomenclatura de mallas más corriente en Sudamérica es el US Standar. El número del tamiz indica la cantidad de agujeros por pulgada de longitud de la malla; por ejemplo, la malla 200 tiene 200

agujeros por pulgada de longitud. Algunos de los tamices más corrientes que se emplean se dan en la Tabla 76 (Boletín Vías, Unal-Manizales).

Tabla 76

Numeración de tamices Sistema U.S. Estándar.

Número	**Abertura**	**Número**	**Abertura**
4”	101.60	16	1.19
2”	50.80	20	0.84
1”	25.40	30	0.59
¾”	19.10	40	0.42
½”	12.70	50	0.297
3/8”	9.52	60	0.25
3	6.35	70	0.21
4	4.76	100	0.149
6	3.36	140	0.105
8	2.38	200	0.074
10	2	270	0.053
12	1.68	400	0.037

6.4.2. Distribución granulométrica

Las características del material en un tramo de un río se determinan por los promedios de varias muestras tomadas en diferentes partes de la sección longitudinal y transversal del cauce en la zona de estudio. Análisis granulométricos con tamices se usan para determinar las fracciones de material grueso como gravas y arenas y métodos hidrométricos se deben usar para obtener las fracciones de materiales finos como limos y arcillas.

El análisis granulométrico en los cauces se realiza con dos objetivos complementarios que son la determinación de la rugosidad del cauce asociada a la gradación de los sedimentos presentes en el lecho y la distribución granulométrica del material transportado y disponible según las muestras recopiladas en los aforos sólidos. Esto último se hace para establecer y calibrar modelos de transporte de sedimentos que mejor se ajustan a las condiciones medidas en campo durante campañas de aforo.

La distribución de frecuencia de los tamaños se hace usando procedimientos estadísticos que relacionan el peso de la partícula retenida en cada tamiz y el tamaño de la malla del tamiz. Se representa usualmente en forma gráfica (Figura 130) en donde las ordenadas contienen el porcentaje de la partícula en peso que es más pequeño que el tamaño representado por la malla y las abscisas contienen el tamaño de la apertura de la malla. La curva granulométrica de sedimentos naturales transportados por los ríos usualmente presenta una distribución log- normal.

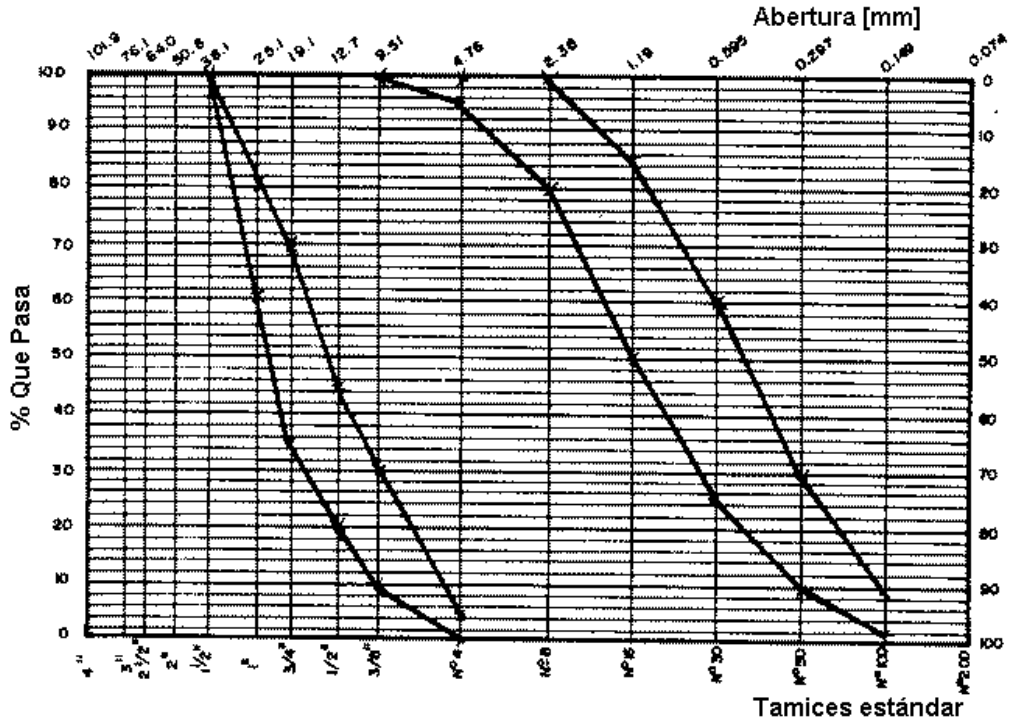


Figura 130. Curva granulométrica.

6.4.3. Distribuciones teóricas

Las observaciones de quienes se han dedicado al estudio de los sedimentos llevan a la conclusión de que los tamaños de las partículas que constituyen tales sedimentos no se distribuyen según una ley única. Sin embargo, se ha comprobado también que dependiendo de las condiciones en las que se encuentren los sedimentos en el lecho de los ríos, se dan abundantes casos que

presentan una tendencia bastante definida hacia cierto tipo de distribución; es decir, existen sedimentos que se ajustan más a una determinada distribución que a otra.

La concordancia entre una distribución real y una teórica difícilmente es perfecta. Las discordancias se tienen casi siempre en los extremos o colas de la distribución: las fracciones de material muy fino o muy grueso son las que se alejan de la distribución. La mayoría de las veces estas colas representan sólo una pequeña fracción o porcentaje de material; en estos casos puede aceptarse totalmente la validez del modelo teórico, o bien se debe indicar el intervalo en el que se satisface el modelo.

Distribuciones comunes en ríos son la circular para zonas de montaña, la log-normal para cauces formados por gravas y arenas y la normal para cauces de planicie con sedimentos formados por granos finos como limos y arenas.

Distribución circular

Los cursos de agua en zonas montañosas se caracterizan principalmente por el fuerte declive que presentan en el perfil longitudinal de su cauce, por la relativa estrechez de su sección transversal y por la abundancia de los materiales gruesos o fragmentos rocosos que yacen a lo largo de su lecho. En este tipo de cauces, la distribución de los tamaños de las partículas tiende a seguir una ley circular, ya que si se dibuja la curva granulométrica característica del cauce en papel aritmético (Figura 3), adoptando escalas tales que las distancias representativas del diámetro máximo y del cien por ciento sean iguales, el diagrama resultante tiende a ser un cuarto de circunferencia de radio igual al diámetro máximo en la escala respectiva. Si ello ocurre, los tamaños de las partículas se distribuyen según la siguiente ecuación.

$$D_n = D_{max}\left\{1 - \left[1 - \left(\frac{n}{100}\right)^2\right]^{1/2}\right\}$$

D_{max}= Diámetro máximo

n= Porcentaje que pasa

Sin embargo, la manera de ver clara y rápidamente si una curva granulométrica sigue una ley circular, es dibujándola en el papel para distribución circular, ya que, si en dicho papel los puntos de la curva granulométrica quedan exactamente alineados sobre una recta, significa que los diámetros de las partículas se distribuyen conforme a una ley circular.

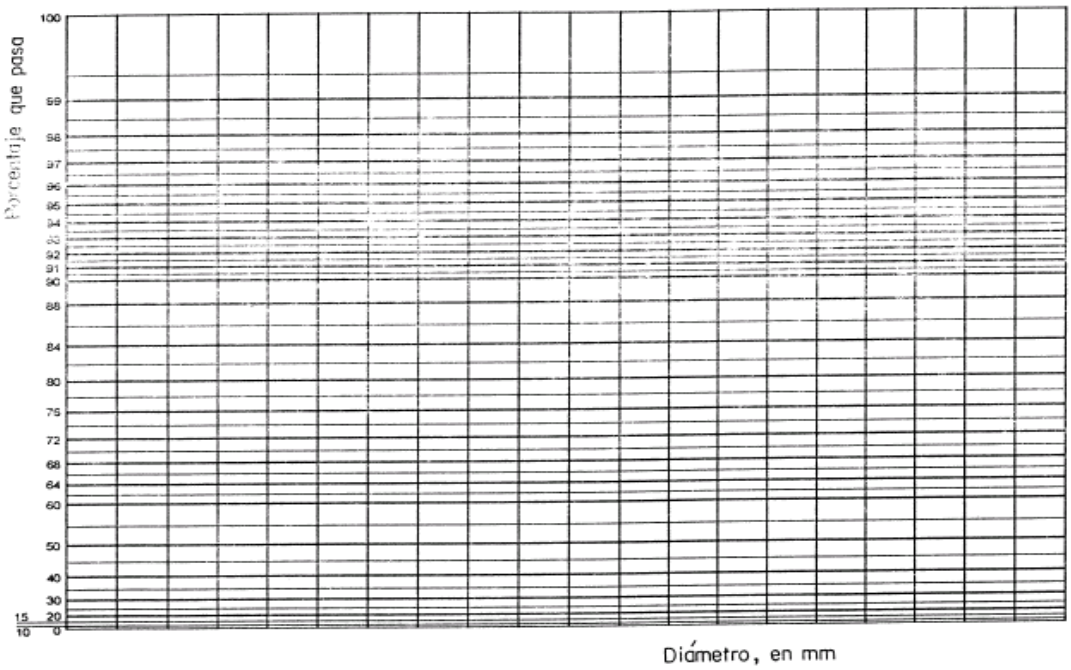


Figura 131. Papel para distribución circular.

Fuente: García F., M. y Maza A., J. A. (1998).

Distribución log-normal

Cuando los sedimentos de los cauces naturales están constituidos por gravas y arenas, como suele ocurrir en el lecho de los ríos en zona intermedia, se ha comprobado que los tamaños de sus partículas tienden a seguir una ley del tipo log-normal de probabilidades. Para discernir

rápidamente si la granulometría efectiva se ajusta o no a una distribución log-normal, se dibujan los puntos de dicha curva granulométrica en papel log-probabilidad, (Figura 4). Si los puntos quedan exactamente alineados sobre una recta, es evidencia de que los logaritmos de los diámetros se disponen según una distribución normal o gaussiana de probabilidades. Cuando esto acontece, se dice que la distribución granulométrica es del tipo log-normal y puede describirse mediante la siguiente ecuación.

$$D_n = D_{50}(\sigma_g)^{Z_n}$$

Zn = variable aleatoria estándar. Es una variable que tiene distribución normal, con media igual a cero y desviación estándar igual a uno. Esta variable puede asumir cualquier valor en el intervalo $-\propto \leq Z_n \leq \propto$.

σ_g = Desviación estándar geométrica

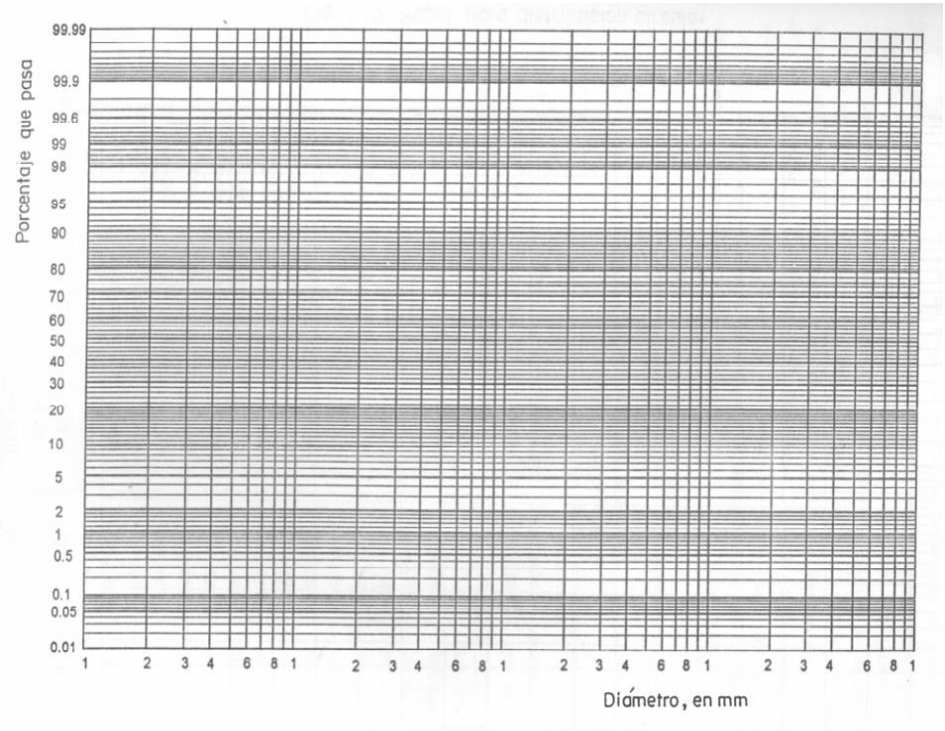


Figura 132. Papel para distribución log-normal.

Fuente: García F., M. y Maza A., J. A. (1998).

Otros parámetros son:

$$D_{50} = \sqrt{D_{84} D_{16}}$$

$$D_m = D_{50}\left[\frac{1}{2}\left(ln\sigma_g\right)^2\right]$$

$$C_g = \frac{1}{2}\left(\frac{D_{84}}{D_{50}} + \frac{D_{50}}{D_{16}}\right)$$

D_m= Diámetro medio geométrico

C_g= Coeficiente de gradación

- Distribución normal

Los sedimentos constituidos por granos finos, como los limos y arenas finas que se encuentran en el cauce de los ríos de planicie, tienden a seguir una distribución de tamaños normal. Para saber rápidamente si la granulometría de tales sedimentos es o no gaussiana, se dibujan los puntos de la curva granulométrica en papel probabilidad, (Figura 5); si resulta que dichos puntos quedan exactamente alineados sobre una recta, significa que los diámetros de las partículas siguen una ley normal o gaussiana de probabilidad. Cuando esto acontece, se dice que la distribución granulométrica es normal, y puede describirse por medio de la ecuación:

$$D_n = D_{50} + Z_n\sigma$$

σ=Desviación estándar

Dado que la distribución normal es simétrica, se cumple que$D_m = D_{50}$.

6.4.4. Desviación estándar

Otro parámetro importante en la especificación de una distribución granulométrica es la desviación estándar de la muestra, σ . Un valor de σ grande indica que existe una variación de diámetros muy amplia, mientras que un valor pequeño indica mayor uniformidad en la distribución.

Partículas de sedimento con distribución log-normal

$$\sigma_g = \frac{D_{84}}{D_{50}} = \frac{D_{50}}{D_{16}} = \left(\frac{D_{84}}{D_{16}}\right)^{1/2}$$

σ_g= desviación estándar geométrica. Si σ_g > 3.0, la distribución es extendida.

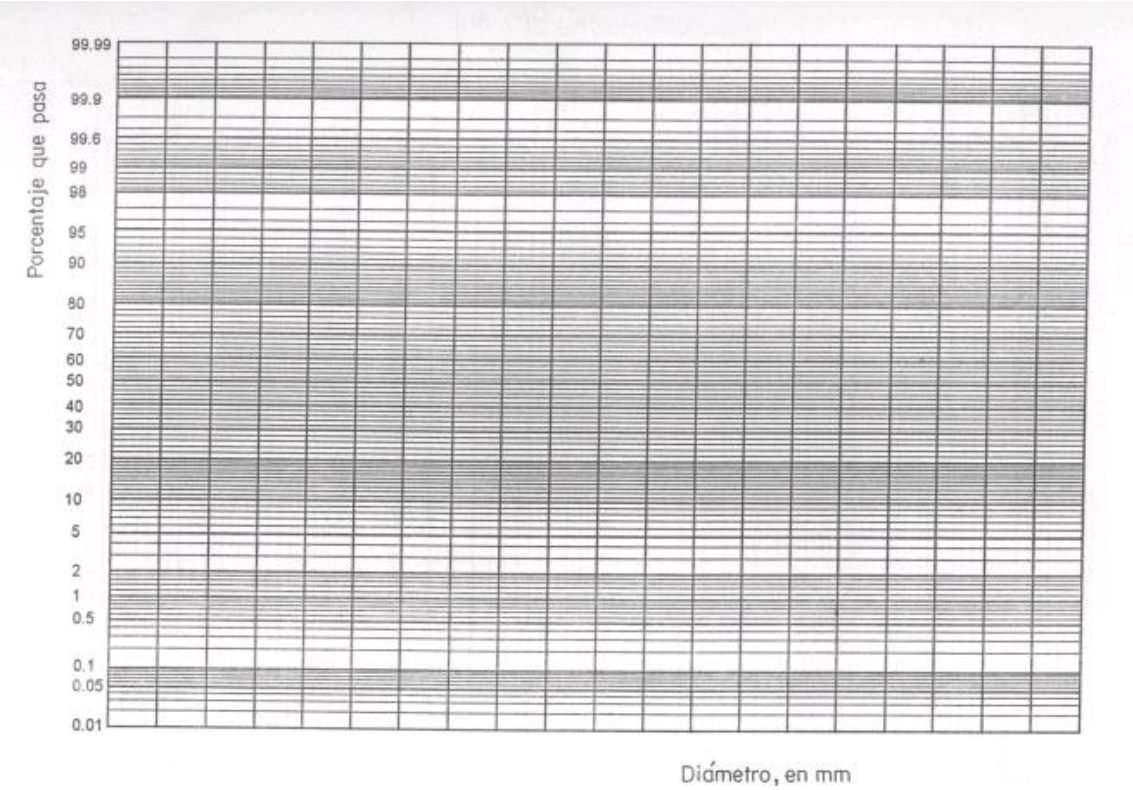


Figura 133. Papel para distribución normal

Fuente: García F., M. y Maza A., J. A. (1998).

- Partículas de sedimento con distribución normal

$$\sigma_g = D_{84} - D_{50} = D_{50} - D_{16} = \frac{D_{84} - D_{16}}{2}$$

σ_g= Desviación geométrica

6.4.5. Forma de la partícula

Es una característica que determina el modo del movimiento de la partícula (granos de forma aplanada, en el lecho, difícilmente se mueven por rotación, pero sí se desplazan fácilmente o, eventualmente pueden saltar). Normalmente se define a través de la redondez, esfericidad y el factor de forma.

- Redondez. Se define por la relación entre el radio medio de las aristas y esquinas de la partícula y el radio de la circunferencia inscrita en la máxima área proyectada de la partícula. Es una característica muy importante en los estudios de abrasión.
- Esfericidad. Es la relación entre el área superficial de una esfera de volumen equivalente al de la partícula y el área superficial de la partícula.

$$\Omega = \sqrt[3]{\frac{c}{b}\left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt[3]{\frac{b\,c}{a^2}}$$

Ω= esfericidad

a= arista más larga

b= arista de longitud intermedia

c= arista más corta. La esfericidad juega un papel importante en la determinación de la velocidad de caída- La esfericidad de la composición mineral de la partícula.

Factor de forma. Se define por la siguiente ecuación.

$$FF = \frac{c}{\sqrt{ab}}$$

Para partículas de cuarzo, $FF = 0.7$

6.4.6. Angulo de Reposo

Depende principalmente de la forma de la partícula.

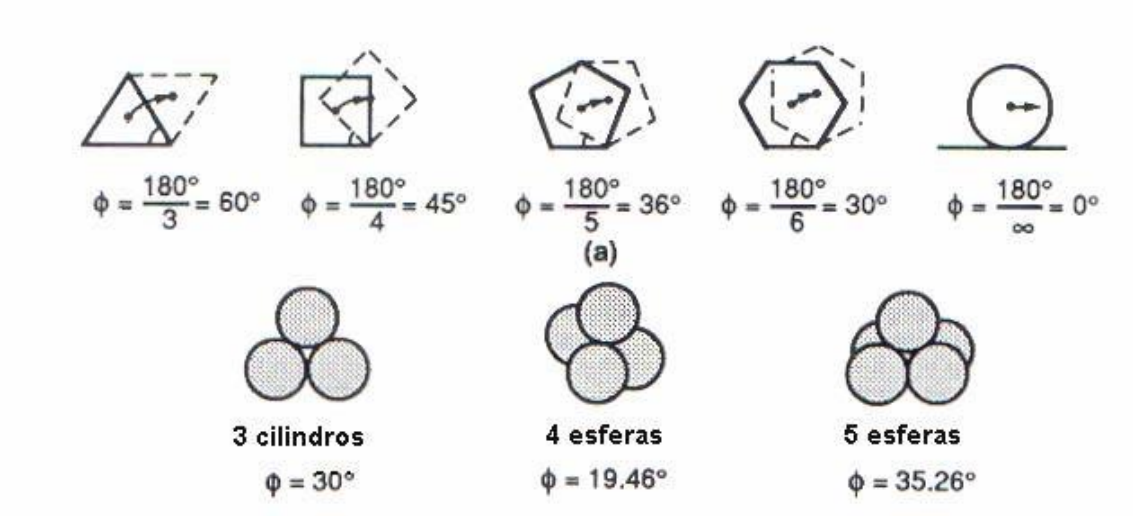


Figura 134. Angulo de reposo de una partícula.

Fuente: Cortesía Lilian Posada.

6.4.7. Densidad

Para una partícula sólida, es la relación entre la masa que posee la partícula y su volumen.

$$\rho_s = \frac{M}{\forall} \qquad (18)$$

ρ_s= densidad de la partícula SI $[Kg/m^3]$ ST $[KgS^2/m^4]$

M= masa Kg

$\forall$= volumen m^3

SI =sistema internacional de unidades

ST=sistema técnico de unidades

6.4.8. Peso específico

Es la relación entre el peso de la partícula y su volumen, o lo que es igual, el producto de la densidad y la aceleración de la gravedad.

$$\gamma_s = \frac{P}{\forall}$$

$$\gamma_s = g\rho_s$$

γ_s=peso específico de la partícula SI $[Kg/s^2 - m^2]$ o $[N/m^3]$ ST $[Kg/m^3]$

P= peso de la partícula [N]

G= aceleración de la gravedad $[m/s^2]$

Tabla 77

Rango de valores del peso específico de partículas sólidas

Material	□$_s$ [N/m^3] SI	□$_s$ [Kg/m^3] ST
Piedras y guijarros	18,000 a 28,000	1,800 a 2,800
Gravas	21,000 a 24,000	2,100 a 2,400
Arenas	26,000 a 27,000	2,600 a 2,700

Fuente: Maza. J. A. 1987

La mayoría de las arenas están formadas por partículas de cuarzo, y por lo tanto los valores característicos de densidad y peso específico son los que figuran en la Tabla 78.

Tabla 78

Valores usuales de densidad y peso específico para arenas.

Parámetro	**SI**	**ST**
□**s**	2650 Kg/m^3	270 $Kg.s^2/m^4$
□**s**	26000 N/m^3	2650 Kg/m^3

SI = sistema internacional de unidades

ST = sistema técnico de unidades

Fuente: Maza. J. A. 1987.

6.4.9. Gravedad específica

La gravedad específica, G, se define como la relación entre la densidad de la partícula sólida y la densidad del agua a 4°C.

$$G = \frac{\rho_s}{\rho} = \frac{\gamma_s}{\gamma}$$

La mayoría de los sedimentos en ríos aluviales son cuarzos o feldespatos cuya gravedad específica, es 2.65; sin embargo, G varía desde 1.35 a 1.70 para la piedra pómex; 2.3 para antracita o carbón de piedra; hasta 7.6 para la galena (sulfuro de plomo sólido).

6.4.10. Densidad relativa

$$\Delta = \frac{\rho_s - \rho}{\rho} = \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}$$

Δ= densidad relativa cuyo valor común para cuarzos es de 1.65.

ρ= densidad del agua (En SI, $\rho_w = 1000\,Kg/m^3$ y en ST, $\rho_w = 102\,Kgs^2/m^4$)

γ= peso específico del agua (En SI, $\gamma_w = 9810\,N/m^3$ y en ST, $\gamma_w = 1000\,Kg/m^3$

6.4.11. Peso específico sumergido

Se define por la diferencia entre el peso específico del sedimento y el peso específico del agua.

$$\gamma_s = \gamma_s - \gamma$$

6.4.12. Peso específico de la mezcla agua-sedimento (γ_m)

Cuando el agua lleva material sólido en suspensión, tal como limo, arcilla, etc., su peso específico difiere del peso específico del agua clara y se puede calcular con la siguiente expresión:

6.4.13. Concentración

Es la cantidad de partículas contenidas en el seno de un líquido, la cual se puede calcular comparando pesos (concentración en peso) o volúmenes (concentración en volumen). En hidráulica fluvial se considera que la concentración de partículas en suspensión no incluye materia vegetal ni sólidos disueltos. Por ello, para separar las partículas de sedimentos, la muestra debe decantarse o filtrarse y no evaporarse.

- Concentración en peso

Existen varias formas de expresar la concentración en peso, siendo una de ellas la que relaciona el peso seco de los sedimentos con el volumen total de la muestra

$$C_s = \frac{W_s}{\forall_m} = \frac{\gamma_s \forall_s}{\forall_m}$$

$\forall_s$ = volumen de sedimento de peso específico γ_s

$\forall_m$ = volumen de la mezcla

C_s = concentración de sedimento en suspensión (en peso)

La concentración en peso se expresa en partes por millón, teniendo para el agua la siguiente equivalencia:

$$1ppm = \frac{10^{-6^3}\vec{t}}{m^3}$$

- Concentración en volumen

Se define como la relación entre el volumen de los sólidos que hay en la muestra y el volumen total de la misma.

(25)

$$C_s = \frac{\forall_s}{\forall_m} = \frac{\gamma_m W_s}{\gamma_s W_m}$$

C_s = concentración de sólidos $[ppm]$

$\forall_s$ = volumen de sólidos

$\forall_m$ = volumen de la muestra

W_s = peso de sólidos

W_m = peso de la muestra

γ_s= peso específico de sólidos

γ_{ms}= peso específico de la muestra

ppm = parte por millón, es un parámetro adimensional

$$1ppm = 10^{-6}\frac{m^3}{m^3} = \frac{ml}{m^3}$$

6.4.14. Porosidad

Se define como la relación entre el volumen de vacíos y el volumen de los granos o volumen del sedimento.

$$n = \frac{V_v}{V_s}$$

V_v = volumen de vacíos

6.4.15. Viscosidad cinemática del fluido (v)

$$v = \frac{\mu}{g}$$

μ= viscosidad dinámica

v= viscosidad cinemática = $10^{-6}\ m^2/s$ para agua a $20°C$.

6.4.16. Velocidad de caída de una partícula

La velocidad de caída es la máxima velocidad que la partícula alcanza cuando cae libremente en agua. La velocidad de caída tiene en cuenta el peso, la forma, el tamaño de la partícula, la temperatura y la densidad del agua. La Figura 135 presenta valores de la velocidad de caída en función del diámetro de la partícula y la temperatura.

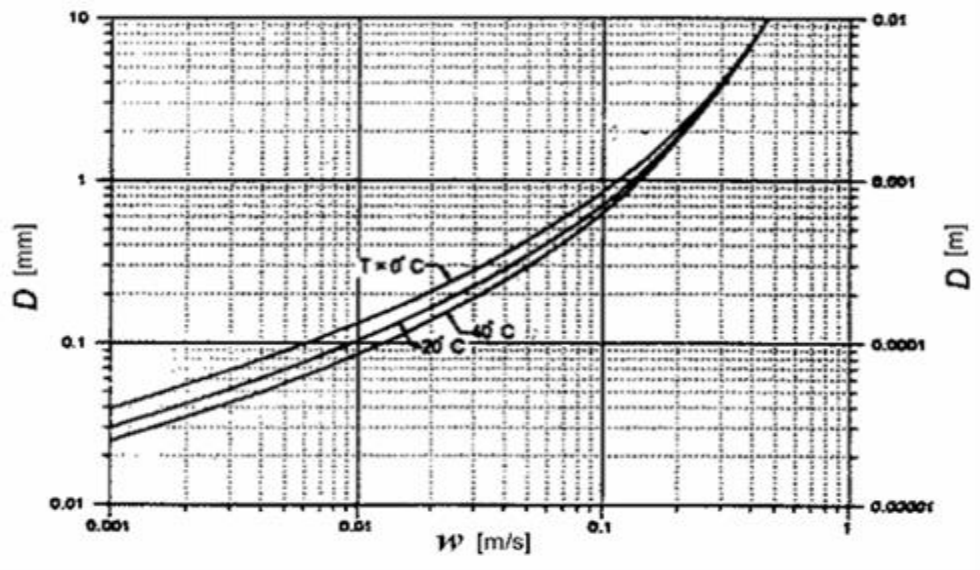


Figura 135. Velocidad de caída (w) para partículas de arena. HEC-18. 1993.

Para obtener la velocidad de caída de partículas naturales, Rubey propuso la siguiente ecuación, García F., M. y Maza A., J. A. (1998):

$$w = \left[\frac{2}{3}\left(\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}\right) gD + \frac{36v^2}{D^2}\right]^{1/2} - \frac{6v}{D}$$

w = velocidad de caída (m/s)

v= viscosidad cinemática $(m2/s)$. Para agua a $18°C$ la es igual a $1.057 * 10^{-6}\ m^2/s$

D = diámetro característico (m)

6.5. Determinación Del Gasto Solido

Se han desarrollado y propuesto una gran cantidad de métodos para cuantificar el transporte de sedimentos. Cada uno de ellos sirve para obtener alguno de los componentes de la carga de sedimentos

El transporte se sedimentos por unidad de ancho de canal, o sea el transporte unitario de sedimentos, se expresa en peso y se designa con la letra g_x o en volumen y se designa con la letra S_x, tal como se ve en la Tabla 4.1. El volumen obtenido con las ecuaciones de transporte es el ocupado por las partículas sólidas sin dejar huecos entre ellas, por lo tanto, la relación entre g_x y $S_x$es:

$$g_s = \gamma_s + S_x$$

$\boldsymbol{g_x}$= transporte unitario de sedimentos expresado en peso $\frac{[\boldsymbol{K\vec{g}/s-m}]}{[\boldsymbol{N/s-m}]}$

$\boldsymbol{S_x}$= transporte unitario de sedimentos expresado en volumen $[\boldsymbol{m^3/s-m}]$

El subíndice depende del tipo de transporte de sedimentos, tal como se ve en la

Tabla 79

Notación para transporte de sedimentos.

FORMA DE TRANSPORTE	Kg/s N/s	m^3/s
Transporte de lecho en el fondo o carga de fondo	G_{bb}	S_{bb}
Transporte de lecho en suspensión o carga en suspensión	G_{bs}	S_{bs}
Transporte total de lecho o carga de material de fondo	G_b	S_b
Transporte de lavado o carga de lavado	G_l	S_l
Transporte en suspensión o carga total en suspensión	G_s	S_s
Transporte total o carga total de sedimentos	G_t	S_t

Fuente: Maza A., J. A. y García F., M. (1996).

El transporte total de sedimentos se obtiene así:

$$\boldsymbol{G_x = g_x B}$$

$$\boldsymbol{S_x = S_x B}$$

$\boldsymbol{G_x}$ = transporte unitario de sedimentos expresado en peso $\frac{[(\vec{Kg})/s]}{[N/s]}$

$\boldsymbol{S_x}$ = transporte unitario de sedimentos expresado en volumen $[\boldsymbol{m^3/s}]$

El volumen real $\forall_x$ que ocuparía el material transportado, si llegara a depositarse, se obtiene de la siguiente relación:

$$\forall_x = \frac{s_x B \Delta t}{(1-n)} = \frac{g_x B \Delta t}{\gamma_s (1-n)} = \frac{S_x \Delta t}{(1-n)} = \frac{G_x \Delta t}{\gamma_s (1-n)}$$

$\boldsymbol{B}$ = ancho del canal

$\boldsymbol{\Delta t}$ = intervalo de tiempo

$\boldsymbol{n}$ = porosidad del material depositado

$$n = \frac{\forall_V}{\forall_S}$$

Los métodos más completos son aquellos con los que se obtiene el transporte total, sin embargo, no en todos los problemas reales es necesario cuantificarlo. En la Tabla 80 se ilustran algunas de las necesidades de calcular la carga de sedimentos según el tipo de proyecto y de acuerdo con la siguiente nomenclatura:

Tabla 80

Problemas hidráulicos y cálculos de transporte de sedimentos requeridos.

PROBLEMA O ESTUDIO	TRANSPORTE A CUANTIFICAR
Tiempo de llenado de una pequeña presa derivadora	S_{bb}
Tiempo de llenado de una gran presa	S_t
Erosión aguas abajo de grandes presas	S_b
Estabilidad de cauces y rectificaciones	S_{bb} o S_b
Derivaciones en ríos hacia canales de riego	S_{bs}
Derivaciones en ríos hacia plantas de tratamiento	S_{bs} y S_l
Obras de defensa contra inundaciones Bordos de protección Desvíos temporales Cauces de alivio	 S_b S_{bs} y S_l S_{bs}
Bombeo directo de un río	S_{bs} o C_{bs}
Tanques de sedimentación	S_{bb} o S_b
Desvíos para acuacultura en lagunas costeras o estanques	S_{bs} o S_l
Entubamiento de arroyos en su paso por centros urbanos	S_b
Diseño de canales sin arrastre	S_{bb} = 0 condición crítica de arrastre
Estudios de erosión y sedimentación de tramos de ríos	S_{bb} o S_b

Fuente: Maza A., J. A. y García F., M. (1996).

6.5.1. Transporte De Sedimentos En Suspensión.

6.5.1.1. Cálculo del transporte total de lecho o carga de material de fondo (g_b, S_b)

Dentro de este grupo se incluyen los métodos que permiten evaluar el transporte total del fondo, sin distinguir qué parte es arrastrada en la capa del fondo y qué parte es transportada en suspensión.

Entre los métodos que han sido propuestos para evaluar la carga de material de fondo están los siguientes:

Laursen (1958); Colby (1964); Bishop, Simons y Richardson (1965); Engelund y Hansen (1967); Graf y Acaroglu (1968); Shen y Hung (1971); Cartens y Altinbilek (1972); Yang (1973); Ackers y White (1972 - 1973); Ranga-Raju, Garde y Bhardwaj (1981); Karim y Kennedy (1981 - 1990);

Brownlie (1982); Smart (1984); Pacheco-Ceballos (1989); y Mora, Aguirre y Fuentes (1982).

A continuación, se presentan los métodos propuestos por Laursen y Engelund y Hansen.

6.5.1.2. Método de Laursen

"En 1958, Laursen propuso su método para obtener el transporte de fondo, mediante el cual y dentro de un cierto rango, también es posible conocer el arrastre en la capa de fondo en suspensión". García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

La ecuación propuesta por Laursen se derivó de un análisis teórico, que concluyó que el transporte de fondo depende en gran medida de los siguientes parámetros.

$$\frac{V^*}{w};\left(\frac{\sigma_o}{\sigma_c}-1\right)$$

$$V^* = \sqrt{gRS}$$

Cuando $B \geq 40h$ se acepta

$$V^* = \sqrt{ghS}$$

Criterio de Rubey, para partículas naturales, con factor de forma aproximadamente igual a 0.7, se puede calcular con la relación:

$$w = F_1(g\Delta D)^{0.5}$$

$$F\,1 = \left(\frac{2}{3} + \frac{36\,v^2}{g\,\Delta\,D^3}\right)^{0.5} - \left(\frac{36\,v^2}{g\,\Delta\,D^3}\right)^{0.5}$$

$$\Delta = \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}$$

$$\tau_o = \tau'_o = \gamma h S$$

$$\tau_c = 0.039(\gamma_s - \gamma)D$$

La ecuación propuesta por Laursen fue:

$$g_b = \gamma q \left(\frac{D_m}{h}\right)^{7/6} \left(\frac{\tau'\,o}{\tau_{cm}} - 1\right) \emptyset\, L_m \qquad [k\vec{g}/s - m]$$

$$S_b = \frac{\gamma}{\gamma_s} q \left(\frac{D_m}{h}\right)^{7/6} \left(\frac{\tau'\,o}{\tau_{cm}} - 1\right) \emptyset\, L_m \qquad [m^3/s - m]$$

$$D_m = \frac{\sum D_i p_i}{100}$$

$$\tau'\,o = \frac{\gamma V^2}{58_g}\left(\frac{D_{50}}{h}\right)^{1/3}$$

$$\tau_{cm} = 0.039(\gamma_s - \gamma)D_m$$

$$\emptyset_{Lm} = f\left(\frac{V^*}{w}\right)$$

$$q = Q/B$$

Convenciones

$\boldsymbol{g_b}$= transporte unitario total del fondo expresado en peso

$\boldsymbol{S_b}$ = transporte unitario total del fondo expresado en volumen

$\boldsymbol{B}$= ancho del cauce

$\boldsymbol{D_m}$ = diámetro medio de la muestra

$\boldsymbol{D_i}$= diámetro medio de cada tamaño de clase o fracción

$\boldsymbol{h}$= profundidad del agua

$\boldsymbol{P_i}$ = tanto por ciento de material retenido en cada malla

$\boldsymbol{q}$= caudal unitario

$\boldsymbol{Q}$= caudal

$\boldsymbol{R}$= radio hidráulico

$\boldsymbol{S}$= pendiente del cauce

$\boldsymbol{V}$= velocidad del flujo

$\boldsymbol{V^*}$= velocidad cortante

$\boldsymbol{w}$= velocidad de caída de las partículas con diámetro D

$\boldsymbol{\tau_o}$ = esfuerzo cortante producido por la corriente

$\boldsymbol{\tau_{cm}}$= esfuerzo cortante crítico

$\boldsymbol{\emptyset_{Lm}}$= función denominada parámetro de transporte de Laursen

$\boldsymbol{\gamma}$= peso específico del agua

$\boldsymbol{\gamma_s}$= peso específico de las partículas en suspensión

$\boldsymbol{v}$= viscosidad cinemática

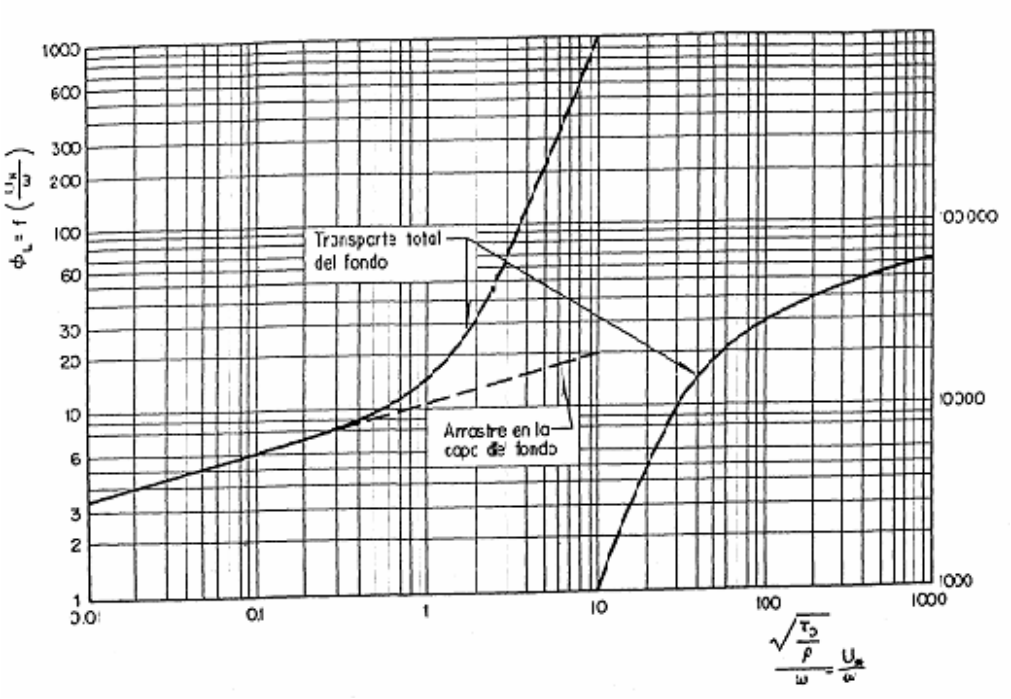


Figura 136. Valores de la función $\emptyset_{Lm}$

Fuente: Laursen. García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

6.5.1.3. Rangos probados y límites de aplicación

El método de Laursen solo se aplica a sedimentos naturales con peso específico de $2650\ k_g/m^3$ aproximadamente, ya que todos los datos en los que él se basó, tanto de laboratorio como de campo, se obtuvieron para partículas con ese peso específico.

Laursen utilizó resultados de otros investigadores, así como los obtenidos por él. Los primeros utilizaron un canal de 0.267 m de ancho por 12.20 m de largo; mientras que Laursen utilizó un canal de 0.918 m de ancho y 27.4 m de largo. Los diámetros de las partículas variaron entre $0.011\ mm$ y $4.08\ mm$. Las pruebas se hicieron con mezclas desde bien graduadas hasta casi uniformes.” García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

6.5.1.4. Método de Engelund y Hansen

"Engelund y Hansen presentaron su ecuación de transporte total del fondo en 1967. Ella está basada en los resultados de cuatro conjuntos de experimentos en que utilizaron arenas." García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

$$g_b = 0.05\gamma_s V^2 {\tau_*}^{3/2} \left(\frac{D_{50}}{g\Delta}\right)^{1/2} \quad [k\vec{g}/s - m]$$

$$S_b = 0.05 V^2 {\tau_*}^{3/2} \left(\frac{D_{50}}{g\Delta}\right)^{1/2} \quad [m^3/s - m]$$

$$\tau_* = \frac{\tau_O}{(\gamma_s - \gamma)D_{50}} = \frac{RS}{\Delta D_{50}}$$

Para cauces anchos, $B > 40\ m$, se tiene:

$$\tau_* = \frac{hS}{\Delta D_{50}}$$

$$\Delta = \frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma}$$

$$\tau_o = \gamma RS$$

Convenciones

$\boldsymbol{g_b}$= transporte unitario total del fondo expresado en peso

$\boldsymbol{s_b}$= transporte unitario total del fondo expresado en volumen

$\boldsymbol{D_{50}}$= diámetro de las partículas de la mezcla, tal que el 50% en peso respectivamente son menores que esos valores

$\boldsymbol{h}$= tirante o profundidad de la corriente

$\boldsymbol{R}$= radio hidráulico

$\boldsymbol{S}$ =pendiente hidráulica

$\boldsymbol{V}$ =velocidad media del flujo

Δ = densidad relativa de las partículas sumergidas

$\boldsymbol{\tau_O}$= esfuerzo cortante que el flujo ejerce sobre el fondo

$\boldsymbol{\tau}^*$= parámetro de Shields

$\boldsymbol{\gamma_S}$= peso específico del sedimento

6.5.2. Transporte De Material De Fondo

6.5.2.1. Cálculo de la carga de sedimentos en el fondo (g_{bb} ,s_{bb})

"Entre los métodos para evaluar el arrastre dentro de la capa de fondo, cuyo espesor (aproximado es igual a dos veces el diámetro de las partículas", se encuentran según Maza A., J. A. y García F., M. (1996), los propuestos por:

"DuBoys (1879) y Straub (1935); Schoklitsch (1914, 1950); Shields (1936); Meyer-Peter y Müller (1948); Kalinske (1947); Levi (1948); Einstein (1942) y Einstein-Brown (1950); Sato, Kikkawa y Ashida (1958); Rottner (1959); Garde y Albertson (1961); Frijlink (1962); Yalin (1963); Pernecker y Vollmer (1965); Inglis y Lacey (l968) y Bogardi (1974)".

"De la lista indicada, los siete primeros métodos fueron obtenidos y presentados antes que Einstein estableciera el concepto de capa de fondo, y por tanto, existía la duda razonable de si dichos métodos permitían valuar únicamente el transporte en esa capa, o bien, si daban el transporte total del fondo. Al analizar varias fórmulas de transporte, Díaz y Maza (1986) encontraron que las fórmulas de Shields, Pernecker y Vollmer, Einstein-Brown, Bogardi y Levi pueden dar el transporte del fondo". García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

A continuación, se presentan los métodos de Schoklitsch y de Meyer-Peter y Müller.

6.5.2.2. Método de Schoklitsch

Schoklitsch propuso en 1914, una primera ecuación para evaluar el arrastre de fondo, la modificó varias veces hasta que en 1950 fue dada a conocer en su versión final.

$$g_{bb} = 2500\, S^{1/3}\left(qS^{7/6} - 2.351 * 10^{-5}\, \Delta^{5/3}\ D^{7/18}\right)\ \ [k\vec{g}/s - m]$$

$$S_{bb} = \frac{2500}{\gamma_s} S^{1/3}\left(qS^{7/6} - 2.351 * 10^{-5}\, \Delta^{5/3}\ D^{7/18}\right)\ \ [m^3/s - m]$$

$$\Delta = \frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma}$$

Convenciones

$\boldsymbol{g_{bb}}$= transporte unitario de lecho en el fondo o carga de fondo expresado en peso

$\boldsymbol{s_{bb}}$= transporte unitario de lecho en el fondo o carga de fondo expresado en volumen

$\boldsymbol{D}$= diámetro representativo

Cuando el tamaño de las partículas no es uniforme, Schoklitsch recomienda que se utilice como diámetro representativo de la mezcla el D_{40}.

$\boldsymbol{D} = D_{40}$

$\boldsymbol{S}$= pendiente hidráulica del río

$\boldsymbol{q}$= caudal unitario

Δ= densidad relativa de las partículas sumergidas

$\boldsymbol{\gamma_s}$= peso específico del sedimento

6.5.2.3. Método de Meyer – Meter y Müller

Las fórmulas de Meyer - Peter y Müller para calcular el arrastre en la capa de fondo, fueron obtenidas a partir de experiencias realizadas de 1932 a 1948 en el Instituto Tecnológico Federal de Zurich. Un resumen de todas ellas fue presentado en 1948. Los autores mencionados efectuaron cuatro series de pruebas, al final de las cuales propusieron una fórmula para cada una, aunque la última, abarca todos los resultados obtenidos y por tanto, es de carácter general, por lo que es la que se incluye en este texto. García F., M. y Maza A., J. A. (1996).

Dichas pruebas se hicieron Ira material granular con las siguientes características:

1. Partículas de diámetro uniforme con peso específico de $2680\ Kg/m^3$.

2. Partículas de diámetro uniforme, pero usando en cada prueba, uno de tres materiales con peso específico diferente.

3. Partículas de diferentes tamaños; es decir, granulometrías más o menos graduadas, con peso específico de $2680\ Kg/m^3$.

4. Igual que la 3, pero realizando además pruebas para otros dos materiales con pesos específicos diferentes.

$$g_{bb} = 8\gamma_s\ (g\Delta D_m^3)^{1/2}\left[\left(\frac{n'}{n}\right)^{3/2}\ \tau^* - 0.047\right]^{3/2}\quad [k\vec{g}/s - m]$$

$$s_{bb} = 8(g\Delta D_m^3)^{1/2}\left[\left(\frac{n'}{n}\right)^{3/2}\ \tau^* - 0.047\right]^{3/2} \quad [m^3/s - m]$$

$$n' = \frac{{D_{90}}^{1/6}}{26}$$

$$n = \frac{R^{2/3}\,S^{1/2}}{V}$$

$$\Delta = \frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma}$$

$$\tau^* = \frac{\tau_o}{(\gamma_s - \gamma)D_m}$$

$$\tau_o = \gamma RS$$

$$\tau^* = \frac{\gamma RS}{(\gamma_s - \gamma)D_m} = \frac{RS}{\Delta D_m}$$

Para canales muy anchos,$B > 40\ m$, se tiene:

$$\tau^* = \frac{hS}{\Delta D_m}$$

Convenciones

$\boldsymbol{g_{bb}}$= transporte unitario de lecho en el fondo o carga de fondo expresado en peso

$\boldsymbol{s_{bb}}$= transporte unitario de lecho en el fondo o carga de fondo expresado en volumen

$\boldsymbol{D_m}$= diámetro medio

$\boldsymbol{g}$= aceleración debida a la fuerza de la gravedad

$\boldsymbol{n'}$ = rugosidad debida a las partículas de sedimento en fondo plano.

$\boldsymbol{n}$= coeficiente de rugosidad de Manning

Δ= densidad relativa de las partículas sumergidas

$\boldsymbol{\gamma}$= peso específico del agua

$\boldsymbol{\gamma_s}$ = peso específico del sedimento

$\boldsymbol{\tau}^*$= parámetro de Shields

6.5.2.4. Rango de los datos y límites de aplicación

	Mínimo		Máximo
Tamaño de las partículas (D y D_m)			
Uniformes y no uniformes en m	0.0004	0.030	
Pesos específicos, en Kgf/m^3.	1,250	2,680	4,200
Pendientes	0.0004	0.020	
Tirantes, en m	0.01		1.20
Gastos líquidos, en m^3/s	0.002		4.00
Sección del canal en m		$2.0\ x\ 2.0$	
Longitud del canal, en m		50.0	

6.5.3. Capacidad de transporte.

Las principales propiedades del sedimento y de su transporte son el tamaño característico del sedimento, su forma, densidad, velocidad de sedimentación, porosidad y concentración. El estado de movimiento incipiente del sedimento para un fondo plano se cuantifica a partir del criterio de tensión de corte de Shields, resultando su evaluación menos precisa cuando se producen formas de lecho. Las investigaciones en la evaluación del transporte de sedimentos se vienen realizando durante décadas sin obtener todavía una ecuación realmente satisfactoria que interrelacione adecuadamente las propiedades del fluido y del sedimento. Esto se debe principalmente a la complejidad del problema, incluyendo el efecto de las distintas formas del

lecho sobre el modo y magnitud del transporte de fondo, la naturaleza estocástica del problema y la dificultad de verificar las investigaciones de laboratorio en prototipo. Sin embargo, se vienen realizando sustanciales avances. La mayoría de las aproximaciones utilizadas se pueden reducir a una correlación entre el parámetro del transporte de sedimentos Φ y un parámetro de flujo Ψ:

6.6. Análisis de caudales de arrastre, suspensión, totales, mensuales y anuales.

6.6.1. Transporte de sedimentos en modelo iber:

El modelo Iber es capaz de simular el transporte de sedimentos en ríos y canales mediante la inclusión de un módulo de transporte de sedimentos. Este módulo permite modelar la dinámica de los sedimentos en suspensión y en el lecho del río, y su interacción con el flujo de agua. El transporte de sedimentos en Iber se basa en la ecuación de transporte de sedimentos de Engelund-Hansen, que tiene en cuenta la carga de sedimentos en suspensión y la carga de sedimentos en el lecho del río. La ecuación se resuelve numéricamente en cada celda del modelo, teniendo en cuenta la velocidad del agua, la concentración de sedimentos y las características del lecho del río.

Además, el modelo Iber incluye la posibilidad de simular la erosión y la deposición de sedimentos en el lecho del río, lo que permite modelar la evolución del perfil del fondo del río a lo largo del tiempo. También es posible simular la influencia de las estructuras hidráulicas, como presas o diques, en el transporte de sedimentos.

6.6.2. Modelamiento Hidráulico

La fórmula de Meyer-Peter y Müller es un método ampliamente utilizado para estimar el transporte de sedimentos en el lecho de un río. Esta fórmula se basa en la relación entre la velocidad del flujo de agua y la capacidad de transporte de sedimentos, y ha sido ampliamente aplicada en la ingeniería hidráulica. Por otro lado, Ariathurai propuso una modificación a la fórmula de Meyer-

Peter y Müller para tener en cuenta la influencia de la rugosidad del lecho del río en el transporte de sedimentos.

Esta modificación considera la rugosidad del lecho como un parámetro adicional en la estimación del transporte de sedimentos, lo que puede mejorar la precisión de las predicciones en ciertas condiciones. Ambas formulaciones han sido utilizadas en la modelización del transporte de sedimentos en ríos y canales, y es posible que el modelo Iber incluya la opción de utilizar estas fórmulas o variaciones de las mismas para estimar el transporte de sedimentos en el lecho del río.

6.6.3. Arrastre De Fondo y Suspensión De Forma Simultánea

El modelo Iber incluye la capacidad de simular tanto el arrastre de fondo como la suspensión en el transporte de sedimentos en ríos y canales. A través de su módulo de transporte de sedimentos, Iber permite modelar la dinámica de los sedimentos en el lecho del río y en la columna de agua, teniendo en cuenta la interacción con el flujo de agua. En el caso del arrastre de fondo, el modelo Iber considera la fuerza de corte del flujo de agua en el lecho del río, así como la influencia de la rugosidad del lecho y la velocidad del flujo en el movimiento de los sedimentos.

Esto permite simular el transporte de sedimentos a lo largo del lecho del río, incluyendo la erosión y la deposición de sedimentos. En cuanto a la suspensión, el modelo Iber tiene en cuenta la capacidad del flujo de agua para levantar y mantener los sedimentos en suspensión en la columna de agua. Esto implica considerar la turbulencia del flujo, la concentración de sedimentos en la columna de agua y la interacción entre los sedimentos en suspensión y el flujo de agua. El modelo Iber utiliza ecuaciones de transporte de sedimentos, que pueden incluir formulaciones como la de Meyer-Peter y Müller, para calcular la evolución de la concentración de sedimentos en el lecho del río y en la columna de agua a lo largo del tiempo y del espacio. Además, el modelo tiene en cuenta la interacción entre el transporte de sedimentos, la hidrodinámica y la morfología del río,

lo que permite obtener predicciones integradas y realistas del comportamiento de los sedimentos en el sistema fluvial.

6.6.4. Preparación De La Data Mediante Aplicación De Sistemas De Información Geográfica (Gis)

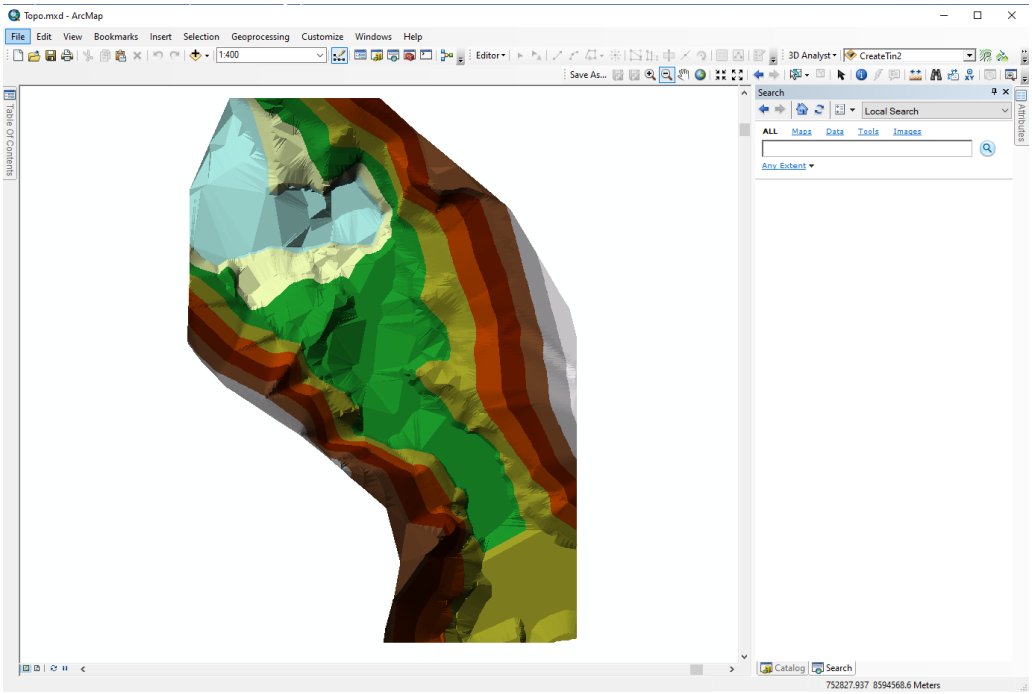


Figura 137. Procesamiento de la topografía y creación del MDE.

- La topografía en curvas de nivel la trasladamos hacia ArcGIS con la finalidad de obtener un Modelo Digital de Elevaciones, el cual se muestra en la figura (01), obteniendo de esta manera todos los detalles determinados por el levantamiento del sitio de interés, siendo alrededor de 95 metros lineales de cauce.

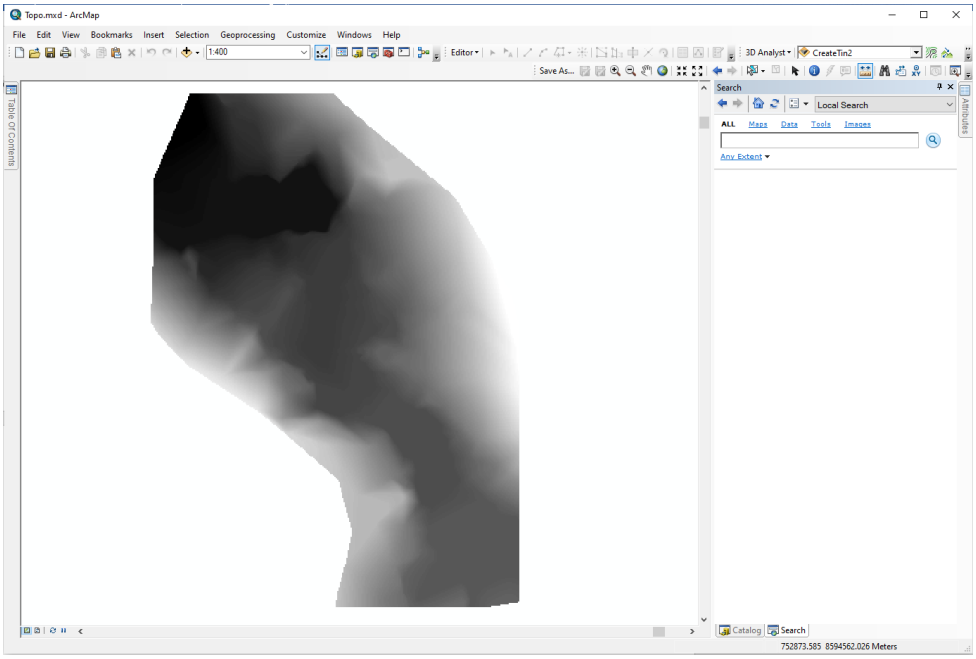


Figura 138. Procesamiento de la topografía y creación del MDE.

- Una vez realizado procedemos con la obtención del ráster o formato digital que contiene información respecto a las elevaciones del terreno en detalle, se asignó un ancho de celda de 0.20m, con la finalidad de obtener la mayor precisión posible.

6.1.1. Preparación del Modelo Hidráulico 2D en Iber

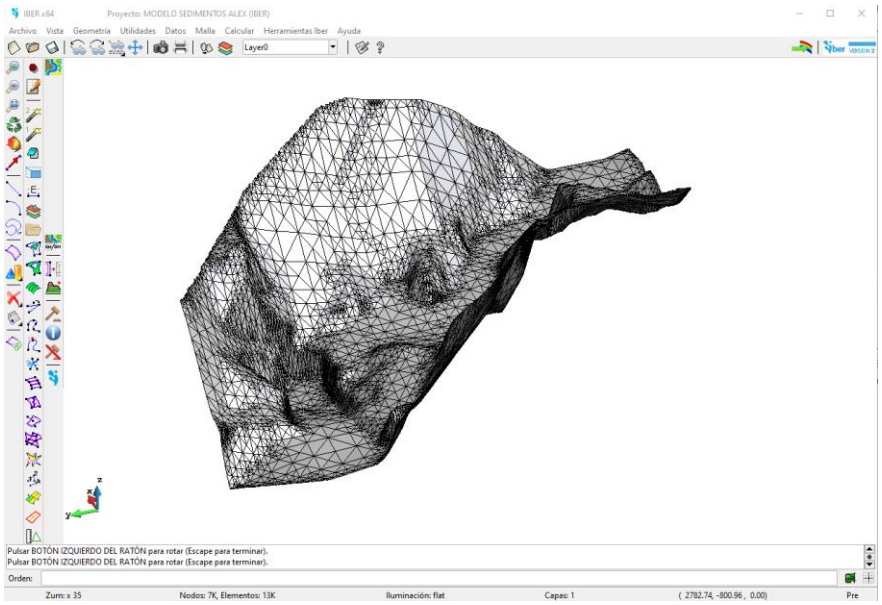


Figura 139. Preparación de la Superficie en IBER

- Con la topografía importada, Iber permite generar la malla de cálculo que será utilizada para la simulación de la hidrodinámica fluvial. Este proceso puede incluir la discretización del dominio en celdas de tamaño adecuado, la definición de la resolución espacial y la generación de una malla eficiente que capture la geometría del sistema fluvial. Se procede a importar el formato rasterizado a la interfaz de IBER con el propósito de representar el relieve del terreno a detalle, teniendo en cuenta la ubicación y orientación del levantamiento topográfico realizado, colocando un mallado mixto que garantiza detalles y regiones de malla mínimas donde requerirá el software de forma automática.

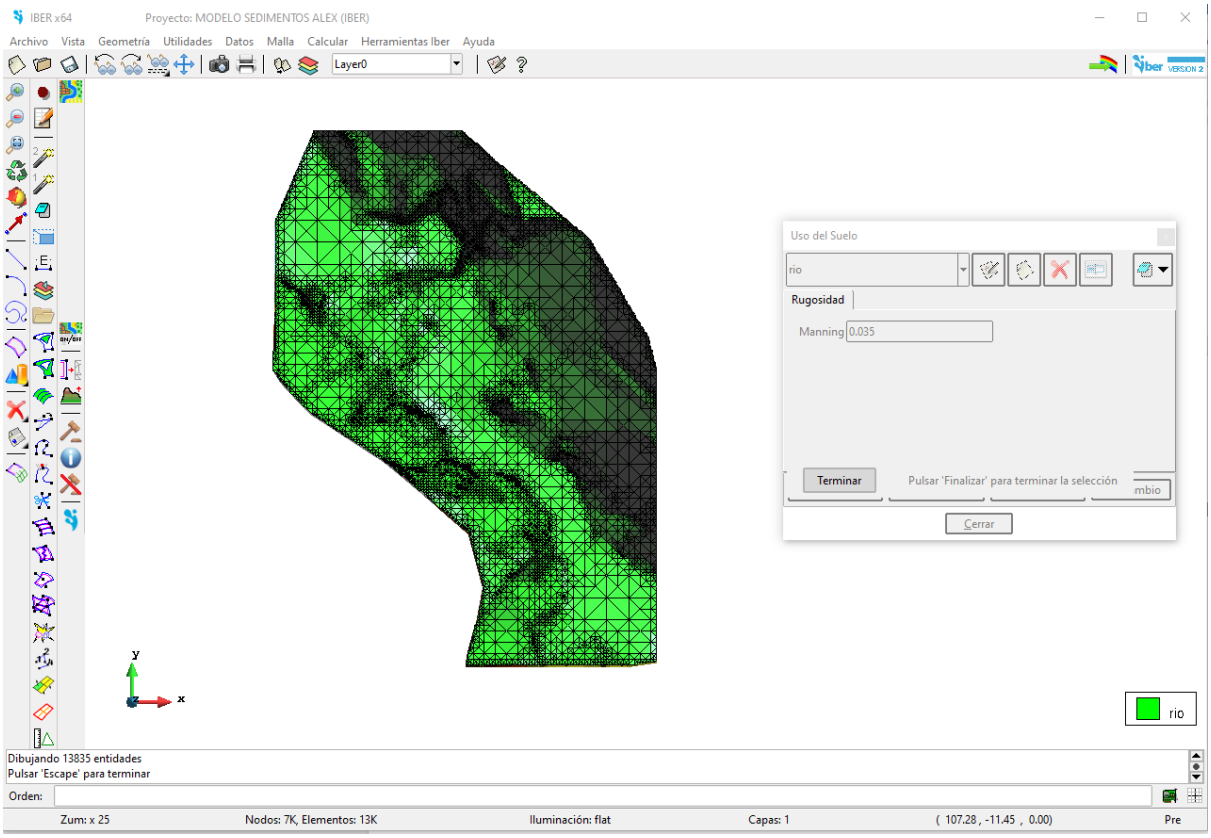


Figura 140. Asignación de la Rugosidad de Manning

El modelo Iber permite asignar coeficientes de rugosidad específicos a diferentes tipos de uso del suelo. Esto significa que se pueden definir coeficientes de rugosidad diferentes para áreas

urbanas, agrícolas, boscosas, entre otras, reflejando las características específicas de la superficie que afectan la resistencia al flujo. Para este caso se asigna la rugosidad compuesta correspondiente ya determinada con anterioridad, en este caso se ha colocado el instintivo de “rio” con un Manning de 0.035, en la sección coloreada de verde.

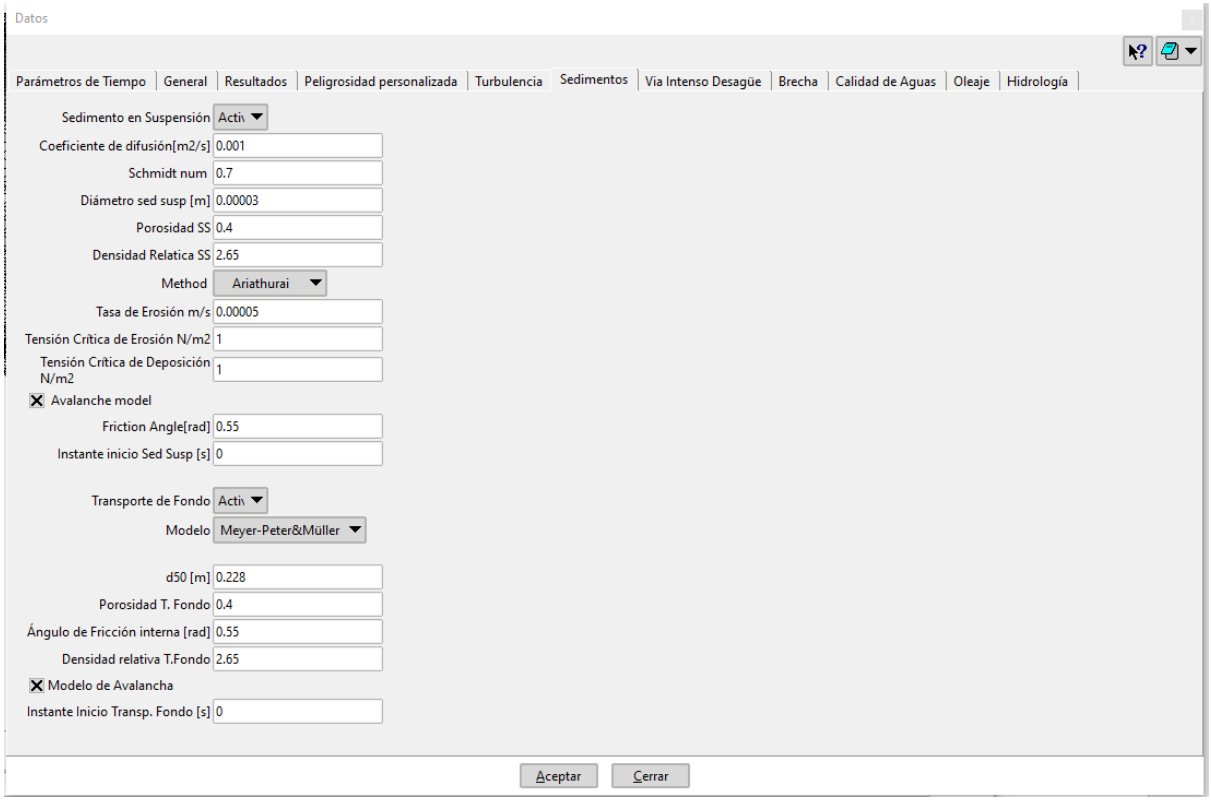


Figura 141. Asignación de los valores requeridos para el análisis de transporte de sedimentos en suspensión y de fondo. (Referencia de cauces de similares características)

- Los parámetros necesarios para la simulación del transporte de sedimentos utilizando los métodos de Ariathurai y Meyer-Peter y Müller en el modelo Iber. A continuación, se detallan los parámetros específicos para cada método:

Método de Ariathurai:

- Coeficiente de difusión: 0.001
- Número de Smagorinsky: 0.7

- Diámetro de sedimento en suspensión (Diam Sed susp): 0.00003 m
- Porosidad de la subsuperficie (SS): 0.4
- Densidad relativa de la subsuperficie (SS): 2.65
- Tasa de erosión: 0.00005 m/s
- Tensión crítica de erosión: 1 N/m^2
- Tensión crítica de deposición: 1 N/m^2
- Ángulo de fricción interna en radianes: 0.55

Método de Meyer-Peter y Müller:

- Diámetro medio de partícula (D50): 0.228 m
- Porosidad del fondo: 0.4
- Ángulo de fricción interna: 0.55 radianes
- Densidad relativa del fondo: 2.65
- Estos parámetros son fundamentales para la simulación del transporte de sedimentos en el modelo Iber, ya que determinan las características de los sedimentos, las condiciones de erosión y deposición, y otros aspectos relevantes para la dinámica de los sedimentos en el sistema fluvial. Al proporcionar estos datos en la pestaña de sedimentos del modelo Iber, se establecen las condiciones necesarias para llevar a cabo la simulación del transporte de sedimentos de manera precisa y representativa.

6.1.2. Resultados

PARA Tr= 500 AÑOS

Información de salida para 'current' Sat Feb 03 01:05:11

100.%

NUMERICAL SCHEME: Roe 1st Order

Initial volume: 0.07 m3

Simulation time	Time step	Time	Qin	Qout
0.000	1.00000	1:05:14:13	0.000	0.000
5.004	0.01012	1:05:15:79	30.600	0.000
10.003	0.00962	1:05:18:26	30.600	0.000
15.002	0.00933	1:05:21:91	30.580	0.000
20.002	0.00540	1:05:28:37	30.600	0.000
25.003	0.00497	1:05:38:91	30.600	0.000
30.005	0.00566	1:05:50:50	30.600	6.871
35.003	0.00488	1:06:03:38	30.600	18.048
40.004	0.00632	1:06:16:47	30.600	25.431
45.001	0.00319	1:06:29:65	30.600	29.030
50.004	0.00500	1:06:42:79	30.600	30.862
55.002	0.00556	1:06:55:67	30.600	31.518
60.002	0.00598	1:07:08:43	30.600	31.794
65.002	0.00530	1:07:20:71	30.600	32.046
70.001	0.00306	1:07:33:45	30.600	31.759
75.001	0.00383	1:07:45:70	30.600	31.675
80.000	0.00132	1:07:58:70	30.600	31.346
85.001	0.00369	1:08:11:79	30.599	31.391
90.005	0.00551	1:08:24:29	30.600	31.258
95.004	0.00446	1:08:37:52	30.600	31.349
100.001	0.00380	1:08:49:59	30.600	31.164
105.001	0.00146	1:09:03:99	30.600	31.227
110.000	0.00240	1:09:17:88	30.600	31.146
115.002	0.00427	1:09:30:89	30.600	31.091
120.001	0.00307	1:09:43:68	30.602	31.060
125.004	0.00514	1:09:57:89	30.602	30.998
130.005	0.00534	1:10:11:25	30.600	30.956
135.001	0.00239	1:10:24:28	30.600	30.996
140.001	0.00278	1:10:36:76	30.600	30.960
145.000	0.00514	1:10:49:62	30.600	31.007
150.004	0.00466	1:11:03:03	30.600	31.127
155.000	0.00366	1:11:17:23	30.602	30.868
160.001	0.00431	1:11:30:86	30.602	30.733
165.003	0.00489	1:11:44:62	30.600	30.889
170.001	0.00163	1:11:57:64	30.600	30.869
175.001	0.00119	1:12:11:44	30.600	30.805
180.002	0.00562	1:12:24:62	30.600	30.924
185.005	0.00572	1:12:37:93	30.600	30.937
190.000	0.00544	1:12:51:04	30.600	30.888
195.002	0.00509	1:13:04:59	30.600	30.796
200.002	0.00299	1:13:17:48	30.600	30.978
205.002	0.00206	1:13:31:21	30.600	30.992
210.000	0.00551	1:13:43:61	30.600	30.800
215.001	0.00562	1:13:56:89	30.600	30.845
220.003	0.00558	1:14:09:64	30.600	30.808
225.001	0.00257	1:14:22:62	30.600	30.805
230.003	0.00495	1:14:35:35	30.600	30.743
235.002	0.00320	1:14:48:39	30.600	30.623
240.004	0.00394	1:15:01:41	30.600	30.744
245.003	0.00370	1:15:14:97	30.600	30.686

Figura 142. Serie de Tiempo del modelo

Tal como se puede apreciar en el resultado de cálculo se obtiene que para un caudal líquido que ingresa en el modelo de 30.60 m3/s correspondiente a un T= 500 Años, la salida en su punto máximo es de 32.046, teniendo así una diferencia de **1.446 m3/s, este último sería el gasto sólido total**, es decir el transporte de sedimentos tanto en fondo cómo suspensión, posteriormente el caudal se mantiene en un promedio de 30.87 m3/s, que da una diferencia de 0.27 m3/s, que correspondería al gasto sólido promedio durante el evento de máxima avenida extraordinaria.

6.1.3. Visualización De Los Resultado Del Modelo

Los resultados del modelo Iber pueden ser visualizados en forma de mapas que muestran la distribución espacial de los sedimentos en el lecho del río y en la columna de agua. Estos mapas pueden representar la concentración de sedimentos en diferentes puntos del dominio del modelo, lo que permite identificar patrones de transporte y deposición de sedimentos.

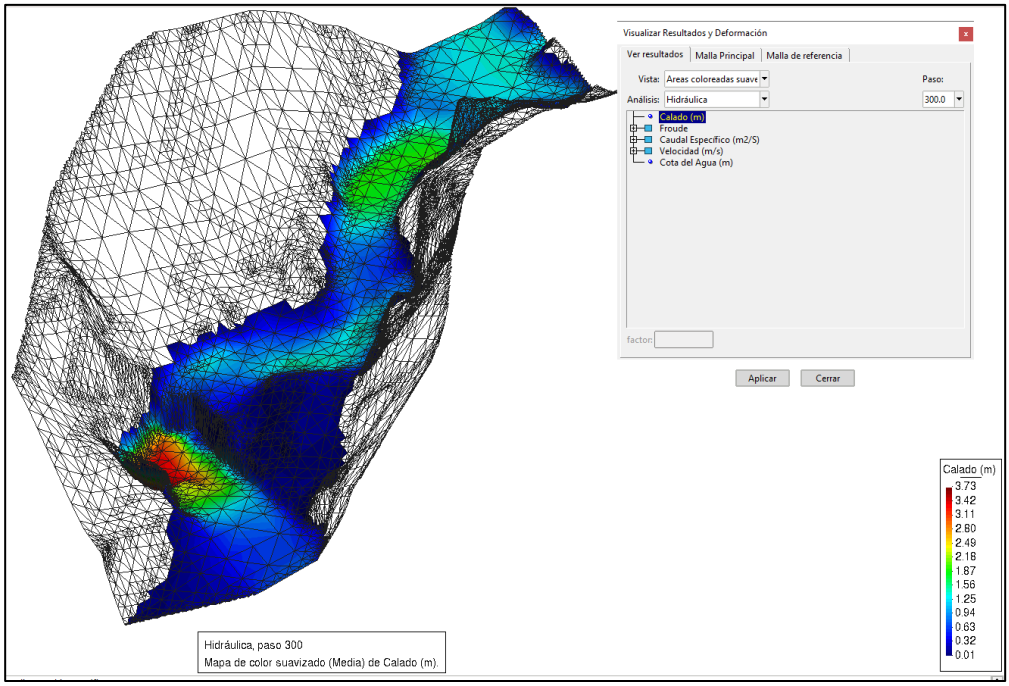


Figura 143. Visualización de los resultados del modelo Hidráulico

La visualización de los resultados de calado se puede realizar a través de mapas que muestran la variación de la profundidad del agua en diferentes ubicaciones a lo largo del río modelado, es decir, el tirante, en este caso los valores de tirante se encuentran entre 0.01m y 3.73m, siendo el de mayor valor ubicado en la región de la poza.

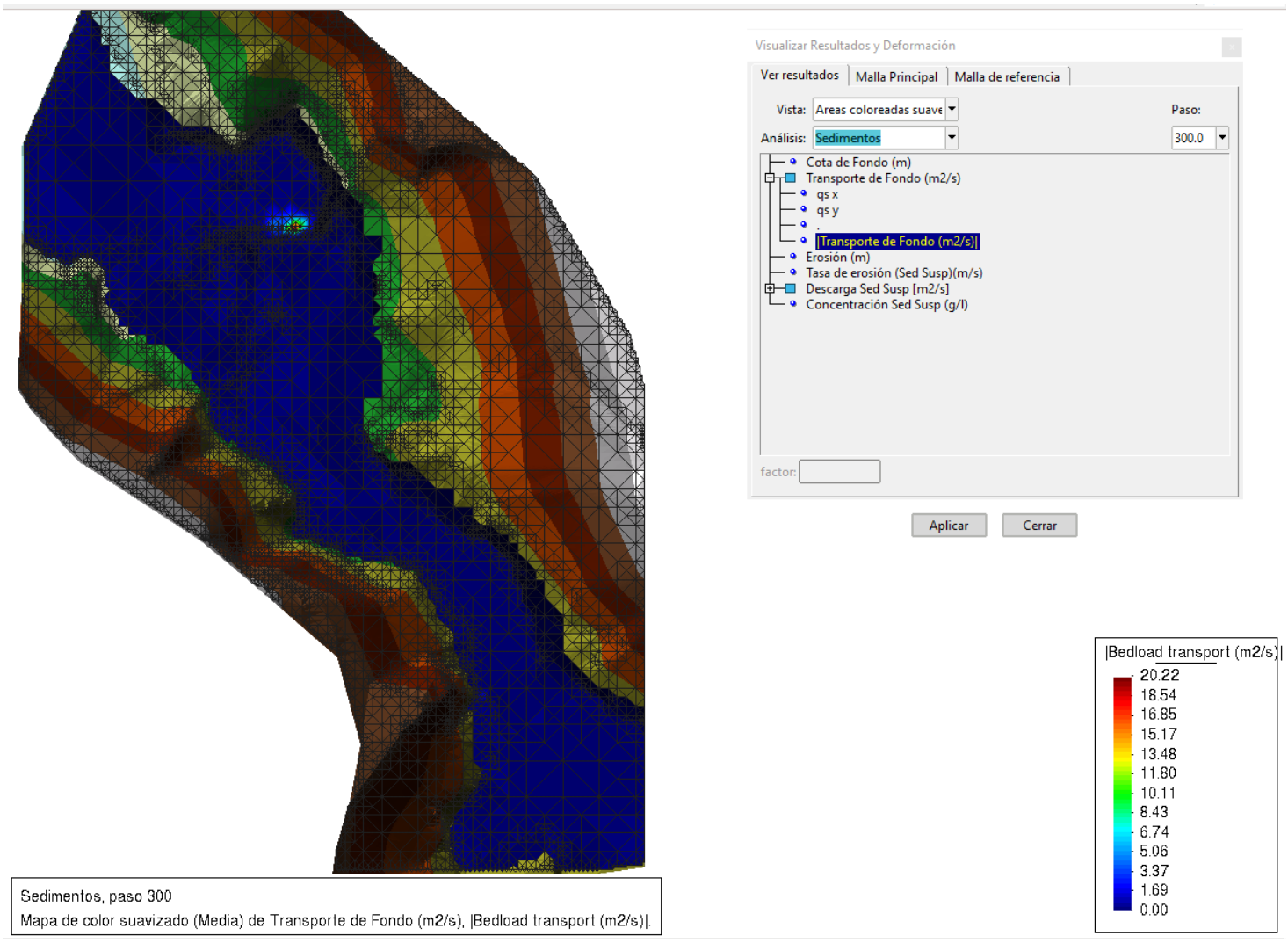


Figura 144. Visualización de Valores del Transporte de Fondo

- El transporte de fondo en el modelo oscila entre 0.00 m2/s y 20.22 m2/s, siendo predominante el valor comprendido entre 1.69 m2/s y 3.37 m2/s.

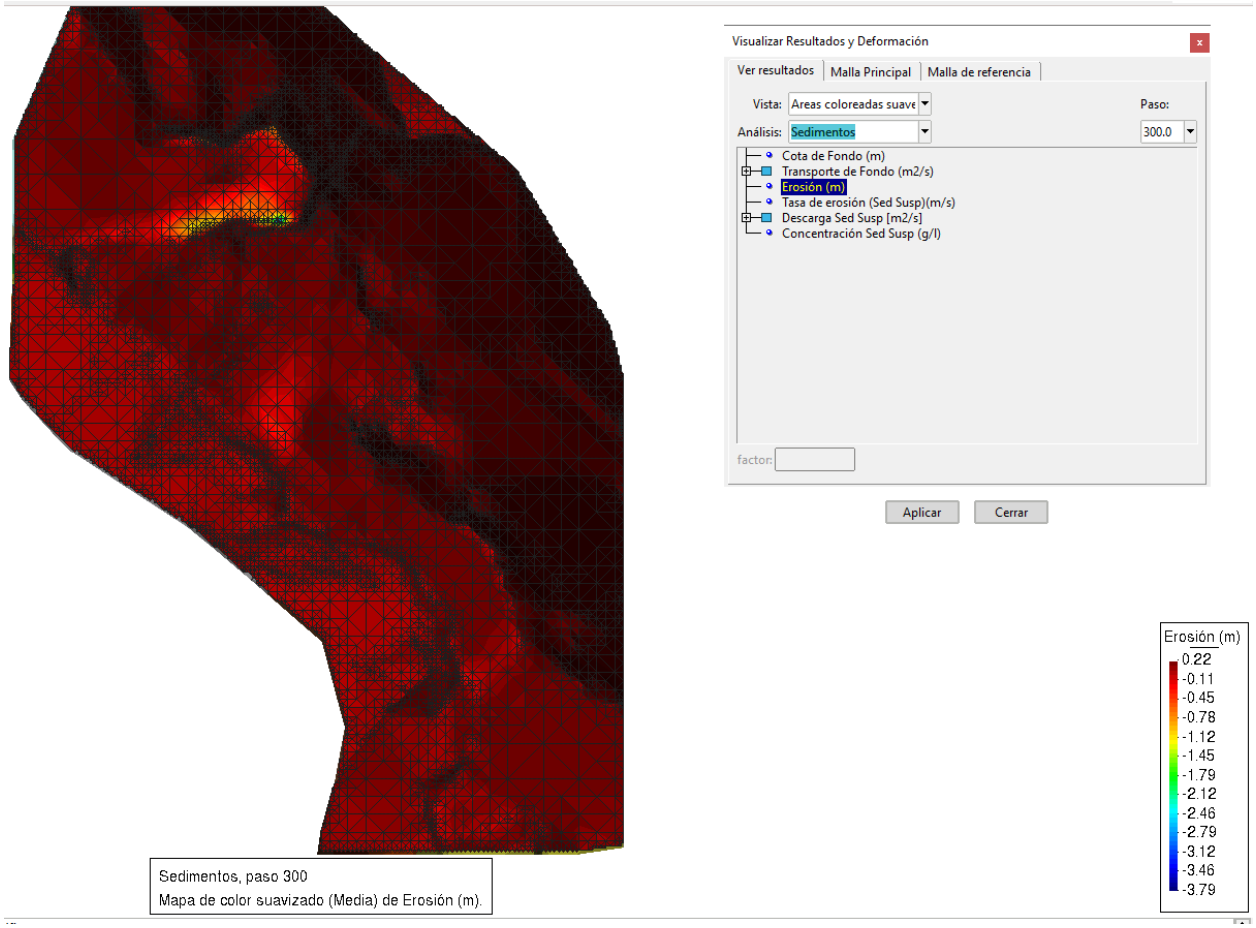


Figura 145. Visualización de Valores de Erosión

Respecto a la erosión y acumulación de sedimento en el lecho del cauce, se observa que el límite de la erosión es la capa roca a 0.22m, el cual se ha establecido previamente tomando en cuenta el D (50) de la granulometría, por otro lado, la acumulación de sedimento (Valores en negativo) llega a tener valores comprendido entre - 0.11 m y 3.79 m, específicamente en la zona de ubicación de la poza en el instante T= 300s, y se incrementa con el paso del tiempo.

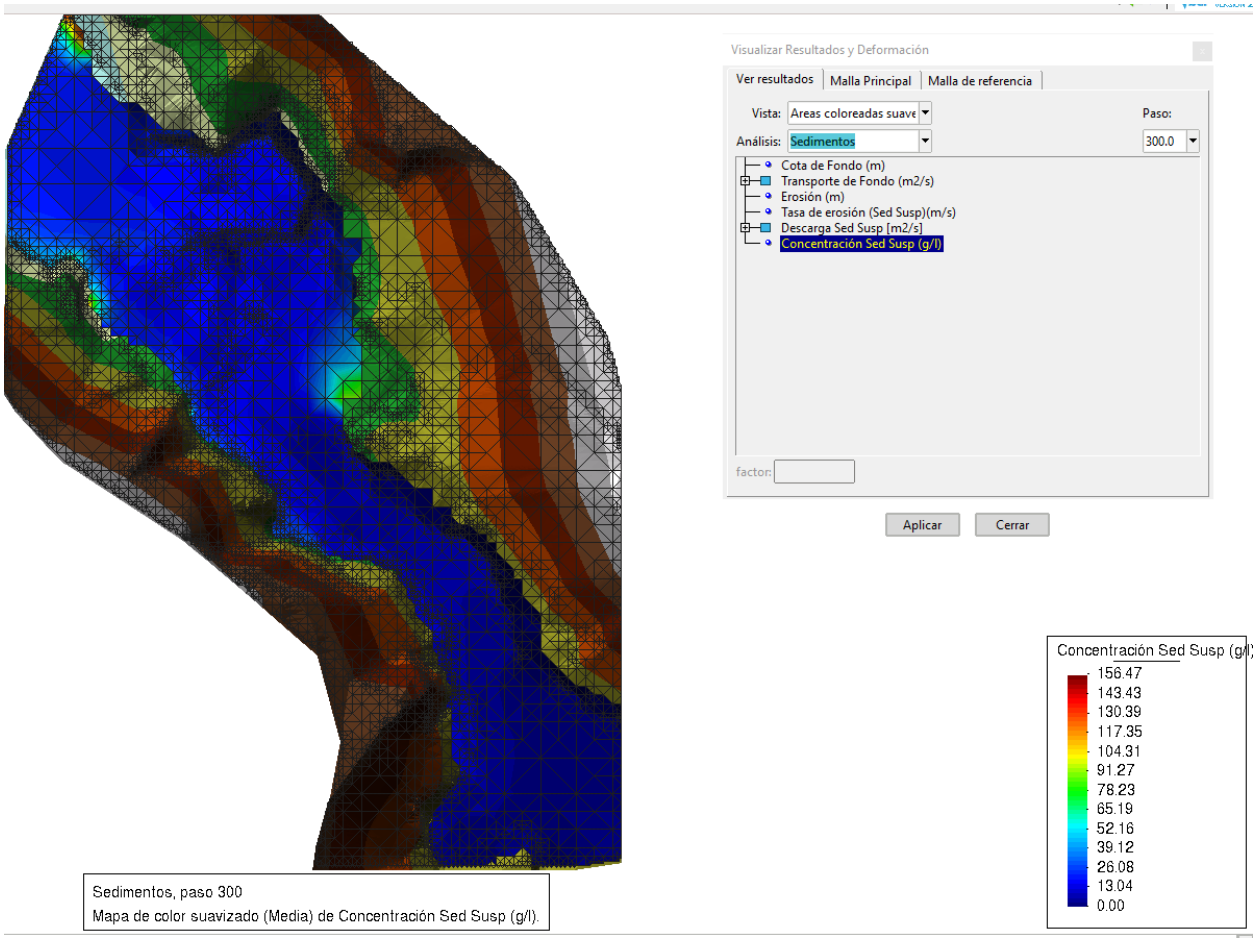


Figura 146. Visualización de Valores del Transporte en Suspensión

Respecto a la concentración de sedimentos en suspensión, se verifica que hay más actividad en las “orillas” del cauce, lo que advierte en ser cuidadosos al emplazar una estructura de captación, podemos llegar a obtener una concentración de hasta 156.47 gr/l de sedimento en suspensión en dichas zonas.

6.1.4. Cuantificación de Sedimentos Tr=500 años

6.6.4.1. Transporte de Sedimentos de fondo Q_{sa}

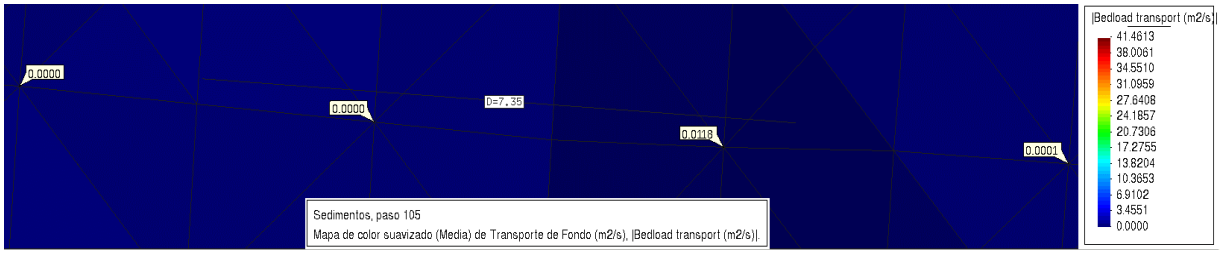


Figura 147. Transporte de Sedimentos de fondo, por punto de control

6.6.4.2. Transporte de Sedimentos por Suspensión Q_{ss}

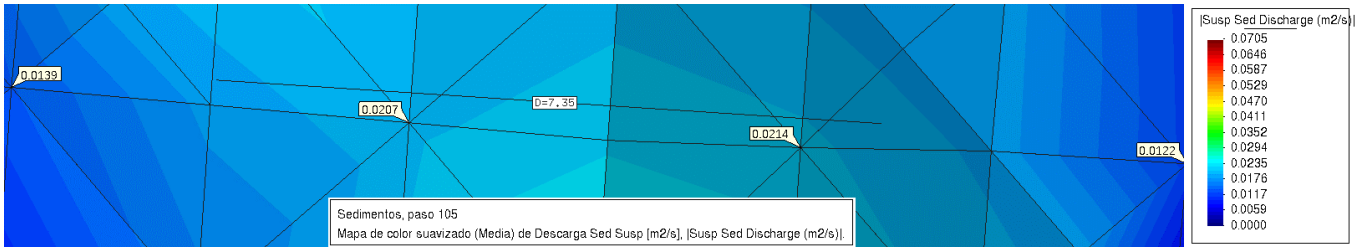


Figura 148. Transporte de Sedimentos en Suspensión, por punto de control

6.6.4.3. Transporte de Sedimentos Total

CALCULO DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS DE FONDO Y SUSPENSIÓN										
T (Años)	PT (mm)	Q (m3/seg)	y (m)	A (m2)	Velocidad (m/s)	Gasto solido de Fondo Qsa (m2/seg)	Gasto solido de Suspensión Qss (m2/seg)	Gasto solido de Fondo Q sa (m3/dia)	Gasto solido de Suspensión Qss (m3/dia)	Gasto Solido Total Qst (m3/dia)
50	28.19	22.67	1.44	7.53	2.37	0.00095	0.01550	603.29	9,843.12	10,446.41
100	31.15	25.05	1.52	8.09	4.46	0.00165	0.01668	1,047.82	10,589.29	11,637.11
500	38.05	30.60	1.74	9.28	4.93	0.00298	0.01705	1,889.24	10,827.43	12,716.68

Figura 149. Transporte de Sedimentos Totales

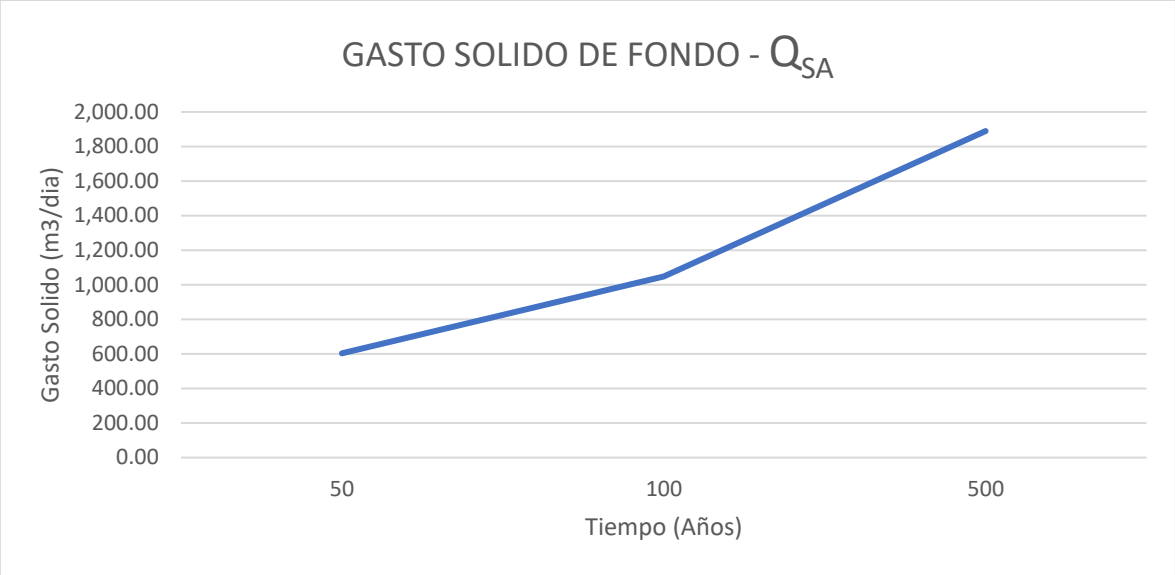


Figura 150. Gasto Solido de Fondo

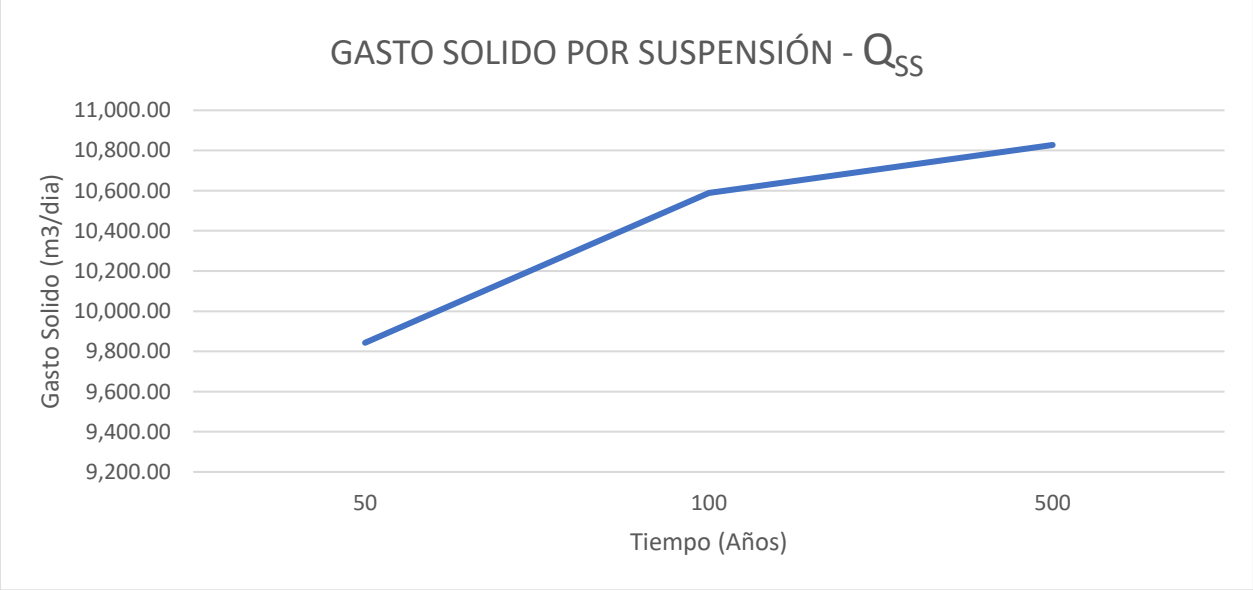


Figura 151. Gasto Solido por Suspensión

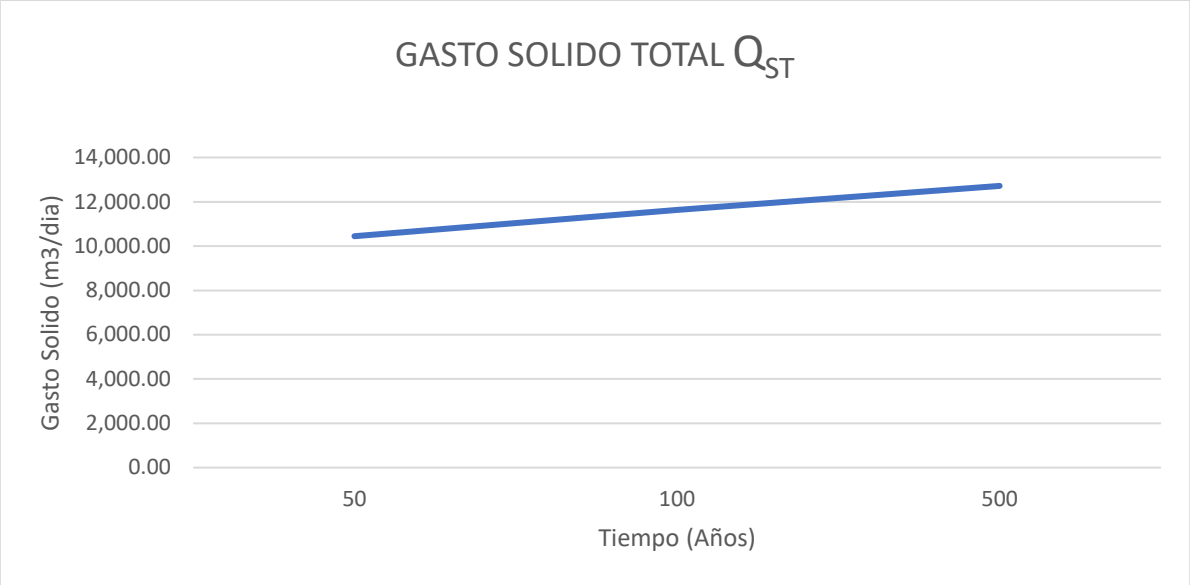


Figura 152. Gasto Solido Total

6.1.5. Cuantificación de Sedimentos mensuales

TRANSPORTE DE SEDIMENTOS											
Q (m3/seg)	y (m)	Velocidad (m/s)	Gasto solido de Fondo (m2/seg)	Gasto solido de Suspensión (m2/seg)	Concentración Sed. En Suspensión (g/l)	**Gasto solido de Fondo Q sa (m3/mes)**	**Gasto solido de Suspensión Qss (m3/mes)**	**Gasto Solido Total Qst (m3/mes)**	**Gasto solido de Fondo Q sa (m3/año)**	**Gasto solido de Suspensión Qss (m3/año)**	**Gasto Solido Total Qst (m3/año)**
1.24	0.12	2.3200	0.0000033	0.0161	201.0460	61.92	307,333.96	307,395.87	743.00	3,688,007.50	3,688,750.50

Figura 153. Gasto Solido Total, mensual y anual

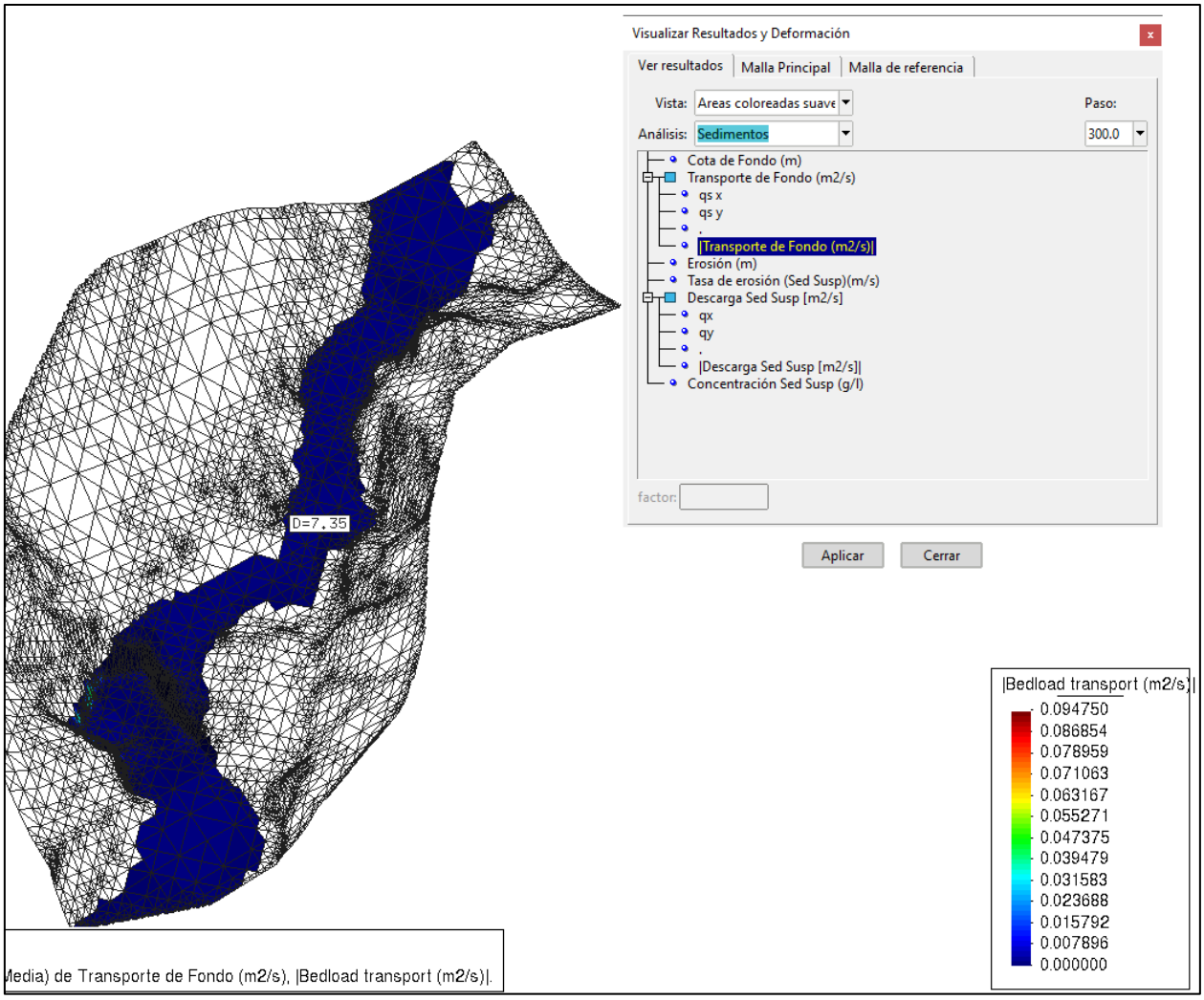


Figura 154. El transporte de fondo en el modelo oscila entre 0.00 m2/s y 0.094750 m2/s, siendo predominante el valor comprendido entre 0.00 m2/s y 0.0078 m2/s.

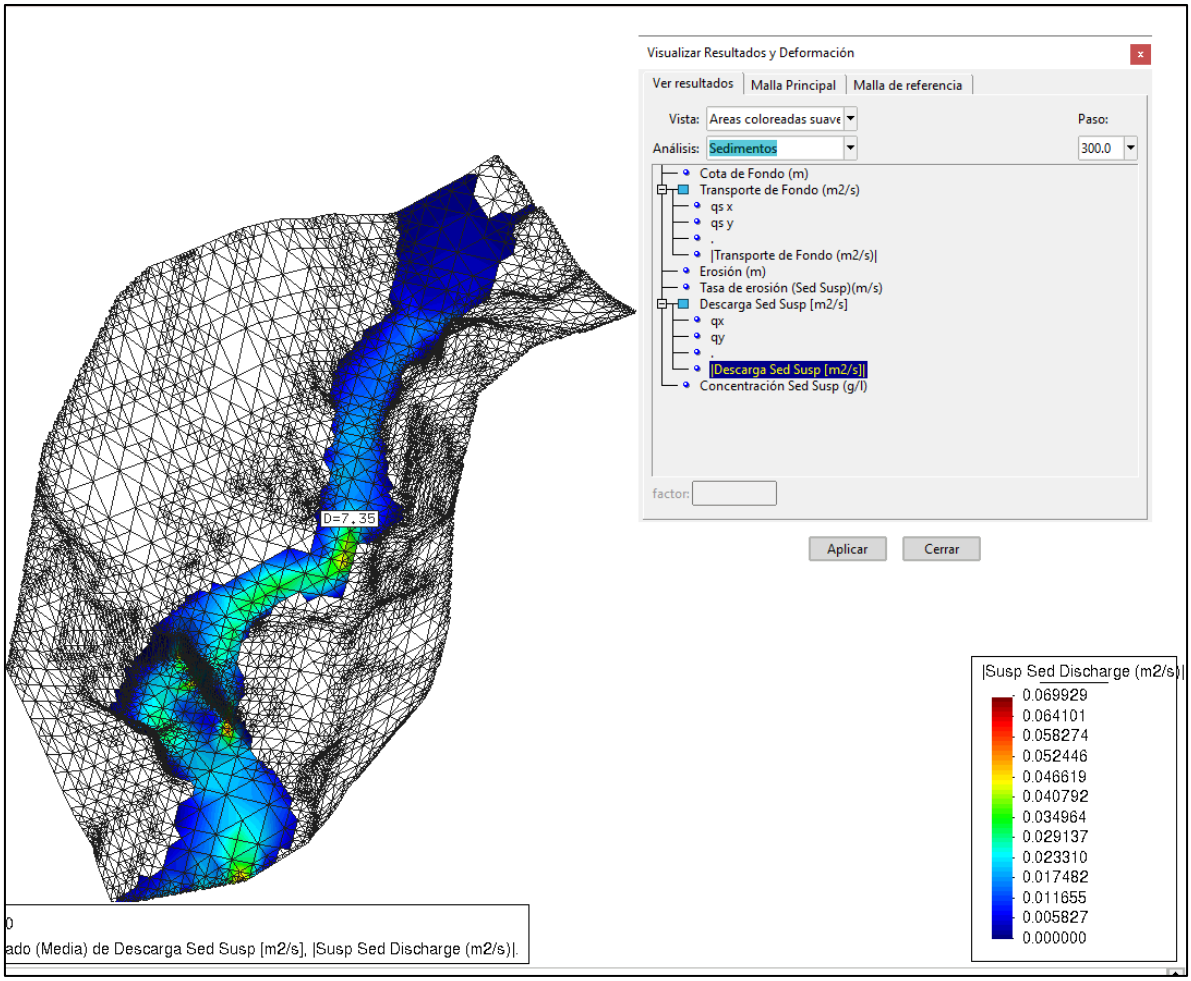


Figura 155. El transporte de Sedimentos por Suspensión en el modelo oscila entre 0.00 m2/s y 0.069929 m2/s

6.2. Análisis De Socavación Del Cauce

El problema consiste en calcular la erosión máxima general que se puede presentar en una sección al pasar una avenida con un gasto de diseño Qd, el cual tendrá una cierta frecuencia de retorno

6.2.1. Análisis de socavación general para suelos no cohesivos.

La determinación de la socavación a largo plazo y por migración lateral de la corriente se basa más en análisis cualitativo y en la aplicación de conceptos de mecánica de ríos que en el uso

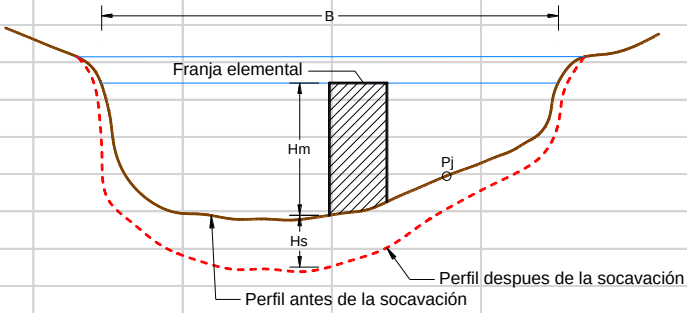
de fórmulas empíricas. Por otro lado, existen muchas ecuaciones para calcular la profundidad de socavación en pilas, pero, solo hay algunas aplicables para el caso de estribos y la socavación general por contracción u otras causas. Sin embargo, no existe una obvia similitud entre las ecuaciones, ni en su apariencia ni en sus resultados, y además, se tiene poca verificación de su aplicabilidad con información de campo.

La socavación es, en resumen, la combinación de varios factores, unos a largo plazo y otros transitorios durante crecientes. Aunque la mayoría de los fallos de puentes y bocatomas ocurren durante las crecientes no se pueden desestimar.

Cálculo de la Socavación, Método de Lischtvan - Levediev

Muestra: Bocatoma

Ubicación: Sector Alto Union



$$Hs = \left(\frac{\alpha \, Ho^{5/3}}{0.68 \, \beta \, \mu \, \varphi dm^{0.28}} \right)^{1/(1+Z)}$$

$$\alpha = \frac{Qd}{B \, hm^{5/3}}$$

$$hm = \frac{A}{B}$$

$$\beta = 0.7929 + 0.0973 \, log \, Tr$$

$$Z = 0.394557 - 0.04136 \, log \, dm - 0.00891 \, log^2 dm$$

donde:

Profundidad inicial existente (Ho)		0.400	m
Coeficiente de seccion o distribución de gasto (α)		3.914	
Caudal Maximo de Diseño (Qd)		30.600	m³/seg
Tirente medio (hm)		0.773	m
Area mojada (A)		9.280	m²
Ancho efectivo de canal (B)		12.000	m
Coeficiente de frecuencia (β)		1.056	
Tiempo de retorno (Tr)		500	años
Diametro medio de las particulas del material granular (dm)		147.000	
Exponente variable que depende del diametro de las particulas (Z)		0.263	
1/(1+Z)		0.792	
Coeficiente de corrección por contacción de flujo (μ)		1	
Coeficiente de corrección por la densidad del agua (ϕ)		1	
Profundidad del flujo o tirante después de ocurrida la socavación (Hs)		**0.4**	**m**

Figura 156. Cálculo de Socavación

CAPÍTULO VII

ESTUDIO AGROLÓGICO

7.1. Datos generales del proyecto

7.1.1. Nombre del Proyecto.

" INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC "

7.1.2. Objetivo.

El objetivo del estudio de suelos con fines productivos es establecer las características agrologicas en el área beneficiaria del proyecto, determinando sus características de los suelos, aptitud potencial, uso actual y las posibilidades de riego en la zona.

7.1.3. Ubicación.

7.1.3.1. Ubicación Política

Se detalla a continuación en el presente cuadro.

Tabla 81

Ubicación Política del Proyecto.

UBICACIÓN POLÍTICA	
PAÍS	PERÚ
DEPARTAMENTO	CUSCO
PROVINCIA	LA CONVENCION
DISTRITO	ECHARATI
COMUNIDAD	ALTO UNION
SECTOR	VARIOS

Fuente: Elaboración propia – 2023.

7.1.3.2. Ubicación geográfica del proyecto.

Departamento : Cusco

Provincia : La Convención

Distrito :Echarate.

Localidad : Alto Unión

Sector : Varios.

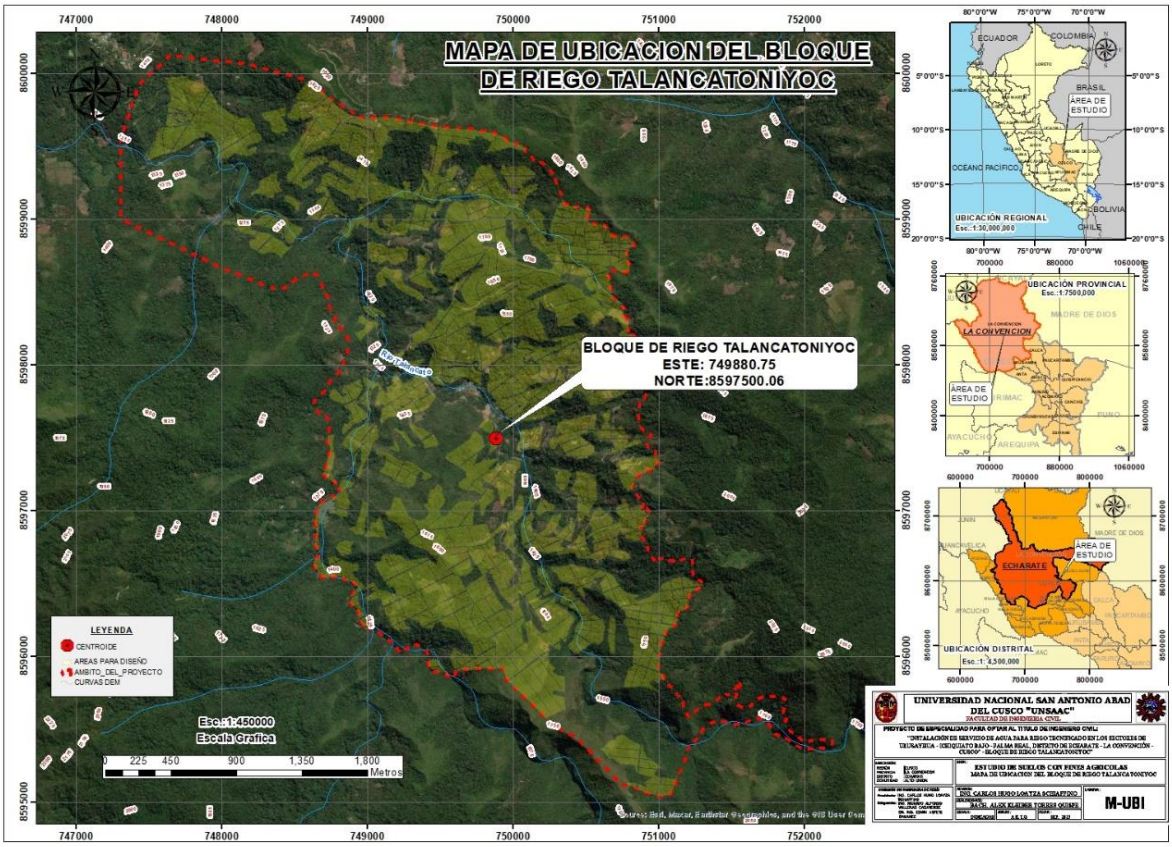


Figura 157. Mapa de ubicación del ámbito de intervención del proyecto.

7.1.3.3. Límites del proyecto.

El área de estudio es colindante con los siguientes distritos:

Por el Norte : Con el Distrito de Megantoni

Por el Sur	:	Con el distrito de Vilcabamba, Maranura y Santa Ana.
Por el Este	:	Con el departamento de Madre Dios y distritos de Quellouno y Ocobamba.
Por el Oeste	:	Con el distrito de Junín y los Distritos de Quimbiri Y Pichari.

Tabla 82

Ubicación en coordenadas UTM.

DESCRIPCION	DATUM	ZONA	ESTE	NORTE	Altitud Media (msnm)
Bloque de Riego Talancatoniyoc	WGS 84	18S	799880.75	8597500.06	1425

Fuente: Elaboración propia – 2023

Tabla 83

Ubicación en Coordenadas Geográficas

DESCRIPCION	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	Altitud Media (msnm)
BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC	12°40'20.83" S	72°14'21.04"W	1425

Fuente: Elaboración propia - 2023

- **Superficie**

El siguiente cuadro nos muestra la extensión del ámbito de intervención.

Tabla 84

Extensión de Ámbito de Intervención.

DESCRIPCIÓN	AREA (ha)
Área total de estudio agrologico	845.53

Fuente: Elaboración propia - 2023

7.1.3.4. Materiales y métodos.

Se utilizó los siguientes materiales y equipos:

7.1.3.5. Materiales y Equipos

Gabinete.

- ✓ Hojas de restitución fotogramétrica a escala 1/25,000.
- ✓ MDE (Modelo Digital de Elevación) – 5 m de pixel.
- ✓ Cartas nacional y geológica a escala 1/100000 – IGN.
- ✓ Imágenes satelitales de 0.5 x 0.5 metro de pixel de resolución.
- ✓ Información cartográfica – IGN.
- ✓ 02 computadora Laptop.
- ✓ 02 USB de 30 Gb.
- ✓ Softwares ArcGIS y AutoCAD.

Campo.

- ✓ Tarjetas de descripción del perfil edáfico de los suelos.
- ✓ Útiles de escritorio (plumón indeleble, lápices, regla, lapicero, libreta de campo, cuaderno entre otros).
- ✓ Etiquetas adhesivas de 10 x 15 cm.

- ✓ cinta de embalaje.
- ✓ Bolsas plásticas.
- ✓ Embaces de plástico de 0.2x0.2x0.1 m.
- ✓ 01 rollo de bolsa plástica.
- ✓ 02 cronómetros.
- ✓ 02 cámaras digitales.
- ✓ 01 binocular.
- ✓ 02 GPS Navegadores.
- ✓ 02 palas y 02 picos.
- ✓ 01 picota Stanly.
- ✓ 01 frasco lavador.
- ✓ 05 litros de agua destilada.
- ✓ 02 cuchillos.
- ✓ 01 Infiltrómetro.
- ✓ 01 balde de plástico de10 galones.
- ✓ 01 wincha métrica de 5 metros.
- ✓ 01 tabla de colores – Munsell.
- ✓ 01 nivel de mano.
- ✓ Sacos de rafia.
- ✓ rafia.

Personal

- ✓ 01 asistente en agrología
- ✓ 01 chofer

- ✓ 02 peones

7.1.3.6. Métodos.

Para realizar la evaluación edáfica de los suelos con fines agrícolas, en el ámbito del proyecto se ha utilizado las normas y procedimientos establecidos en el Soil Survey Manual y Soil Taxonomy de USA en correlación con el sistema FAO (1974), ajustado mediante el Resolución Ministerial Nº 0847-2009-AG. el estudio agrológico se realiza en el marco de lo establecido en el decreto supremo N° 013-2010-AG considerando el artículo 17° del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, aprobado por Decreto Supremo Nº 017-2009-AG, dispone que el órgano competente del Ministerio de Agricultura actualizará el Reglamento de Levantamiento de Suelos aprobado por Decreto Supremo Nº 033-85 - AG, que constituye la base temática técnico-científica en el que se basa el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor

Asimismo, la delimitación de las áreas agrícolas con propósitos de riego, se ha realizado de acuerdo a las normas impartidas en el "Manual de Clasificación de Tierras con fines de Riego" Bureau Of Reclamation, Vol. V. (U.S. B.R). Así como otros manuales de esta naturaleza, adecuados y orientados a los fines del estudio y a la realidad edafológica - agrológica de nuestro medio.

La utilización de las normas y metodologías antes mencionada se ha aplicado en campo, realizando una evaluación de los suelos, clasificando por series y clases, con este propósito se ha aperturado calicatas de una sección aproximada de 1.50 x 2.00 x 1.80 metros (AxLxH) caracterizándose en cada una de ellas, los aspectos físico-morfológicos del perfil del suelo, así mismo se ha extraído muestras de suelos de cada estrato, donde se ha sometido al análisis físico-químico e hidrodinámico.

Por lo tanto, la clasificación de suelos se ha realizado en base a las características fisiográficas y morfológicas del perfil edáfico cuya similitud de sus fases han permitido segregar y agruparlos en series y clases de suelos por su aptitud de riego. El presente estudio agrológico se ha realizado tomando como base las normas y procedimientos establecidos por el Soil Taxonomy del Departamento de Agricultura de USA, en correlación con las directivas de la F.A.O. de 1974.

Para la clasificación de tierras por su aptitud de riego, también se ha utilizado las normas impartidas de la Dirección General de Estructuras Agrarias, intitulado "Evaluación de Tierras para Riego Sistema de Clasificación de Tierras del U.S.B.R" y Manual de Clasificación de Tierras con Fines de Riego "BUREAU OF RECLAMATION".

La metodología empleada consiste en realizar una evaluación de los suelos en cada uno de los sectores de intervención con el proyecto, con la apertura de calicatas de las dimensiones 1.20mx1.20mx1.20m (L x A x H), caracterizándose en cada una de ellas, los aspectos físico-morfológicos del perfil del suelo. Asimismo, se ha extraído muestras de suelo de cada perfil representativo el mismo que ha sido sometido al análisis físico-químico e hidrodinámico en el laboratorio.

El análisis Físico Químico Hidrodinámico de suelo, fueron realizados por el "Laboratorio de Análisis Químico, Físico de suelos aguas y plantas", ubicada en calle Almagro N°190 San Jerónimo Cusco, bajo los procedimientos, normas técnicas.

Finalmente se ha determinado la velocidad de infiltración en áreas representativas de cada serie por el método del infiltrómetro de anillos concéntricos, obteniéndose de esta manera la Velocidad de Infiltración Básica (Ib = cm/hora).

La metodología de trabajo realizado, se desarrolla de la siguiente manera por fases:

7.1.3.6.1. Fase de Gabinete.

✓ Recopilación y análisis de la información existente.

- Información geológica y geomorfología.
- Información climática.
- Información hidrológica.
- Información ecológica
- Información edafológica
- Estudios anteriores ejecutados en la zona relacionada con los fines del estudio.

✓ Selección del material cartográfico del área a evaluar.

✓ Delimitación de las unidades fisiográficas, en base a trabajos anteriores.

✓ Ubicación tentativa de los puntos en los cuales se van a realizar las observaciones de campo (barrenos y calicatas).

7.1.3.6.2. Fase de Campo.

✓ Reconocimiento general de área del estudio, con identificación de las unidades fisiográfica determinadas por los anteriores estudios.

✓ Observaciones detalladas y/o identificación, con el empleo del barreno y apertura de calicatas para determinar los perfiles típicos que corresponden a las unidades taxonómicas identificadas, y cuya descripción detallada incluye para cada estrato u horizonte lo siguiente: espesor, textura, estructura, color, consistencia, moteaduras, modificador textural, presencia de raicillas, concreciones, actividad de organismos y límite inferior. Además, para cada calicata se ha enfatizado sobre los factores de formación (material madre, relieve, clima, vegetación) drenaje

interno, erosión, pedregosidad superficial, nivel freático, salinidad aparente, uso actual de la tierra y otros de importancia.

- ✓ Toma de muestras de los estratos u horizontes más importantes en las observaciones detalladas y/o identificación de cada estrato u horizonte en las calicatas tipo, para realizar los análisis físicos químicos y la determinación de ciertas características hídricas (Capacidad de Campo, Punto de Marchitez Permanente y Densidad Aparente).

7.1.3.6.3. Fase de Laboratorio.

Las muestras recolectadas de los perfiles de suelos considerados como modelo y en ellas se efectuaron los análisis completos de caracterización Físico - Mecánico y Química en el Laboratorio de Análisis de Suelos acreditado por Laboratorio de Análisis Químico, Físico de Suelos Aguas y Plantas.

7.1.3.6.4. Fase Definitiva de Gabinete

En esta fase se ordena, compila y clasifica y procesa toda la información obtenida en el campo y la proporcionada por el laboratorio con miras a obtener el informe final y mapas.

1. Compilación del Mapa.

- ✓ Ajuste del mapeo preliminar principalmente a las fases determinadas por los análisis químicos (salinidad).

- ✓ Compilación del mapa de suelos, consistente en el traslado del mapeo definitivo de suelos a los planos topográficos (planos base).

- ✓ Areado de las unidades de mapeo de los suelos, por su aptitud para riego y agrupamiento de series de suelos con fines de riego.

2. Redacción del Informe Final.

- ✓ Generalidades.
- ✓ Definición y descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas.
- ✓ Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor.
- ✓ Clasificación de los suelos con fines de Aptitud para el Riego.
- ✓ Características hídricas de los suelos.
- ✓ Uso Actual de la Tierra.
- ✓ Aspectos Agro-productivos
- ✓ Presentación de Análisis Físico Químicos de los perfiles tipos encontrados.

7.2. Suelos

7.2.1. Generalidades.

Los suelos son definidos como cuerpos naturales, independientes, tridimensionales y dinámicos, con características propias producto de la interacción de los diferentes procesos y factores de formación.

Su descripción y clasificación se ha realizado en base a su morfología y es formada en una unidad taxonómica la cual es definida a la categoría como un conjunto de suelos que están agrupados al mismo nivel de generalización. Este sistema establece seis categorías de abstracción, Orden, Suborden, Gran Grupo, Subgrupo, Familia y Serie. En el presente estudio se ha considerado el Gran Grupo de Suelos como la unidad taxonómica.

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-NCRS 2014), en la categoría más alta se separan todos los suelos en un número pequeño de ordenes lo que permite

comprender y recordar los doce subórdenes: Histosols, Spodsols, Oxisols, Vertisols, Aridisols, Ultisols, Mollisols, Alfisols, Inceptisols, Entisols, Andisols, Gelisols. Cada orden resulta muy heterogéneo en lo que respecta a las propiedades, para reducir esta heterogeneidad se efectúa otra separación en la categoría próxima inferior, el suborden. Son 68 subórdenes del sistema, sin embargo, existen gran heterogeneidad en cada clase, por lo que se vuelve a separarlos en grandes grupos y así sucesivamente hasta llegar a la serie.

La representación gráfica de los suelos es realizada a través de la Unidad Cartográfica, definida como el área delimitada y representada por el símbolo en el mapa de suelos. Esta unidad está expresada en función de su o sus componentes dominantes. En el presente estudio las unidades cartográficas empleadas son la consociación y la asociación.

Los sub horizontes diagnósticos se encuentran después de los epipedones, en la zona evaluada no se ha encontrado en muchos de los perfiles modales por ser suelos jóvenes en proceso de formación y no cumplen con lo establecido en el Soil Taxonomy.

Para el levantamiento de suelos se ha seguido los lineamientos y normas del Soil Survey Manual (revisión 1993), la clasificación taxonómica se ha realizado según el Soil Taxonomy (Key of Soil Taxonomy, 2014), ambos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

7.2.1.1. Unidades cartográficas o de mapeo

La unidad cartográfica es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos. Esta unidad está definida y nominada en base a su o sus componentes predominantes, los cuales pueden ser unidades taxonómicas con sus fases respectivas o áreas misceláneas o ambas. Asimismo, puede contener inclusiones de otros suelos o áreas misceláneas con las cuales tiene estrecha vinculación geográfica.

En el presente estudio las unidades cartográficas empleadas son las consociaciones, asociaciones y fases de suelos.

Consociación

Es una unidad cartográfica que tiene un componente en forma dominante, el cual puede ser edáfico o áreas misceláneas, pudiendo, además, contener inclusiones. Cuando se trata de Consociaciones en las que predomina un suelo, las inclusiones, ya sea de otros suelos ó de áreas misceláneas no deben comprender más del 15% de la unidad.

La Consociación es nominada por el nombre de la unidad edáfica ó área miscelánea dominante, anteponiéndole la palabra Consociación.

Asociación

Es una unidad de mapa que contiene dos o más suelos o áreas misceláneas, cuyos componentes principales no se pueden separar a escalas pequeñas, pero si a escalas grandes, pues los suelos ocupan posiciones geográficas considerables. Se usan en estudios de reconocimientos o más generalizados. La cantidad total de inclusiones disimilares a cualquiera de los componentes no debe exceder el 15% en cualquier delineación. El nombre de estas unidades se forma anteponiendo la palabra “asociación” a los nombres de la taxa, que son usualmente series de suelos y pueden estar denominados por la taxa de categoría más alta. Si un área miscelánea es componente principal su nombre es usado como si fuera el nombre de un taxón

Fase por pendiente

Se refiere a la inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal; está expresada en porcentaje, es decir la diferencia de altura entre dos puntos a la distancia de 100

metros horizontales. Para los fines del presente estudio, se ha determinado siete rangos de pendiente, los cuales se indican en el siguiente cuadro:

CLASE DE PENDIENTE	RANGO DE PENDIENTE (%)	TERMINO DESCRIPTIVO
A	0 - 2	Plano o casi a nivel
B	2 - 7	Ligeramente inclinado
C	7 - 12	Inclinado
D	12 - 25	Moderadamente empinado
E	25 - 50	Empinado
F	Mayor de 50	Muy empinado

Figura 158. Clasificación del suelo en fases por pendiente.

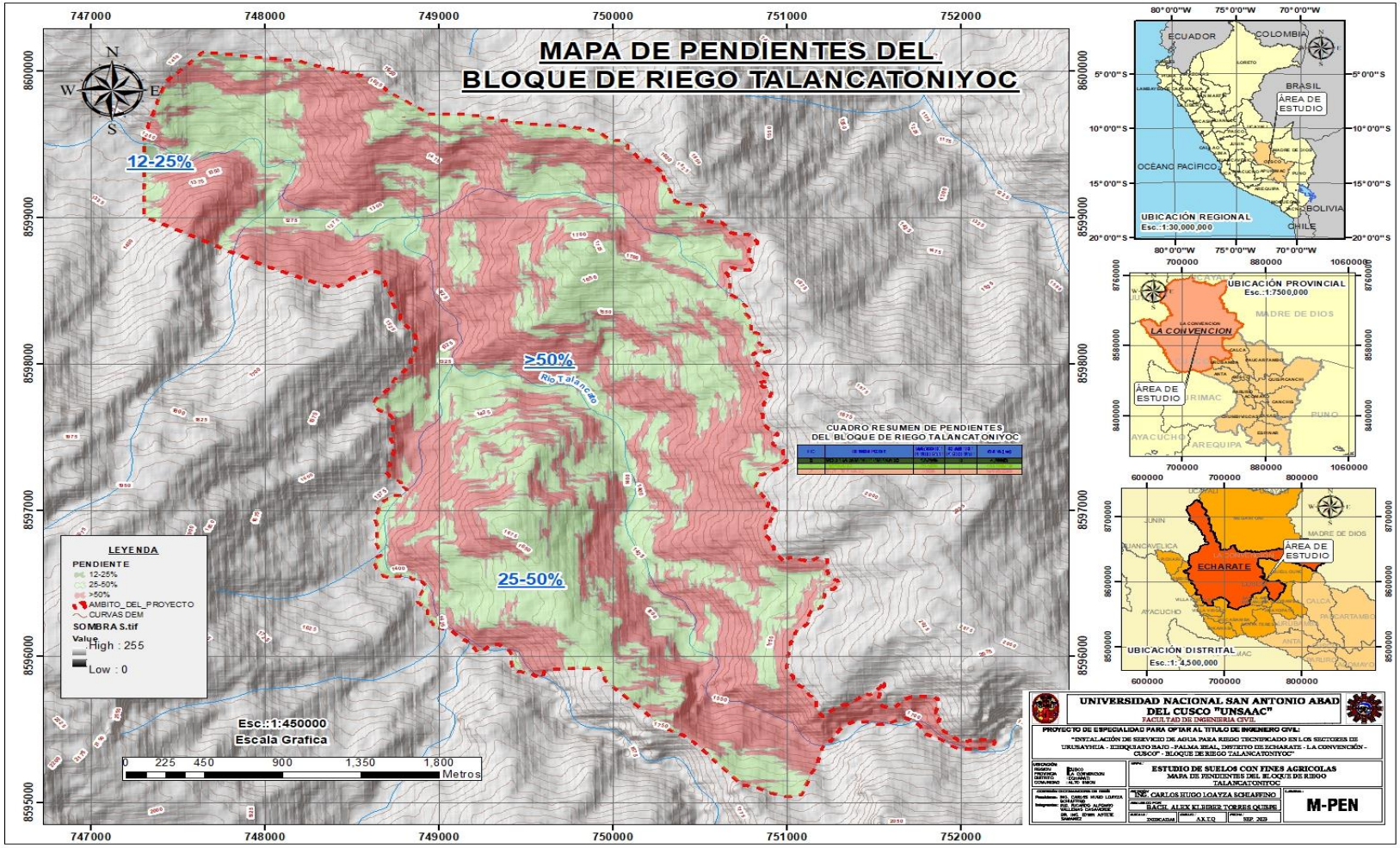


Figura 159. Mapa de pendientes del ámbito del proyecto.

Tabla 85

Clasificación del suelo en fases por pendiente.

FID	DESCRIPCION	RANGO DE PENDIENTE	CLASE DE PENDIENTE	AREA (ha)	Area (%)
0	MODERADAMENTE EMPINADO	12-25%	D	4.30	0.42
1	EMPINADO	25-50%	E	433.96	42.62
2	MUY EMPINADO	>50%	F	579.85	56.95
	TOTAL			**1018.11**	**100.00**

Fuente: Elaboración propia - 2023

Áreas misceláneas.

Son unidades esencialmente no edáficas, que comprenden superficies de tierras que pueden o no soportar algún tipo de vegetación debido a factores desfavorables que presenta, como por ejemplo una severa erosión activa, lavaje por intensa escorrentía superficial, topografía agreste, que impide la formación del suelo por ejemplo playas, dunas, afloramiento rocoso, suelos muy erosionados. Por lo general estas áreas no presentan interés o vocación para fines agrícolas o pecuarios, aunque en algunos casos pueden ser hechas productivas después de realizar labores intensas de rehabilitación.

7.2.2. Descripción de la caracterización edafológica.

El ámbito evaluado en la cual se circunscribe el área de influencia del proyecto de riego Bloque Talancatoniyoc, asciende aproximadamente a 845.53 hectáreas las mismas se hallan emplazadas en la zona de Ceja de Selva de la Provincia de La Convención.

En este ámbito, se ha logrado identificar hasta 02 series de suelos cuyas características edafológicas se describe a continuación:

En relación a su origen se identificaron los siguientes suelos:

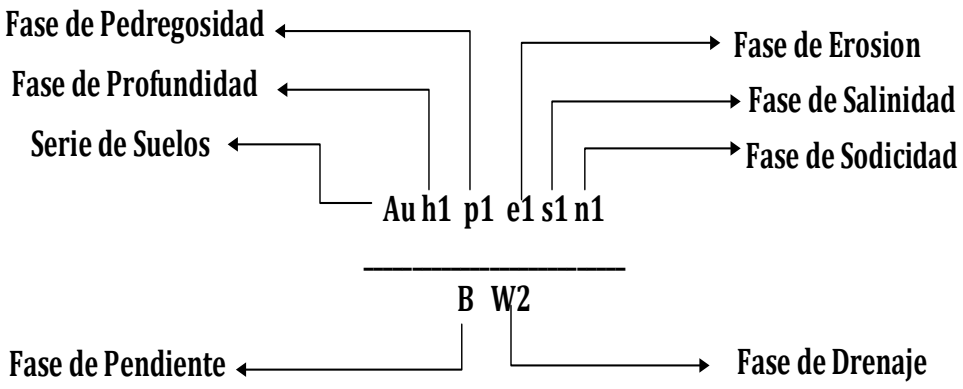


Figura 160. Descripción de la Caracterización Edafológica.

7.2.2.1. Simbología Empleada

Para representación de las Unidades Cartográficas está dada por un símbolo: En el numerador se indica el símbolo de la Serie y seguido en algunos casos, por una o más letras minúsculas que corresponden a las fases tales como: profundidad, pedregosidad y erosión, en el denominador se indica la fase de pendiente expresada por una letra mayúscula y a la derecha del referido símbolo se muestra otra letra minúscula que tipifica las diferencias o limitaciones de uso de la tierra por drenaje. La ausencia de algunos de los símbolos indica que en el suelo no habrá incidencia de estos factores.

7.2.2.2. Definición y Caracterización

El Bloque de riego Talancatoniyoc comprende una superficie bruta de 845.53 hectáreas, aproximadamente, ubicada en la zona de Ceja de Selva de la Provincia de la Convencion, de topografía y relieve ondulado a muy empinado, laderas.

En consecuencia, se han identificado cuatro series de suelos cuyas unidades taxonómicas están representadas por fases y clases de suelos por aptitud de riego. A continuación, se describe sus cualidades más relevantes:

ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS, MECANICA E HIDRODINAMICAS DE LOS SUELOS

Anexo Nº 4.1

SERIE	SECTOR	COORDENADAS UTM		CALICATA Nº	MUESTRA SUELO	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	ESPESOR	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL	pH	Clase de Suelo según	CE	CIC	ELEMENTOS DISP. M.O.	N	P2O5	K2O	POROSIDAD	H.E.	CONSTANTES HIDRICAS Vlb	Dr	Da	C.C.	PMP
		X	Y		Clave		cm.	cm	%	%	%			pH	mmhos/cm	meq/100g	%	%	ppm	ppm	%	%	cm/hr	g/cc	g/cc	%	%
ALTO UNION (A-u)	ALTO UNION	750644.3	8597888.1	C1	Muestra 01	AP	0-31	31	59	32	9	Fr-Ar	5.4	Fuertemente ácido	0.34	9.8	4.42	0.22	4.2	112.0	35.2	18.4	21.90	2.50	1.62	18.6	6.8
					Muestra 02	C1	31-57	26	55	29	16	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.22	10.4	1.12	0.05	4.6	55.0	36.0	18.2		2.50	1.60	18.5	8.6
					Muestra 03	C2	57-120	63	51	36	13	Fr	5.7	Ácido	0.42	12.5	0.79	0.04	28.4	57.0	37.5	21.3		2.51	1.57	20.9	9.4
	ALTO UNION	749913.7632	8596530.998	C-2	Muestra 01	AP	0-49	49	46	43	11	Fr	5.6	Ácido	0.54	9.4	3.92	0.20	3.8	43.0	34.8	20.6	17.50	2.50	1.63	22.4	7.2
					Muestra 02	C1	49-95	46	51	43	6	Fr-Ar	5.6	Ácido	0.28	10.0	3.16	0.16	3.1	40.0	35.2	21.2		2.50	1.62	20.8	7.5
					Muestra 03	C2	95-120	25	59	35	6	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.14	13.8	3.78	0.19	3.3	56.0	49.6	28.7		2.52	1.27	25.7	8.5
	ALTO UNION	749596.3799	8596573.79	C-3	Muestra 01	AP	0-21	21	39	44	17	Fr	5.4	Fuertemente ácido	0.36	13.8	4.03	0.20	5.6	60.0	49.0	25.4	21.90	2.51	1.28	24.6	8.1
					Muestra 02	C1	21-33	12	57	33	10	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.44	10.2	3.13	0.16	5.7	35.0	36.0	19.4		2.50	1.60	19.4	8.8
					Muestra 03	C2	33-120	87	56	33	11	Fr-Ar	5.8	Ácido	0.64	8.4	2.26	0.11	5.2	245.0	35.9	18.4		2.51	1.61	18.7	5.8

Figura 161. Las características generales y características fisicoquímicas de los suelos del área de estudio

7.2.2.2.1. Serie Alto Unión

Esta serie ocupa una extensión de **712.18 ha** del área evaluada, los suelos que forman esta serie son de pendiente moderadamente empinado a muy empinado (12 a>50%), con suelos moderadamente profundos (30 a 60 cm), no existe presencia de tonalidades grisáceas en ningún horizonte del perfil, lo cual es indicativo que el drenaje natural interno es bueno a moderado del suelo producto del adecuado estructuramiento de los horizontes, pedregosidad desde moderadamente pedregoso hasta pedregoso y la erosión es ligera, en estos suelos los principales cultivos que se encuentran son cultivos y algunos cultivos anuales como la papa.

Las fases de esta serie con sus respectivas áreas se pueden a preciar en el siguiente cuadro:

Tabla 86

Descripción Edáfica Serie Alto Union.

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU EDAFOLOGIA (SISTEMA TALANCATONIYOC)

SERIE	SIMBOLO DE LA SERIE	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
ALTO UNION	Au	Aup2/AW4	27.9	3.30
		Aup2e2/DW5	14.17	1.68
		Aup2e2/EW5	386.55	45.72
		Aup2e3/FW6	283.56	33.54
Mi	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50
	TOTAL		845.51	100.00

Fuente: Elaboración propia

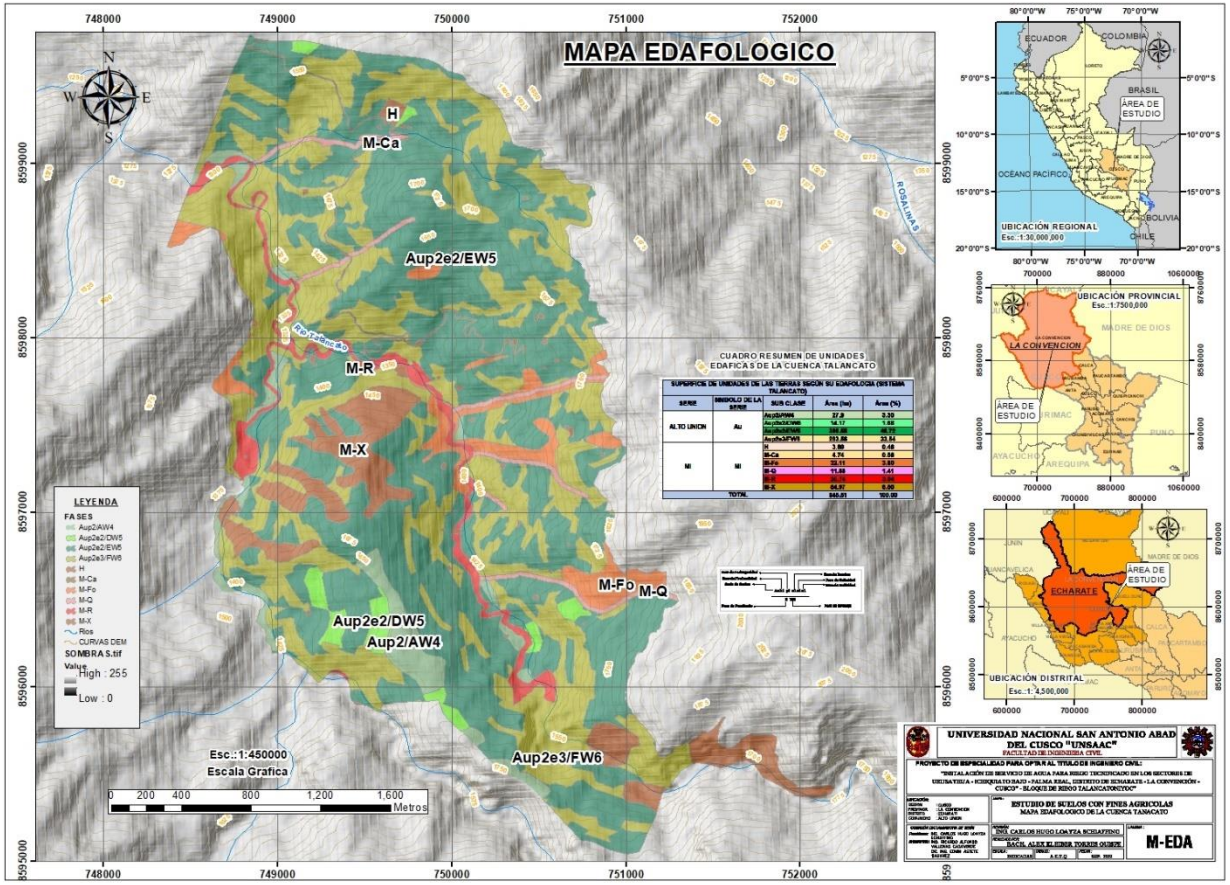


Figura 162. Mapa Edafológico del Proyecto



Figura 163. Serie Alto Unión.

Los perfiles de esta serie están representados morfológicamente por horizontes Ap/B, la profundidad en el primer horizonte que varía desde 0 a 120, cm, de textura es franco arenoso, velocidad de infiltración es rápida, en cuanto a las propiedades químicas e hidrodinámicas: el pH que presenta estos suelos son ácido, la densidad aparente de 1.62 g/cc, densidad real de 2.51, el punto de marchitez permanente de 6.8 a 9.4 % y la capacidad de campo oscila desde los 18.6 a 20.9%, la conductividad eléctrica de 0.22 a 0.42 mmhos/cm lo que indica que no hay problemas de salinidad , la capacidad de intercambio catiónico en todo el perfil del suelo varía de 9.8 a 12.5 meq/100 gr de suelo, siendo de nivel bajo a medio; el contenido de materia orgánica oscila también entre 9.8 a 12.5 % cuyo nivel corresponde a altos, lo que significa que el nitrógeno asimilable se encuentra también en esos niveles, el fósforo se halla en niveles medio a altos y está entre 4.2 a 26.4 ppm, en cambio el contenido de potasio asimilable se

encuentra en niveles medios (55 a 112 ppm) en todo el perfil; por consiguiente, son suelos cuya fertilidad natural es baja.

A continuación, se describe el perfil modal más representativo de esta serie:

✓ **PERFIL MODAL. -** El perfil modal más representativo de esta serie corresponde a la calicata N° 01 las cuyas características se describen a continuación:

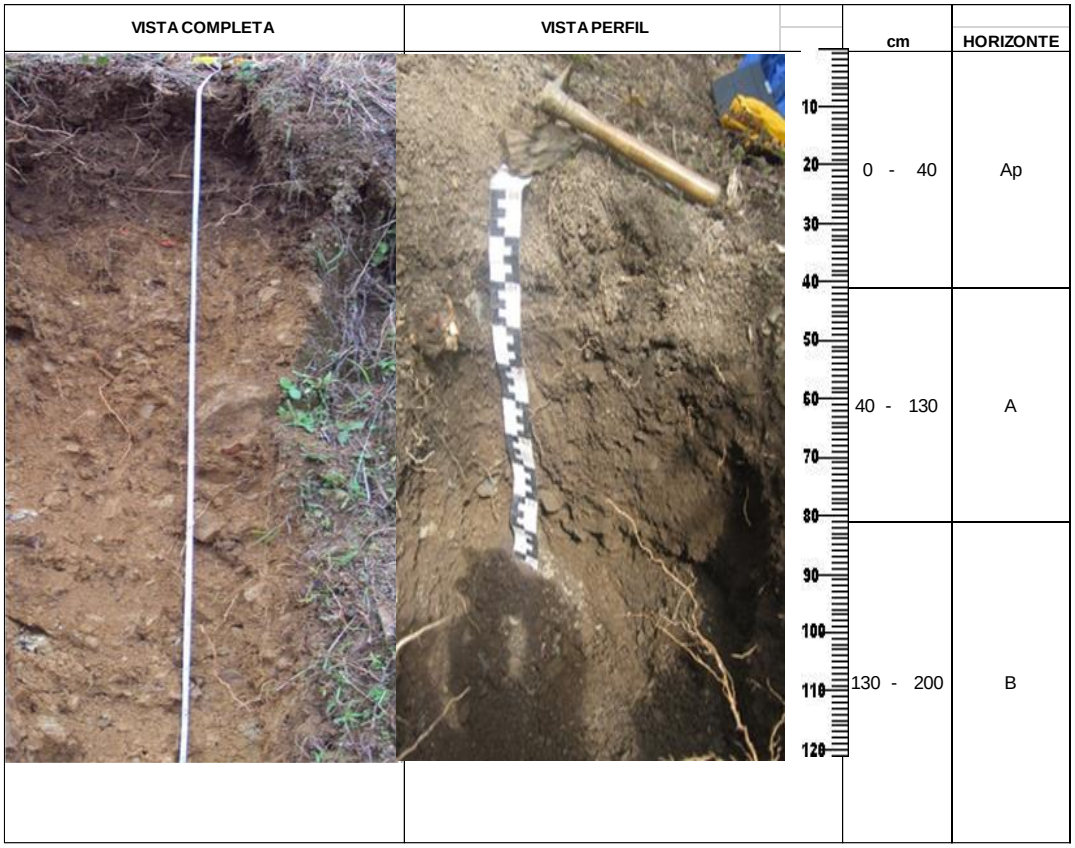


Figura 164. Perfil de calicata 02.

A. Características Morfológicas.

Constituido por horizontes Ap./B de las siguientes características:

Horizonte Ap*:* Alcanza una profundidad desde 0 hasta 31 cm, En este horizonte podemos observar, raíces medios y finos, de consistencia ligeramente adherente en mojado, color 10 YR 3/2 Negro Parduzco, de pH Acido (pH= 5.4).

Horizonte A: Este horizonte tiene un espesor de 31 a 57, Raíces finos abundantes, piedras de más de ½" de diámetro, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo ligeramente dura en seco, color 10 YR 5/3 Negro en húmedo, pH acido (pH= 5.5).

Horizonte B: Este horizonte tiene un espesor de 57 a 120 cm, Se observa en el horizonte Raíces escasas, piedras de regular diámetro hasta de 3/4" de diámetro, ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo, color 10YR 6/3 marrón amarillento opaco, de pH acido (pH=5.7).

B. Características Físicas, Químicas e Hidrodinámicas

De acuerdo al análisis físico químico de las muestras de suelos los resultados indican que la densidad aparente varia 1.57 a 1.62 g/cc, en función al pH en todo el perfil son suelos de reacción acida, fuertemente ácido pH 5.5 a 5.7, la conductividad eléctrica varia de 0.22 a 0.42 mmhos/cm lo que indica que no hay problemas de salinidad , la capacidad de intercambio catiónico en todo el perfil del suelo varía de 9.8 a 12.5 meq/100 gr de suelo, siendo de nivel medio; el contenido materia orgánica oscila también entre 0.04 a 0.22 % cuyo nivel corresponde a bajos a medio, lo que significa que el nitrógeno asimilable se encuentra también en esos niveles, el fósforo se halla en niveles bajo a medios y está entre 4.2 a 26.4 ppm, en cambio el contenido de potasio asimilable se encuentra en niveles bajos (55 a 112ppm) en todo el perfil; por consiguiente son suelos cuya fertilidad natural es baja

Las constantes hídricas a nivel de todo en el perfil se describen como sigue: el punto de marchitez permanente de 6.8 a 9.4% y la capacidad de campo de 18.5 a 20.9%, infiltración básica moderadamente lenta de 21.90mm/hr.

- ✓ **Perfil modal. -** El perfil modal más representativo de esta serie corresponde a la calicata N° 02 las cuyas características se describen a continuación:

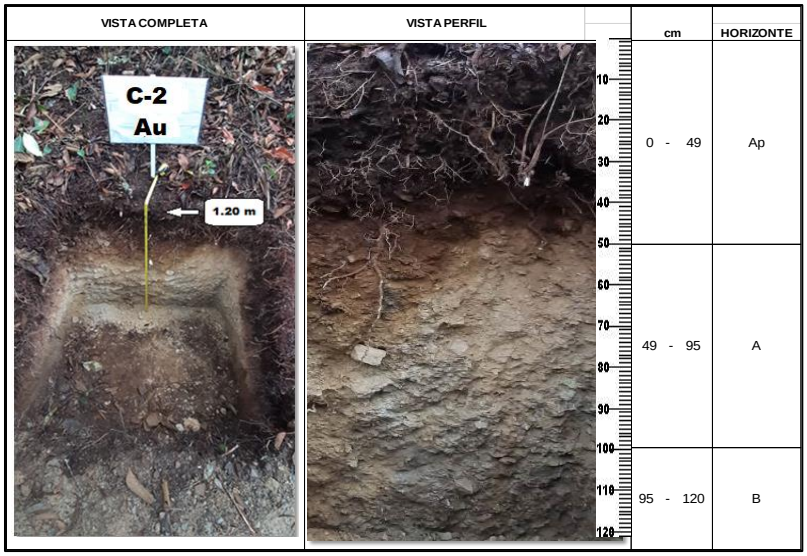


Figura 165. Perfil de calicata 02.

C. Características Morfológicas.

Constituido por horizontes Ap./B de las siguientes características:

Horizonte Ap*:* Alcanza una profundidad desde 0 hasta 49 cm, En este horizonte se aprecia, raíces medias y finos abundantes, consistencia adherente en mojada, suelto en húmedo y ligeramente duro en seco, de color 7.5 YR 5/6 Marrón, de pH acido (pH= 5.6).

Horizonte A: En este horizonte se aprecia raíces finas en un porcentaje considerable, gravas angulosas hasta de 15 cm de diámetro en proporciones variables, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo y ligeramente duro en seco, color 7.5 YR 6/2 Gris rosado, de pH acido (pH= 5.6).

Horizonte B: En este horizonte se observa raíces escasas, gravas angulosas hasta de 18 cm de diámetro en proporciones variables, consistencia ligeramente adherente mojado, suelto en húmedo y duro en seco, color pardo rojizo (5RY5/4). de pH acido (pH= 5.5).

D. Características Físicas, Químicas e Hidrodinámicas

De acuerdo al análisis físico químico de las muestras de suelos los resultados indican que la densidad aparente varia 1.27 a 1.63 g/cc, en función al pH en todo el perfil son suelos de

reacción acida, fuertemente ácido pH 5.5 a 5.6, la conductividad eléctrica varia de 0.14 a 0.54 mmhos/cm lo que indica que no hay problemas de salinidad , la capacidad de intercambio catiónico en todo el perfil del suelo varía de 9.4 a 13.8 meq/100 gr de suelo, siendo de nivel medio; el contenido materia orgánica oscila también entre 3.16 a 3.92 % cuyo nivel corresponde a bajos a medio, lo que significa que el nitrógeno asimilable se encuentra también en esos niveles, el fósforo se halla en niveles bajo a medios y está entre 3.1 a 3.8 ppm, en cambio el contenido de potasio asimilable se encuentra en niveles bajos (40 a 56ppm) en todo el perfil; por consiguiente son suelos cuya fertilidad natural es baja

Las constantes hídricas a nivel de todo en el perfil se describen como sigue: el punto de marchitez permanente de 7.2 a 8.5 % y la capacidad de campo de 20.4 a 25.7%, infiltración básica moderadamente lenta de 17.5 mm/hr.

✓ **Perfil modal. -** El perfil modal más representativo de esta serie corresponde a la calicata N° 03 las cuyas características se describen a continuación:

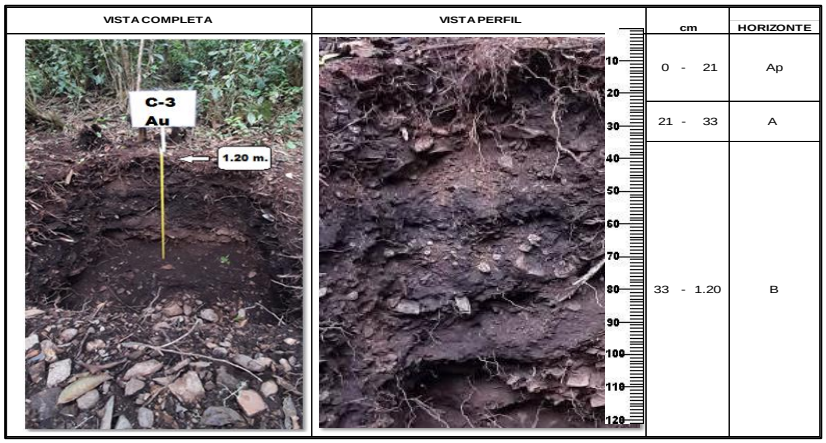


Figura 166. Perfil de calicata 03.

E. Características Morfológicas.

Constituido por horizontes Ap./B de las siguientes características:

Horizonte Ap*:* En este horizonte podemos observar, raíces medias y finos abundantes, también se observó piedras de 20 cm de diámetro, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo y ligeramente dura, color 10 YR 5/4 Marrón amarillenta, pH fuertemente acido (pH= 5.4).

Horizonte A: Raíces finos abundantes, piedras de más de 20 cm de diámetro, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo ligeramente dura en seco, color 10 YR 5/4 Marrón amarillenta en húmedo, pH acido (pH= 5.5).

Horizonte B: Se observa en el horizonte Raíces escasas, piedras de gran diámetro hasta 30 cm de diámetro ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo y ligeramente dura en seco, color 10YR 5/3 marrón, de pH acido (pH= 5.8).

F. Características Físicas, Químicas e Hidrodinámicas

De acuerdo al análisis físico químico de las muestras de suelos los resultados indican que la densidad aparente varia 1.28 a 1.61 g/cc, en función al pH en todo el perfil son suelos de reacción acida, fuertemente ácido pH 5.4 a 5.8, la conductividad eléctrica varia de 0.36 a 0.64 mmhos/cm lo que indica que no hay problemas de salinidad , la capacidad de intercambio catiónico en todo el perfil del suelo varía de 8.4 a 13.8 meq/100 gr de suelo, siendo de nivel medio; el contenido materia orgánica oscila también entre 2.26 a 4.03 % cuyo nivel corresponde a bajos a medio, lo que significa que el nitrógeno asimilable se encuentra también en esos niveles, el fósforo se halla en niveles bajo a medios y está entre 5.2 a 5.7 ppm, en cambio el contenido de potasio asimilable se encuentra en niveles bajos (35 a 245ppm) en todo el perfil; por consiguiente son suelos cuya fertilidad natural es baja

Las constantes hídricas a nivel de todo en el perfil se describen como sigue: el punto de marchitez permanente de 5.8 a 8.8 % y la capacidad de campo de 18.7 a 24.6%, infiltración básica moderadamente lenta de 21.9 mm/hr.

7.2.2.2.2. Serie Misceláneos

Dentro del área de estudio, existen áreas consideradas misceláneas básicamente están representadas por viviendas, carreteras afirmadas, trochas carrozables, rivera de ríos que no tienen uso agrícola y zonas que actualmente se vienen derrumbando, roquerías, los cuales ocupan un área de **133.33 ha (15.77%)** del ámbito del proyecto ubicadas en los diversos sectores del ámbito de estudio.

Tabla 87

Descripción Edáfica Serie Misceláneos.

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU EDAFOLOGIA (SISTEMA TALANCATONIYOC)

SERIE	SIMBOLO DE LA SERIE	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
Mi	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50
	TOTAL		845.51	100.00

Fuente: Elaboración propia



Figura 167. Serie Miselaneos.

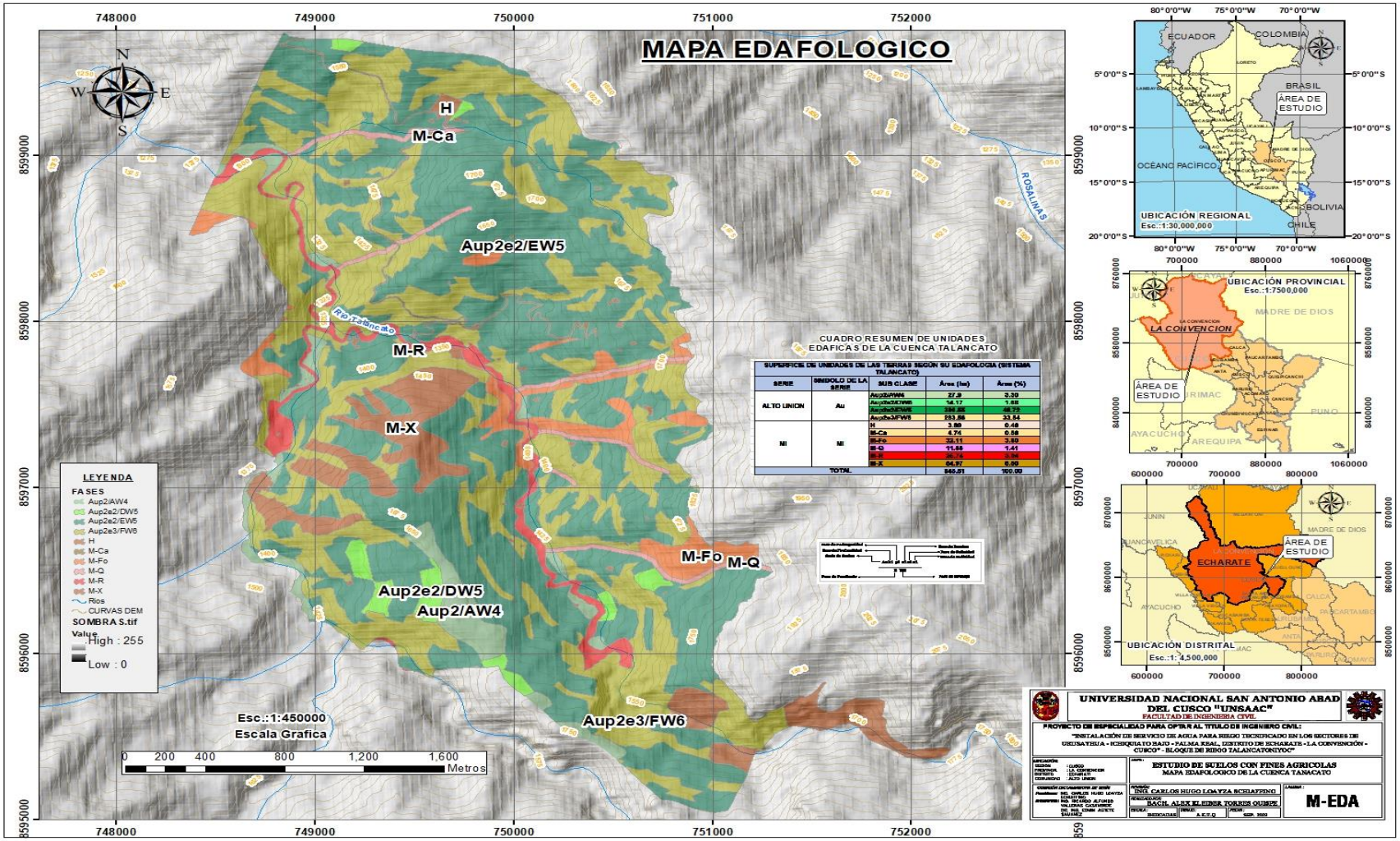


Figura 168. Mapa edafológico del sistema 01 Alto Unión.

7.2.2.2.3. Clasificación de los Suelos por su Aptitud para el Riego

A. Principios Básicos

Esta clasificación debe ser considerada como elemento básico para determinar el uso apropiado del suelo y del agua. Dicha clasificación consiste en agrupar y delimitar los suelos de acuerdo a características y cualidades apreciables, que determinan su aptitud para clasificar una agricultura permanente bajo riego. Esta clasificación se basa ante todo en experiencias agronómicas y se aplica prioritariamente con fines económicos.

"Tierra Apta" para Riego, es definida como aquella tierra que, en unidades adecuadas y proporcionándole oportunamente las mejoras necesarias de nivelación, drenaje, facilidades para el regadío y otros trabajos semejantes, tendrían una capacidad productiva suficiente para sostener una agricultura de riego económicamente favorable.

B. Factores de Clasificación de la Tierra:

Los factores que han sido considerados para establecer la aptitud de los suelos con fines de Riego, además de considerar las características edafológicas, fueron los factores económicos que están dados por el uso de la tierra, productividad, costos de desarrollo y requerimiento de agua.

Asimismo, de acuerdo al mapeo e identificación de las características edafológicas de los terrenos circunscritos dentro del perímetro del proyecto, se ha determinado el uso actual de los suelos, tomando en cuenta el manual de clasificación de suelos con fines de riego (Bureau of Reclamation USA).

C. Simbología Empleada

Se ha utilizado un símbolo fraccionario, donde en el numerador se encuentra la clase de aptitud actual definida por un número arábico que va del uno a seis; la letra ¨s¨ indica deficiencias de suelo, la letra ¨t¨ indica deficiencias de topografía y la letra ¨d¨ indica deficiencias por drenaje

interno. En el denominador la primera letra colocada a la izquierda indica el uso de la tierra, el primer número indica productividad actual, el segundo número indica los costos de desarrollo de la tierra, la letra que va a continuar tipifica el requerimiento de agua de riego en función de sus características físicas e hídricas.

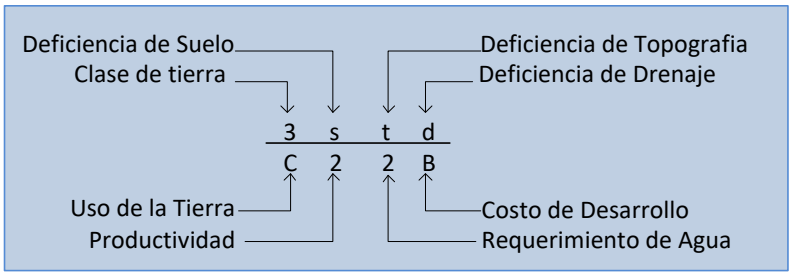


Figura 169. Simbología para la Clasificación de los Suelos por su Aptitud para el Riego.

7.2.2.2.4. Representación cartográfica de tierras según su aptitud de riego.

En el mapa de suelos por aptitud de riego, se utiliza un símbolo fraccionado, donde en el numerador se encuentra la clase de aptitud actual, definida por un número arábico que va del uno al seis, la letra "s" indica limitaciones por suelo, la letra "t" limitación por topografía y la letra "d" indica limitación por drenaje interno. En el denominador la primera letra mayúscula colocada a la izquierda indica el uso actual de la tierra, el primer número arábico indica la productividad y el segundo número tipifica los costos de desarrollo de la tierra. La letra mayúscula que va a continuación de los números arábicos indica el requerimiento de agua de riego en función de sus características físicas e hídricas y por último la drenabilidad. Gráficamente la simbología se esquematiza de la siguiente manera:

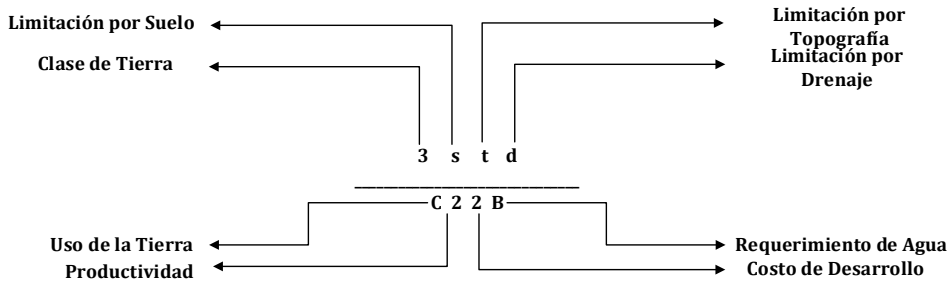


Figura 170. Simbología

7.2.2.2.5. Clases básicas.

En una clasificación completa pueden ser reconocidas seis clases de tierra, es decir, cuatro regables, una temporalmente no regable y una no regable. Estas clases representan grados de aptitud para parcelas regadas, y son necesarias principalmente para señalar el uso de la tierra y establecer la diferente capacidad de pago.

A continuación, se describe algunos conceptos que se deben tener en cuenta para la clasificación de tierras con fines de riego, los mismos han sido resumidas del "Manual de Clasificación de Tierras con fines de Riego", Bureau Of Reclamation Manual.

En los mapas de aptitud se indican las clases mediante números arábigos del 1 al 6, cada una de estas clases representa en orden creciente una menor aptitud para ser regada.

En base a las evaluaciones realizadas en el ámbito del proyecto y considerando los respectivos factores antes señalados, se ha logrado identificar las siguientes clases de suelos, los mismos se describen a continuación:

A. Clase 3 apta o arable.

Comprende aquellas tierras que son menos aptas, para la Agricultura de riego, que la clase 2, porque presentan deficiencias en suelo, topografía o drenaje, como las señaladas para la clase 2, pero en mayor grado. Pueden tener buena topografía, pero debido a condiciones de suelo, tienen

más restringida adaptabilidad a los cultivos y requieren prácticas de riego muy especiales o grandes cantidades de agua, además de demandar mayor fertilización o prácticas más intensivas de mejoramiento del suelo.

Pueden tener topografía accidentada, de moderada a alta concentración de sale o drenaje restringido, susceptible de corrección, pero sólo a un costo relativamente alto. La explotación agrícola de esta tierra puede encerrar más riesgo que la de la clase 1 o clase 2, pero se puede predecir que, bajo buenas prácticas de manejo, tendrá adecuada capacidad de pago

7.2.2.2.6. Superficie y suelos incluidos en el bloque de riego Talancatoniyoc.

Esta clase de tierras abarca una superficie de 28.16 hectáreas, equivalente al 3.33% del área total evaluada.

La limitante de esta clase es por el factor suelo, referido principalmente a la escasa fertilidad y en algunas zonas de esta clase la topografía, y la pendiente, son tierras que actualmente se encuentran con cultivos anuales y en algunos casos con cultivos permanentes, de productividad moderadamente alta y requerimiento de agua medio y bajo.

Tabla 88

Clase 3 apta o arable para el sistema 01 Alto Union.

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU APTITUD PARA RIEGO (SISTEMA TALANCATONIYOC)

SERIE	Clase de Suelos	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
ALTO UNION	III	3s/G23B	6.22	0.74
		3s/L23B	21.94	2.59
	IV	4st/C33B	1	0.12
		4st/G33B	47.34	5.60
		4st/G33C	3.08	0.36
		4st/L33B	351.04	41.52

		4st/L33C	10.01	1.18
		4st/L45C	18.35	2.17
	VI	6st/G66	37.88	4.48
		6st/L66	215.34	25.47
	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50
TOTAL			845.53	100.00

Fuente: Elaboración propia

7.2.2.2.7. Recomendaciones técnicas

- ✓ Incorporación de materia orgánica para mejorar las propiedades, físicas, químicas y biológicas de los suelos.
- ✓ Aplicación de abonos orgánicos; roca fosfórica, compost y humus de lombriz.
- ✓ En condiciones bajo riego incorporar cultivos permanentes.

A. Clase 4: aptitud limitada.

- **Superficie y suelos incluidos.**

Esta clase de tierras abarca una superficie de 430.82 hectáreas, equivalente al 50.95 % del área total evaluada en el bloque de riego Talancatoniyoc.

- **Características generales.**

Esta clase comprende tierras cuyo aprovechamiento es limitado debido a deficiencia de los factores topografía y drenaje; el factor clima está relacionada al nivel de productividad, las limitaciones en cuanto al factor suelo son las deficiencias de los macro y micro elementos para la planta, libre en sodio, suelos moderadamente profundos, de texturas variables de arenoso franco, franco arenoso; con limitaciones de clima por la presencia de heladas, con una productividad baja, con un costo de desarrollo moderadamente alta, con una drenabilidad de bueno, moderado a

imperfecto, con una pendiente que fluctúa de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada con un relieve de ligeramente ondulado a normal.

Tabla 89

Clase 4: Aptitud Limitada.

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU APTITUD PARA RIEGO (SISTEMA TALANCATO)

SERIE	Clase de Suelos	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
ALTO	IV	4st/C33B	1	0.12
UNION		4st/G33B	47.34	5.60
		4st/G33C	3.08	0.36
		4st/L33B	351.04	41.52
		4st/L33C	10.01	1.18
		4st/L45C	18.35	2.17

Fuente: Elaboración propia

- **Recomendaciones técnicas de manejo.**

✓ Realizar un manejo eficiente del riego, con el fin de evitar la infiltración excesiva y pérdida de nutrientes por percolación.

✓ Implementación de un sistema de riego adecuado, para la producción de cultivos propuesta según cedula de cultivo.

✓ Adición de enmiendas orgánicas, con el fin de mejorar la estructura de los suelos.

✓ Aradura en el sentido de las curvas de nivel, para evitar problemas de erosión hídrica y lograr una buena infiltración y riego.

✓ Implementación de sistema de drenaje para recolección del agua después del riego.

B. Clase 6: no apta.

- **Superficie y suelos incluidos.**

Esta clase de tierras abarca una superficie de 386.55 hectáreas, equivalente al 45.72 % del área total evaluada en el bloque de riego Talancatoniyoc.

- **Características generales.**

Estos suelos son inapropiados para la cualquier actividad agrícola, debido a que no presentan los requerimientos mínimos exigidos desde el punto de vista físico y económico, por lo que no se ha identificado los cultivos de importancia mencionados en las anteriores clases de suelos. Por lo tanto, no son aptas para ninguna actividad agrícola, estas áreas están ocupadas por quebradas, escarpados de pendientes muy empinadas, ríos y lechos, bosques, áreas de protección, vías, centros poblados etc.

Estos suelos son inapropiados para ser irrigados, debido a que no presentan los requerimientos mínimos exigidos desde el punto de vista físico y económico, por lo que no se ha identificado los cultivos de importancia mencionados en las anteriores clases de suelos, sin embargo, existen especies arbóreas y arbustivas (Pacae mono, Toroc, Leche leche, Pisonay, etc) y pastos naturales tales como parada, gordura, braquiaria, elefante etc. El siguiente cuadro muestra la distribución de la clase 6 según las series o tipos de suelo

Tabla 90

Distribución de la clase 6 según las series o tipos de suelo

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU APTITUD PARA RIEGO (SISTEMA TALANCATO)				
SERIE	**Clase de Suelos**	**SUB CLASE**	**Área (ha)**	**Área (%)**
ALTO UNION	VI	6st/G66	37.88	4.48
		6st/L66	215.34	25.47
	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50

Fuente: Elaboración propia

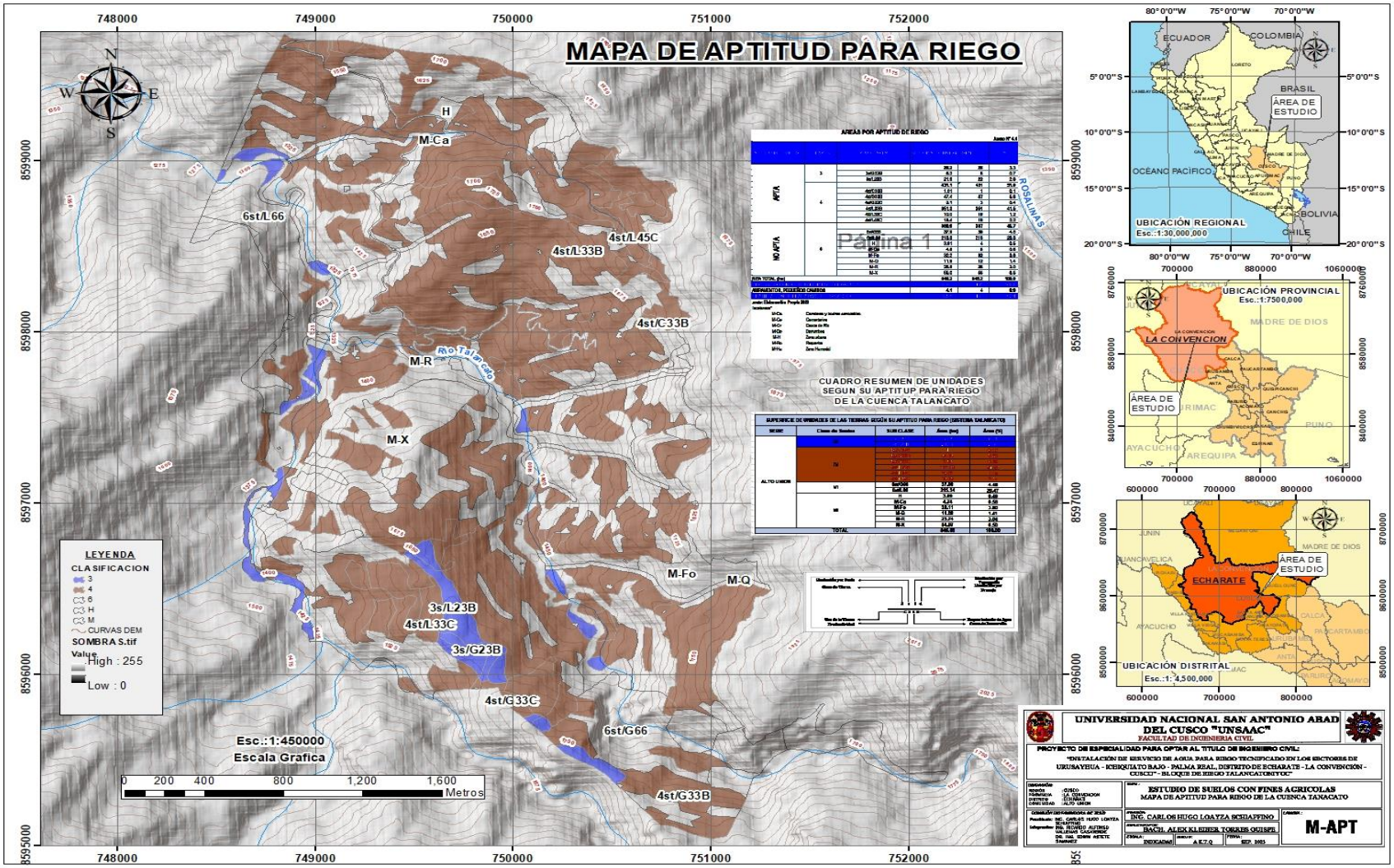


Figura 171. Mapa de aptitud para riego del bloque de riego Talancatoniyoc.

7.2.2.3. Características hídricas de los suelos.

7.2.2.3.1. Generalidades.

Una de las características físicas del suelo es tener la capacidad para retener una cantidad de agua, que depende directamente de su porosidad capilar, la misma que está determinado por la estructura o arreglo de las partículas del suelo.

La fuerza con que es retenida esta agua en el suelo se denomina fuerza de succión, fuerza que varía entre 15 y 16 atmósfera y que corresponde al valor de la presión osmótica que regula la penetración del agua en las raíces.

Al aplicarse agua al suelo (lluvia o riego) esta se desplaza hacia el interior ocupando los espacios vacíos, desalojando al aire atmosférico hasta llenar todos los espacios de aguas, escurriendo el exceso libremente, por efecto de la gravedad; al llegar a este estado se dice que el suelo está saturado.

Infiltración del Agua en los Suelos.

Como parte de la caracterización se ha realizado diferentes pruebas de infiltración en las áreas más representativas del proyecto, utilizado un infiltrómetro de anillos concéntricos., que está constituido por dos cilindros metálicos concéntricos de 2 mm de espesor. El cilindro interno tiene una altura total de 47 cm, con un diámetro de 11.5 cm, que hace un área de 103.87 cm^2, de tal manera que 9.628 cm de altura equivale a un litro de agua; a 17 cm del borde inferior lleva un orificio de 0.5 cm de diámetro, para conectar el tubo de metal en comunicación con otro orificio del cilindro externo.

El procedimiento es instalar o Introducir el infiltrómetro al suelo a fuerza de presión haciendo dar pequeños giros a través de sus asas, cuidando no alterar la estructura del suelo, hasta la altura del anillo tope, una vez instalado el infiltrómetro, se remueve la tierra adyacente a la pared

de este último, seguidamente se carga con agua los dos cilindros en forma simultánea y al mismo nivel, llenado éstos, se procede a aforar el cilindro interno; y no así el externo que sirve únicamente para tratar de anular la infiltración lateral, se procede a efectuar las lecturas de nivel de agua en unidades de lámina, así mismo el tiempo.

Con la información recopilada en campo, se procede a calcular la lámina y velocidad de infiltración, asimismo de determino el análisis estadístico del ensayo de infiltración, con la ecuación de Lens, Kostiakov y Criddle, que tenga mayor aceptación estadística y que en el ensayo sea más representativo, se realizó el análisis estadístico de las pruebas de infiltración, finalmente se realiza el cálculo de la velocidad de infiltración básica (Ib), que es el valor de la tasa de infiltración al cabo del tiempo básico; este valor es el que se utiliza para los cálculos correspondientes a los índices técnicos de riego por aspersión; se expresa en cm/h o mm/h y se obtiene mediante la ecuación de Kostiakov.



Figura 172. Prueba de infiltración –N°01.

LOS MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS SON:

- **Los materiales y equipos utilizados son:**

✓ Infiltrómetro de anillos concéntricos

✓ Cronómetro.

✓ Recipiente de plástico (balde).

✓ Botella graduada.

✓ Hoja de registro.

✓ GPS

✓ Eclímetro.

✓ Hoja de registro (planilla de infiltración) y lápiz.

✓ Calculadora.

- **Materiales y equipos de escritorio:**

✓ Computadora

✓ Papeles, plumones, lápiz

✓ Mapas y planos entre otros.

Los resultados de los cálculos del ensayo de infiltración se muestran como ejemplo de la calicata número 01, a continuación.

PRUEBA DE INFILTRACION 01

Distrito	Echarati - Cusco	**Altitud**	1520
Cuenca	Vilcanota	**ESTE**	749175.25
Sector	Alto Union	**NORTE**	8597752.93

Cuadro N° 01

Tiempo (minutos)		Lámina Infiltrada (cm)		Velocidad de Infiltración (cm/hora)	
Parcial	**Acumulado (To)**	**Parcial**	**Acumulado (Icum)**	**Instantanea**	**Media**
0	0				
0.25	0.25	1.1	1.1	252.0	252.0
0.25	0.5	1.1	2.1	252.0	252.0
0.25	0.75	0.9	3.0	227.4	243.8
0.5	1.25	1.1	4.1	126.3	196.8
0.5	1.75	1.1	5.2	132.0	178.3
1	2.75	1.2	6.4	73.5	140.2
1	3.75	1.0	7.4	59.6	118.7
1	4.75	0.9	8.3	51.7	104.6
1	5.75	0.9	9.1	51.7	95.4
1	6.75	0.8	9.9	47.7	88.3
3	9.75	0.9	10.9	18.5	66.9
3	12.75	0.8	11.7	15.9	54.9
3	15.75	1.4	13.1	27.8	49.7
5	20.75	1.4	14.4	16.7	41.8
5	25.75	1.3	15.7	15.1	36.6
5	30.75	2.8	18.5	33.6	36.1
5	35.75	0.2	18.7	2.4	31.4
5	40.75	0.5	19.2	6.0	28.3
5	45.75	1.5	20.7	18.0	27.1
		Ib =	**17.5**	**mm/hr**	

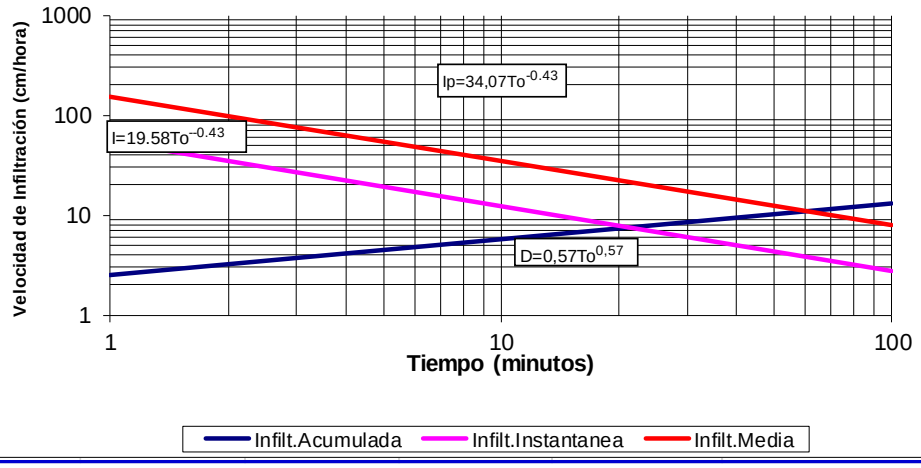


Figura 173. Ensayo de Infiltración N° 01.

PRUEBA DE INFILTRACION 02

Distrito	Echarati - Cusco	**Altitud**	1520
Cuenca	Vilcanota	**ESTE**	749727.39
Sector	Alto Union	**NORTE**	8598482.87

Cuadro N° 01

Tiempo (minutos)		Lámina Infiltrada (cm)		Velocidad de Infiltración (cm/hora)	
Parcial	Acumulado (To)	Parcial	Acumulado (Icum)	Instantanea	Media
0	0				
0.5	0.5	2.6	2.6	318.0	318.0
0.5	1	2.3	4.9	270.3	294.1
0.5	1.5	1.6	6.5	190.8	259.7
0.5	2	2.5	9.0	302.1	270.3
0.5	2.5	2.4	11.4	286.2	273.5
1	3.5	2.4	13.8	143.1	236.2
1	4.5	2.3	16.0	135.1	213.8
1	5.5	2.3	18.3	135.1	199.5
1	6.5	2.1	20.4	127.2	188.3
1	7.5	2.1	22.5	123.2	179.7
3	10.5	2.0	24.4	39.7	139.7
3	13.5	2.0	26.4	39.7	117.5
3	16.5	1.8	28.2	35.8	102.6
5	21.5	1.8	30.0	21.5	83.7
5	26.5	1.8	31.8	21.5	72.0
5	31.5	1.8	33.6	21.6	64.0
5	36.5	1.2	34.8	14.4	57.2
5	41.5	1.1	35.9	13.2	51.9
5	46.5	1.2	37.1	14.4	47.9
		Ib =	**21.9**	**mm/hr**	

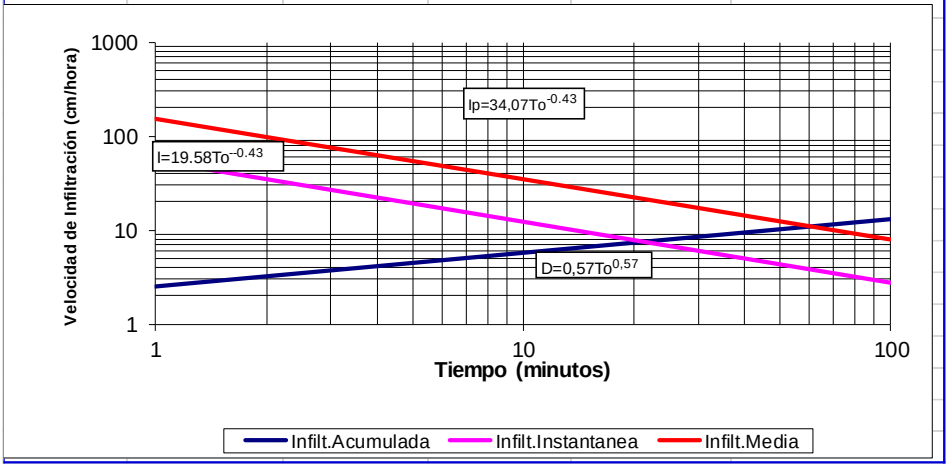


Figura 174. Ensayo de Infiltración N° 02.

El resultado de la velocidad de infiltración básica es de 2.2 mm/h, que representa a una velocidad de infiltración moderadamente lenta, encontrándose en este rango (0.5 – 2.00 mm/hr), para los suelos de textura arcillosos.

Textura	Velocidad de Infiltración (mm/hr)
Arcilloso	< 5
Franco-arcilloso	5-10
Franco	10-20
Franco-arenoso	20-30
Arenoso	>30

Figura 175. Velocidad de Infiltración básica de los suelos según su textura

7.2.2.3.2. Determinación de las constantes de humedad de los suelos.

Para su determinación se ha utilizado el método indirecto:

A. Capacidad de campo (cc).

Determinado en el laboratorio por medio de la olla a presión. Corresponde a la máxima cantidad de agua retenida por el suelo contra las fuerzas de gravedad y depende de su porosidad capilar; resiste una fuerza de succión de 1/3 de atmósfera (pF 2.5). Aquí el agua es retenida en el suelo por acción de la tensión superficial en forma de película que rodean las partículas individuales y en los poros y capilares de pequeño diámetro cuya capilaridad es suficiente como para evitar el drenaje. Los resultados de capacidad de campo van entre 27.11 % a 32.96 %.

B. Punto de marchitez permanente (pmp).

Se determina por el Método de la Humedad Equivalente, la que a su vez se determina en el Laboratorio por Centrifugación. El agua del suelo se consume gradualmente por efecto de la

evaporación en la superficie o por la absorción de las raíces de las plantas hasta que llegue el momento en que la fuerza de succión del suelo es igual o supera a la fuerza de absorción de las raíces, la cual corresponde a un valor de 15 atmósferas, ósea pF = 4.2 aproximadamente (promedio de las raíces de la mayoría de las plantas cultivadas). Este momento se dice que el suelo está en el punto de marchitez permanente.

$$PMP = \frac{E.H}{1.84}$$

Dónde:

E.H. - Equivalente de Humedad (es casi semejante a C.C.).

C. Agua Aprovechable (AA).

De lo anterior se deduce que solo la fracción de humedad del suelo contenido entre la capacidad de campo y el punto de marchitez es la aprovechable por las plantas. Pero el agua es cada vez más difícilmente absorbida a medida que su contenido disminuye, estimándose que alrededor del 75% de la humedad aprovechable puede ser extraída por las plantas sin mayor esfuerzo.

7.2.2.3.3. Agrupamiento de los suelos de acuerdo a sus necesidades de riego.

Las unidades de suelos encontradas, se agruparon de acuerdo a la similitud de características físicas, a fin de obtener un menor número de grupos de suelos o unidades de tratamientos para las prácticas de riego. Estas características físicas son; la textura, estructura, profundidad efectiva de raíces, contenido de pedregosidad en el perfil, la porosidad y la permeabilidad, etc.

El ámbito de estudio se encuentra ubicada en la zona de ceja de selva, con orientación sur oriente del territorio peruano, hidrográficamente en la cuenca del rio Koribeni y cuenca media del rio Urubamba (Distrito de Echarati), ocupan posiciones fisiográficas de relieve ondulado, empinado y fuertemente escarpados, en laderas y fondos de valle estrechos, formados por la deposición de los ríos Koribeni, Ichiquiato y Urubamba. En general predominan suelos en laderas suaves a muy empinadas, en conos de deyección y en terrazas a media ladera y en piso de valle en terrazas. Altitudinalmente está entre los 600 a 1800 msnm, en las faldas de la montaña Urusayhua.

7.2.2.4.Uso actual de la tierra.

En estas áreas se llevan a cabo mayormente la actividad agrícola, estas se ubican en pendientes planas a moderadamente empinadas; de drenaje bueno a algo excesivo. Son tierras relativamente vulnerables a la erosión hídrica sobre todo aquellos que se ubican en pendientes moderadamente empinadas, sin embargo, poseen condiciones favorables para el riego obviamente con algunas restricciones comparados con los suelos. La fertilidad natural de estos suelos está en niveles bajos en caso del potasio, niveles medios en fosforo y altos en materia orgánica lo que refleja una relativa productividad medianamente alta a moderadamente alta, y costo de desarrollo medianamente bajo a mediano por las condiciones dadas. Actualmente se vienen cultivando especies como: café, cacao, cítricos, plátano, papaya, yuca, frejol, maíz y hortalizas

7.3. Aspectos agro productivos

7.3.1. Cedula de cultivos.

Los cultivos adoptados por los productores de la zona del proyecto; en base al reconocimiento de campo en el bloque de riego Talancatoniyoc, El proyecto contempla destinar el uso del recurso hídrico para fines agrícolas para los cultivos especies como: café, cacao, cítricos, plátano, papaya, yuca, frejol, maíz y hortalizas

7.3.2. Coeficientes de cultivo (kc) de las cedulas de cultivo.

El valor de Kc representa la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas y que produzca rendimientos óptimos. La información necesaria de los cultivos es la siguiente: La fecha de siembra, La duración de la estación vegetativa total incluyendo: La duración de la fase inicial (desde la germinación hasta el 10% de la cobertura del terreno); La duración de la fase de desarrollo del cultivo (del 10% al 80% de cobertura del terreno); La duración de la fase mediados del periodo (desde el 80% de cobertura del terreno hasta el comienzo de la maduración) y la duración de la fase mediados del periodo (desde el comienzo de la maduración hasta la recolección).

Indica el grado de desarrollo o cobertura del suelo por el cultivo, el cual se quiere evaluar su consumo de agua, para determinar la ETR, para el caso de cultivos anuales y perennes, según el boletín 56 de la FAO.

CULTIVOS	%	AREA (ha)	VALORES DE KC MESES JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Café	35%	79.1	0.64	0.64	0.60	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64
Citricos		0.0												
Platano	29%	65.5	0.53	0.70	0.72	0.79	0.96	1.06	1.09	1.09	1.09	1.09	0.48	0.50
Papaya		0.0												
Cacao		0.0												
Piña	6%	13.6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Palto	10%	22.6	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.65
Granadilla	5%	11.3	0.56	0.56	0.60	0.62	0.87	1.01	1.05	1.05	1.04	0.98	0.87	0.60
Yuca	5%	11.3	0.38	0.35	0.32	0.35	0.40	0.49	0.61	0.76	0.80	0.80	0.74	0.60
Hortalizas (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.58	0.86	1.05	0.98			
Maiz (Primera campaña)	5%	11.3						1.00	0.77	1.07	1.20	0.95		
Frejol (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.51	1.03	1.14	0.52			
Hortalizas (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.58	0.86	1.05	0.98								1.00
Maiz (Segunda campaña)	5.0%	11.3	0.77	1.07	1.20	0.95								1
Frejol (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.51	1.10	1.14	0.52								0.90
Total (*)	100.0	226.0												
Area total con 2da. Campaña	110.0	248.6												
Area Cultivada Mensual (ha)			226	226	226	226	215	226	226	226	226	215	203	226
Kc Ponderado			0.59	0.68	0.68	0.67	0.74	0.78	0.80	0.83	0.82	0.82	0.60	0.62
ETo(mm) Evapotranspiracion de Referencia (Penman-M			99.5	116.3	117.2	123.9	118.1	109.0	103.9	90.7	100.5	96.9	98.7	94.1
ETc(mm) Evapotranspiracion del Cultivo			58.2	78.5	79.6	83.3	87.7	84.6	83.3	75.6	82.8	79.0	59.3	58.5
PE 75% (mm) (FAO/AGLW)			13.9	21.2	41.4	91.9	96.2	151.0	194.3	189.8	169.2	88.0	17.8	4.4
Consumo Teórico(mm)			44.3	57.3	38.2	- 8.6	- 8.5	- 66.4	- 111.0	- 114.2	- 86.4	- 9.0	41.5	54.1
Demanda Unitaria Neta (m3/ha)			443.4	573.1	382.2	-	-	-	-	-	-	-	415.1	540.6
Eficiencia de riego (%) (0,98*0,95*0,64)			59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
Demanda Bruta de Agua (mm/ha)			74.4	96.2	64.1	-	-	-	-	-	-	-	69.7	90.7
N° Dias /mes			31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0
Jornada de Riego (horas)			24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Caudal Ficticio Permanente + 2% F Seguridad (l/s/ha)			**0.28**	**0.37**	**0.25**	-	-	-	-	-	-	-	**0.27**	**0.36**
* Caudal para Uso Agrícola (Q= l/s)			**64**	**83**	**57**	-	-	-	-	-	-	-	**54**	**81**
* Caudal para Consumo Poblacional al 2033 (Q= l/s)			**10**	**10**	**10**	**10**	**10**						**10**	**10**
Caudal Total a captar en la Fuente (Q= l/s)			**74**	**93**	**67**	**10**	**10**	-	-	-	-	-	**64**	**91**

Figura 176. Grado de desarrollo o cobertura del suelo por el cultivo

7.3.3. Cultivos a considerar en las cedulas de cultivo.

Determinar la cédula de cultivo, en un área de riego, incluye las consideraciones siguientes: Especies y períodos de sus cultivos, áreas de cobertura de estas especies, número de campañas agrícolas al año, en los cultivos anuales normalmente se diferencian 4 etapas o fases de cultivo:

Inicial: Desde la siembra hasta un 10% de la cobertura del suelo aproximadamente.

Desarrollo: Desde el 10% de cobertura y durante el crecimiento activo de la planta.

Media: Entre floración y fructificación, correspondiente en la mayoría de los casos al 70-80% de cobertura máxima de cada cultivo.

Maduración: Desde madurez hasta la cosecha o recolección

La información ha sido proporcionada por los usuarios de las comunidades de alto unión del distrito de Echarati de la provincia de la Convención Cusco. Donde se confirmó que la cédula de partida para el diseño de la cédula era correspondiente a la campaña agrícola de años anteriores.

Estrategia para la implementación de la cédula de cultivo

Los agricultores del área de estudio, tienen conocimiento de que es posible sembrar dos campañas al año, ya que se tiene referencia de buenos resultados obtenidos de lugares que cuentan con infraestructura de riego

CULTIVOS	%	AREA (ha)	VALORES DE KC MESES											
			JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Café	35%	79.1	0.64	0.64	0.60	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64
Citricos		0.0												
Platano	29%	65.5	0.53	0.70	0.72	0.79	0.96	1.06	1.09	1.09	1.09	1.09	0.48	0.50
Papaya		0.0												
Cacao		0.0												
Piña	6%	13.6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Palto	10%	22.6	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.65
Granadilla	5%	11.3	0.56	0.56	0.60	0.62	0.87	1.01	1.05	1.05	1.04	0.98	0.87	0.60
Yuca	5%	11.3	0.38	0.35	0.32	0.35	0.40	0.49	0.61	0.76	0.80	0.80	0.74	0.60
Hortalizas (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.58	0.86	1.05	0.98			
Maiz (Primera campaña)	5%	11.3						1.00	0.77	1.07	1.20	0.95		
Frejol (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.51	1.03	1.14	0.52			
Hortalizas (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.58	0.86	1.05	0.98								1.00
Maiz (Segunda campaña)	5.0%	11.3	0.77	1.07	1.20	0.95								1
Frejol (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.51	1.10	1.14	0.52								0.90

Figura 177. Coeficientes de cultivo (Kc) con Proyecto.

CAPÍTULO VIII

DISEÑO AGRONÓMICO

El diseño agronómico es la parte del proyecto que más dificultades presenta, tanto de tipo conceptual como de dificultad de cuantificar mediante fórmulas, coeficientes, tablas, etc. una serie de cuestiones en las que interviene la biología.

Para poder diseñar eficazmente un sistema riego (cantidades de agua a aportar al cultivo, elección del aspersor, caudales, etc.), es necesario calcular la evapotranspiración de la manera más precisa posible. La evapotranspiración se mide generalmente en mm de altura de agua por unidad de tiempo, siendo lo habitual en los cálculos expresarla en mm/día (1 mm de altura de agua equivale a 1 litro/m2)

Los cálculos de diseño los debemos de hacer siempre para la situación más desfavorable, esto es, para el mes de máximo consumo de agua por el cultivo, por dos razones: la primera de ellas evidentemente porque en ese periodo las plantas necesitan un mayor aporte de agua para completar su crecimiento y maduración y, la segunda razón, para diseñar adecuadamente la instalación de riego ajustando esta a los caudales instantáneos correctos y tiempos de riego, lo que influirá en los diámetros de tubería, tamaño de los accesorios, dimensionado de los filtros, etc.

El diseño agronómico es el componente más importante y se desarrolla en 4 fases:

Cálculo de las Necesidades de Riego

Determinación de la dosis

Frecuencia y tiempo de riego

Número de aspersores por lateral y caudal del aspersor.

8.1. Cálculo de las necesidades de riego

8.1.1. Evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo).

La evapotranspiración del cultivo de referencia, expresada como ETo **(Existe publicaciones que la denominan ETr, el significado es el mismo)**, es un parámetro relacionado con el clima que expresa el poder que tiene la atmósfera para evaporar el agua.

Los únicos factores que afectan a la ETo son los parámetros climáticos (temperatura, Humedad, y Velocidad de viento), los datos de temperatura fueron consistenciados y regionalizado con 3 estaciones aledañas tal como se muestra en el capítulo de Hidrología, para el presente calculo no se considera las características del cultivo ni los factores del suelo. Por lo tanto, ETo es también un parámetro climático que puede ser calculado a partir de datos meteorológicos.

La evapotranspiración de referencia equivale a la evapotranspiración que se produce en una superficie hipotética extensa de pasto verde, bien regado, de altura uniforme (0,12 m), en buen estado sanitario, creciendo activamente y dando sombra totalmente al suelo. La ETo nos servirá de base para calcular la evapotranspiración del cultivo (ETc) como más adelante veremos.

La evapotranspiración no es fácil de medir y requiere de equipos y personal cualificado. Se puede obtener o bien mediante lisímetros, bien mediante tanques evaporímetros o utilizando datos meteorológicos. El primer método se utiliza prácticamente sólo para fines de investigación, ya que los lisímetros son difíciles de manejar y caros de construir. El segundo requiere de ciertas precauciones y un buen manejo del tanque clase A tal como indica en Boletin FAO 56. Para el cálculo de la ETo puede recurrirse a los datos climáticos y al método recomendado por FAO.

Debemos destacar la importancia que supone contar con un método empírico estándar para el cálculo de la evapotranspiración de referencia en base a los datos meteorológicos recogidos

desde las estaciones. El método de FAO Penman-Monteith se recomienda como el método más eficaz para determinar la evapotranspiración y requiere datos de radiación, temperatura del aire, humedad atmosférica y velocidad del viento. La ecuación combinada de FAO Penman-Monteith es:

La ecuación de Penman-Monteith para estimar ETo, se expresa como:

$$ETo = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)}$$

Donde:

ETo: Evapotranspiración de Referencia (mm dia-1)

Rn: Radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m-2 día-1)

Ra: Radiación extraterrestre (mm día-1)

G: Flujo del calor de suelo (MJ m-2 día-1)

T: Temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)

u2: Velocidad del viento a 2 m de altura (m s-1)

es: Presión de vapor de saturación (kPa)

ea Presión real de vapor (kPa)

es – ea: Déficit de presión de vapor (kPa)

□: Pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C-1)

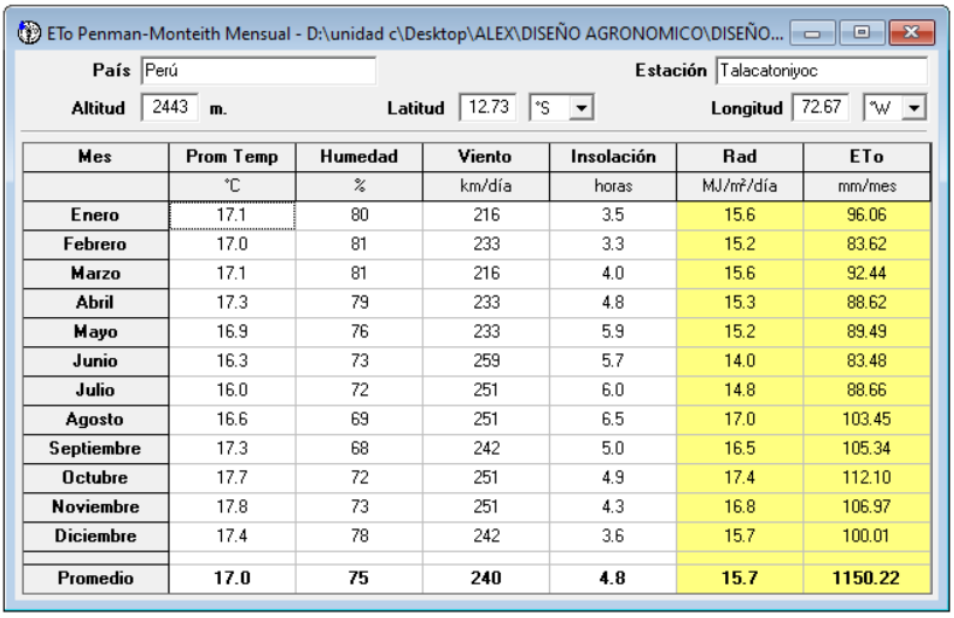
□□□□□□□□□Constante psicrométrica (kPa °C-1)

Tabla 91

Evapotranspiración Potencial Cropwat -Penman M Para el bloque de riego Talancatoniyoc.

Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/mes
Enero	17.1	80	216	3.5	15.6	96.06
Febrero	17	81	233	3.3	15.2	83.62
Marzo	17.1	81	216	4	15.6	92.44
Abril	17.3	79	233	4.8	15.3	88.62
Mayo	16.9	76	233	5.9	15.2	89.49
Junio	16.3	73	259	5.7	14	83.48
Julio	16	72	251	6	14.8	88.66
Agosto	16.6	69	251	6.5	17	103.45
Septiembre	17.3	68	242	5	16.5	105.34
Octubre	17.7	72	251	4.9	17.4	112.1
Noviembre	17.8	73	251	4.3	16.8	106.97
Diciembre	17.4	78	242	3.6	15.7	100.01
Promedio	**17**	**75**	**240**	**4.8**	**15.7**	**1150.22**

Fuente: Elaboración propia



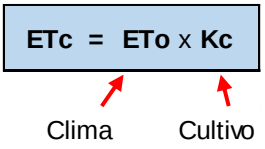
Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/mes
Enero	17.1	80	216	3.5	15.6	96.06
Febrero	17.0	81	233	3.3	15.2	83.62
Marzo	17.1	81	216	4.0	15.6	92.44
Abril	17.3	79	233	4.8	15.3	88.62
Mayo	16.9	76	233	5.9	15.2	89.49
Junio	16.3	73	259	5.7	14.0	83.48
Julio	16.0	72	251	6.0	14.8	88.66
Agosto	16.6	69	251	6.5	17.0	103.45
Septiembre	17.3	68	242	5.0	16.5	105.34
Octubre	17.7	72	251	4.9	17.4	112.10
Noviembre	17.8	73	251	4.3	16.8	106.97
Diciembre	17.4	78	242	3.6	15.7	100.01
Promedio	17.0	75	240	4.8	15.7	1150.22

Figura 178. Evapotranspiración Potencial Cropwat-Penman M.

8.1.2. Evapotranspiración de cultivo (ETc).

La evapotranspiración del cultivo (ETc) la calcularemos bajo condiciones estándar. Estas condiciones se refieren a la evapotranspiración de un cultivo que se desarrolla libre de enfermedades, con buena fertilización y que crece en un campo extenso bajo condiciones óptimas de humedad en el suelo.

Los efectos de las distintas condiciones climáticas fueron ya incluidos en la evapotranspiración de referencia, ETo. Los efectos de las características que distinguen la superficie cultivada de la superficie de referencia se integran en el coeficiente del cultivo, Kc. Una vez obtenida ETo (mm/día) se multiplica por el coeficiente de cultivo Kc (adimensional) y tendremos la evapotranspiración del cultivo buscada ETc (mm/día).



Mientras ETo representa un indicador de la demanda climática, el valor de Kc varía principalmente en función de las características fenologicas particulares del cultivo, variando solo en una pequeña proporción en función del clima. Esto permite la transferencia de valores estándar del coeficiente del cultivo entre distintas áreas geográficas y climas. Este hecho constituye la razón principal de la aceptación general y utilidad de la metodología del coeficiente del cultivo.

El valor de Kc permite predecir el valor de ETc bajo condiciones estándar. Este valor representa el límite máximo de evapotranspiración del cultivo cuando no existen obstáculos al crecimiento del mismo debido a limitaciones de agua, densidad del cultivo, enfermedades, malezas, insectos o excesiva salinidad del suelo o del agua.

El proceso de cálculo se representa en estas imágenes.

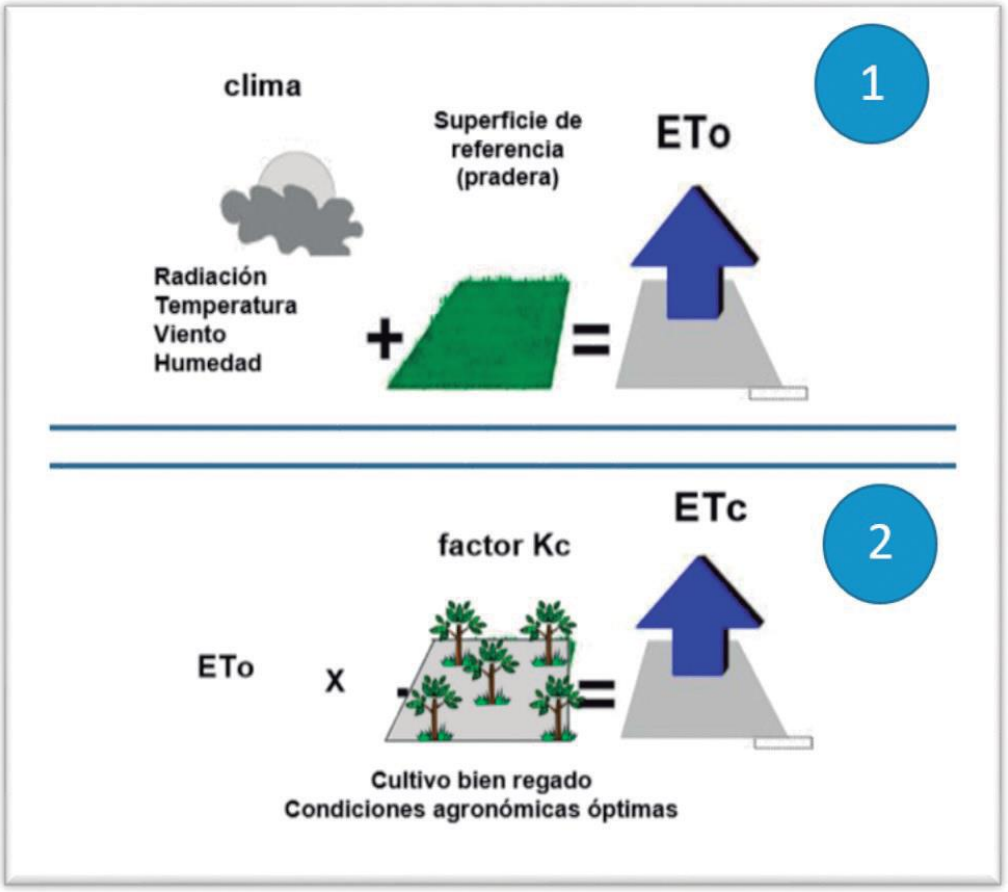


Figura 179. Esquema del proceso de cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ETc)

Por último, debemos indicar que existen cuatro características principales que diferencian a un cultivo en particular del cultivo de referencia. Las características mencionadas que se contemplan en el proceso de cálculo en la ecuación FAO Penman-Monteith son las siguientes:

✓ **Altura del cultivo.** La altura del cultivo tiene su influencia en el valor de la resistencia aerodinámica. La transferencia de calor y de vapor de agua desde la superficie que se evapora hacia el aire que se encuentra sobre la planta, está determinada por la resistencia aerodinámica. La resistencia aerodinámica, r_a, describe la resistencia al flujo de vapor en la parte inmediatamente superior a la vegetación (la altura del cultivo de referencia es de 0,12 metros)

- ✓ **Albedo (reflectancia) de la superficie del cultivo y suelo**. La fracción α de la radiación solar que es reflejada por la superficie se conoce como albedo. El valor del albedo está afectado por la porción del suelo cubierto por la vegetación, así como por la humedad presente en la superficie del suelo. El albedo de las superficies del cultivo y suelo afectan el valor de la radiación neta de la superficie, Rn, la cual constituye la fuente principal de energía para el proceso de evapotranspiración. La nieve recién caída presenta un albedo α=0,95, y para un suelo desnudo y húmedo el albedo es α=0,05 (el cultivo de referencia se asume que tiene un α=0,23)
- ✓ **Resistencia del cultivo.** La resistencia del cultivo a la transferencia del vapor de agua es afectada por el área foliar (cantidad de estomas), edad y condición de la hoja, tipo de producción requerido, así como por el grado de control estomático.
- ✓ **Evaporación que ocurre en el suelo,** especialmente la pérdida de agua en la parte expuesta del mismo (parte sin cubrir por la vegetación de la planta.

8.1.3. Coeficiente de cultivo.

El coeficiente de cultivo (Kc) es un valor sin dimensiones que describe las variaciones de la cantidad de agua que son extraídas del suelo por las plantas (efecto combinado de evaporación y transpiración) a medida que éstas se van desarrollando, desde la siembra hasta la cosecha. El coeficiente de cultivo

varía según el tipo de cultivo y según su estado de desarrollo. Unos autores distinguen tres valores de Kc y otros autores distinguen cuatro valores, según cada una de las fases de desarrollo del cultivo: inicial (I), desarrollo-media (II) y maduración (III) o bien inicial (I), desarrollo (II), media (III) y maduración (IV). Kc presenta valores pequeños al inicio del crecimiento del cultivo y aumentan a medida que se incrementa el desarrollo. El valor máximo se alcanza durante la

floración, se mantiene durante la fase media y finalmente decrece durante la maduración, como puede apreciarse en la Figura 133.

El coeficiente de cultivo (Kc) describe las variaciones en la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que estas se van desarrollando, desde la siembra hasta la recolección. Para la determinación del Kc de los cultivos leñosos y herbáceos se han utilizado los métodos descritos en los manuales FAO 24 y FAO 56 respectivamente.

Evidentemente hay grupos de cultivos que pueden tener Kc similares e incluso iguales, debido a la similitud de altura de los cultivos, área foliar, grado de cobertura del suelo y manejo del agua.

En los **cultivos anuales** normalmente se diferencian cuatro etapas o fases del cultivo:

1. Inicial

Desde la siembra hasta un 10 % de cobertura del suelo aproximadamente.

2. Desarrollo

Desde el 10 % de cobertura y durante el crecimiento activo de la planta.

3. Media

Entre floración y fructificación, correspondiente en la mayoría de los casos al 70-80 % de cobertura máxima de cada cultivo.

4. Maduración

Desde madurez hasta recolección.

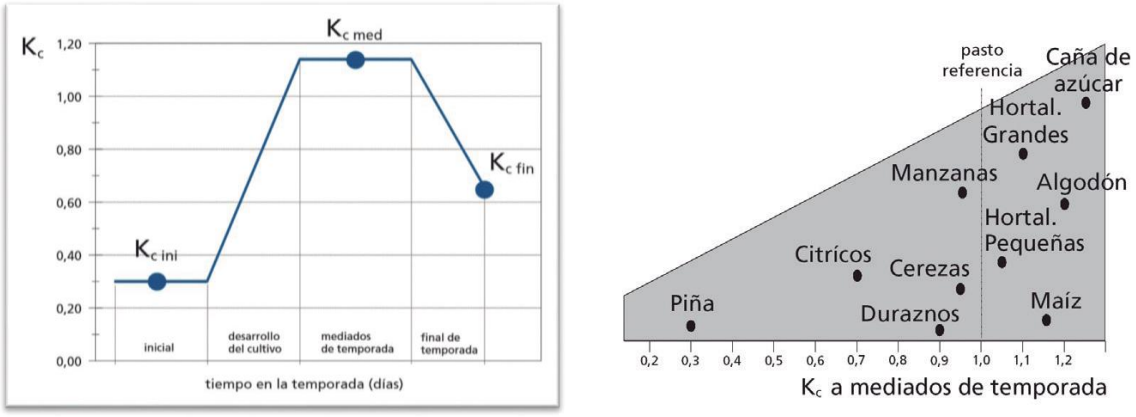


Figura 180. Variación del coeficiente de cultivo (Kc) durante el desarrollo de las plantas (izquierda). Valores de Kc para diferentes cultivos (derecha)

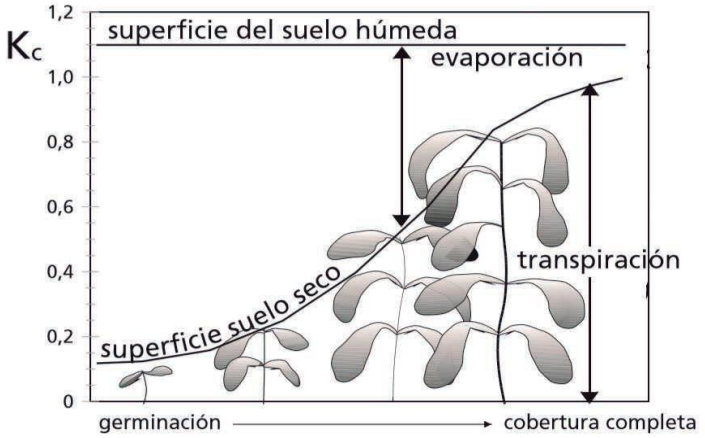


Figura 181. Efecto de la evaporación sobre Kc. La línea horizontal representa Kc cuando la superficie del suelo se mantiene constantemente humedecida. La línea curvada corresponde a valores de Kc cuando la superficie del suelo se conserva seca pero el cultivo recibe la cantidad de agua suficiente para mantener su transpiración al máximo.

Los valores de Kc de los diferentes cultivos según plan de cultivo anual, se realizaron mediante la metodología recomendada con Boletín FAO, con el uso de la plataforma CROPWAT.

KC de cultivos según Distribución de patrón de cultivo.

Tabla 92

KC de cultivos según Distribución de patrón de cultivo para el Bloque de riego Talancatoniyoc.

			V A L O R E S D E K C											
CULTIVOS	%	AREA	M E S E S											
		(ha)	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**
Café	35%	79.1	0.64	0.64	0.60	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64
Citricos		0.0												
Platano	29%	65.5	0.53	0.70	0.72	0.79	0.96	1.06	1.09	1.09	1.09	1.09	0.48	0.50
Papaya		0.0												
Cacao		0.0												
Piña	6%	13.6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Palto	10%	22.6	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.65
Granadilla	5%	11.3	0.56	0.56	0.60	0.62	0.87	1.01	1.05	1.05	1.04	0.98	0.87	0.60
Yuca	5%	11.3	0.38	0.35	0.32	0.35	0.40	0.49	0.61	0.76	0.80	0.80	0.74	0.60
Hortalizas (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.58	0.86	1.05	0.98			
Maiz (Primera campaña)	5%	11.3						1.00	0.77	1.07	1.20	0.95		
Frejol (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.51	1.03	1.14	0.52			
Hortalizas (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.58	0.86	1.05	0.98								1.00
Maiz (Segunda campaña)	5.0%	11.3	0.77	1.07	1.20	0.95								1
Frejol (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.51	1.10	1.14	0.52								0.90
Total (*)	100.0	226.0												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93

Cálculo de Demanda Mensualizada para el el Bloque de riego Talancatoniyoc.

CULTIVOS	%	AREA (ha)	VALORES DE KC MESES JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Café	35%	79.1	0.64	0.64	0.60	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64
Citricos		0.0												
Platano	29%	65.5	0.53	0.70	0.72	0.79	0.96	1.06	1.09	1.09	1.09	1.09	0.48	0.50
Papaya		0.0												
Cacao		0.0												
Piña	6%	13.6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Palto	10%	22.6	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.65
Granadilla	5%	11.3	0.56	0.56	0.60	0.62	0.87	1.01	1.05	1.05	1.04	0.98	0.87	0.60
Yuca	5%	11.3	0.38	0.35	0.32	0.35	0.40	0.49	0.61	0.76	0.80	0.80	0.74	0.60
Hortalizas (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.58	0.86	1.05	0.98			
Maiz (Primera campaña)	5%	11.3						1.00	0.77	1.07	1.20	0.95		
Frejol (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.51	1.03	1.14	0.52			
Hortalizas (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.58	0.86	1.05	0.98								1.00
Maiz (Segunda campaña)	5.0%	11.3	0.77	1.07	1.20	0.95								1
Frejol (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.51	1.10	1.14	0.52								0.90
Total (*)	100.0	226.0												
Area total con 2da. Campaña	110.0	248.6												
Area Cultivada Mensual (ha)			226	226	226	226	215	226	226	226	226	215	203	226
Kc Ponderado			0.59	0.68	0.68	0.67	0.74	0.78	0.80	0.83	0.82	0.82	0.60	0.62
ETo(mm) Evapotranspiracion de Referencia (Penman-M			99.5	116.3	117.2	123.9	118.1	109.0	103.9	90.7	100.5	96.9	98.7	94.1
ETc(mm) Evapotranspiracion del Cultivo			58.2	78.5	79.6	83.3	87.7	84.6	83.3	75.6	82.8	79.0	59.3	58.5
PE 75% (mm) (FAO/AGLW)			13.9	21.2	41.4	91.9	96.2	151.0	194.3	189.8	169.2	88.0	17.8	4.4
Consumo Teórico(mm)			44.3	57.3	38.2	- 8.6	- 8.5	- 66.4	- 111.0	- 114.2	- 86.4	- 9.0	41.5	54.1
Demanda Unitaria Neta (m3/ha)			443.4	573.1	382.2	-	-	-	-	-	-	-	415.1	540.6
Eficiencia de riego (%) (0,98*0,95*0,64)			59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
Demanda Bruta de Agua (mm/ha)			74.4	96.2	64.1	-	-	-	-	-	-	-	69.7	90.7
N° Dias /mes			31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0
Jornada de Riego (horas)			24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Caudal Ficticio Permanente + 2% F Seguridad (l/s/ha)			**0.28**	**0.37**	**0.25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.27**	**0.36**
* Caudal para Uso Agrícola (Q= l/s)			**64**	**83**	**57**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**54**	**81**
* Caudal para Consumo Poblacional al 2033 (Q= l/s)			**10**	**10**	**10**	**10**	**10**						**10**	**10**
Caudal Total a captar en la Fuente (Q= l/s)			**74**	**93**	**67**	**10**	**10**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**64**	**91**

Fuente: Elaboración propia

8.1.4. Lámina neta de riego (Ln).

En el diseño agronómico consideraremos al suelo como un “almacén” debido a su capacidad para retener agua. Esta agua que es capaz de almacenar un suelo, y que será utilizable por el cultivo (agua útil) la denominamos lamina neta de riego o dosis de agua neta, o simplemente dosis neta, y se expresa en milímetros de altura de agua en el suelo.

Como las plantas toman el agua del suelo, los requerimientos hídricos se aplicarán a través del riego, por lo que se hace necesario calcular la lámina de riego que se aplicará al suelo para suplir el déficit de humedad del suelo. Ahora calculamos la lámina de riego (Ln) que depende de las características hídricas y físicas del suelo, cuyas relaciones se expresan mediante la siguiente formula:

Para cuantificar la lámina de reposición se utiliza la siguiente relación:

$$Ln = p \times 1000 (CC - PMP) \times Da \times Zr$$

Donde:

Ln = Lámina neta de riego “cantidad de agua útil que se debe reponer al suelo en cada riego”. (mm) o (m3/ha)

CC = Capacidad de campo (%)

PMP = Punto marchitez permanente (%)

Da = Densidad aparente (g/cm^3)

Zr = Profundidad de las raíces (m)

p = Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo

Los datos de CC, PMP y Da se obtienen de los resultados de las muestras de suelo por estratos realizados en un laboratorio especializado.

Con la fórmula de Lámina neta de riego (Ln) estamos se demuestra el cálculo de la cantidad de agua fácilmente disponible por las plantas, reserva que se obtiene según el tipo de suelo donde se desarrolle el cultivo -el almacenamiento del agua dependerá sobre todo del porcentaje de poros finos que tenga el suelo-, según la asignación de la fracción de agotamiento de agua disponible y, por último, según la profundidad de las raíces.

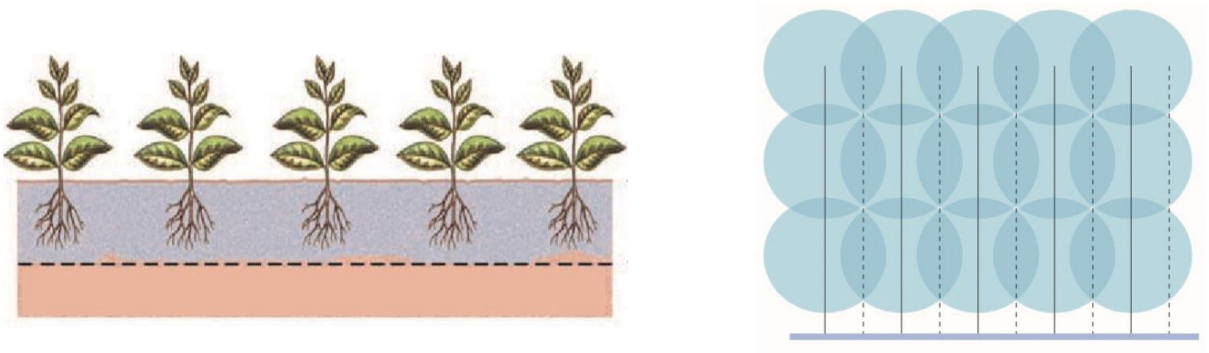


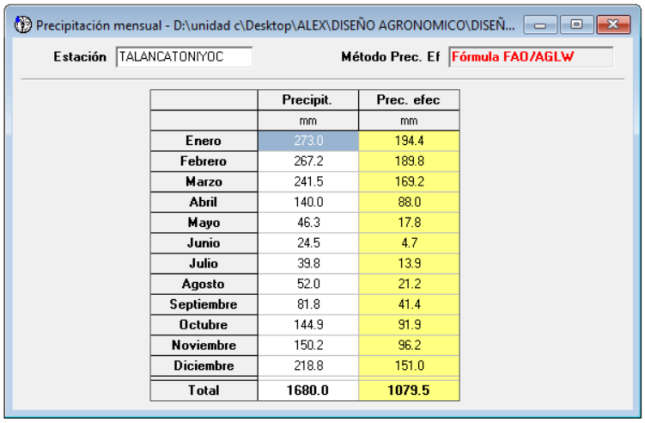
Figura 182. Dosis neta de agua, o cantidad de agua que debe tener el suelo para el desarrollo óptimo del cultivo. Se humedece todo el terreno mediante riego por aspersión

Para el cálculo de la lámina neta se realizó en el mes más crítico mes de julio, con datos de parámetros de suelo, según muestras de suelo promediadas, se consideró fracción de agotamiento o umbral de riego de 0.30, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.1.5. Precipitación efectiva (PE).

Desde el punto de vista de producción agrícola, la precipitación efectiva se refiere a la parte de la precipitación que puede ser efectivamente utilizada por las plantas. Esto significa que no toda la precipitación está a disposición de los cultivos, ya que una parte se pierde a través de la Escorrentía Superficial (ES) y de la Percolación Profunda (PP).

Para el presente estudio la información de precipitación se procesó con la ayuda del software CROPWAT 8.0, utilizándose el método de la precipitación confiable USDA S.C CROPWAT), en la siguiente figura se aprecia dicho calculo.



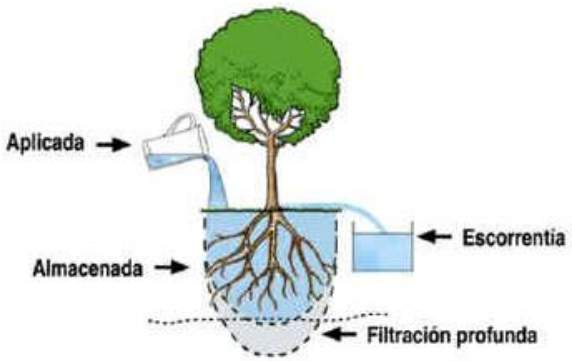
	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
Enero	273.0	194.4
Febrero	267.2	189.8
Marzo	241.5	169.2
Abril	140.0	88.0
Mayo	46.3	17.8
Junio	24.5	4.7
Julio	39.8	13.9
Agosto	52.0	21.2
Septiembre	81.8	41.4
Octubre	144.9	91.9
Noviembre	150.2	96.2
Diciembre	218.8	151.0
Total	1680.0	1079.5

Figura 183. Cálculo de la Precipitación efectiva con el software CROPWAT 8.0para el ámbito del proyecto- Bloque de Riego Talancatoniyoc.

8.1.6. Eficiencia de aplicación (Ea).

Pero es conocido que no toda el agua que se aporta al suelo con un riego es aprovechada por las raíces del cultivo, sino que parte se pierde por escorrentía y/o filtración profunda. La eficiencia de aplicación del riego (Ea), es precisamente el porcentaje de agua que las raíces aprovechan respecto del total aplicada. Su valor es diferente para cada método de riego según se muestra en la figura 138.

Aplicada = Filtración profunda + Almacenada + Escorrentia



$$Ea = \frac{\text{Almacenada}}{\text{Aplicada}} \times 100 = 100 - \text{Relación de escorrentia} - \text{Relación de filtración}$$

Figura 184. Aplicación de agua a cultivo

Método de riego	Eficiencia de aplicación (%)
Riego por superficie	55-90
Riego por aspersión	65-90
Riego localizado	75-90

Figura 185. Eficiencia de aplicación (ea) esperable con distintos métodos de riego.

Para fines de diseño de los sistemas de riego por aspersión del *bloque* de riego Talancatoniyoc se ha establecido este valor en Ea = 0.64, considerando el manejo de riego (distanciamientos, presiones de trabajo de los aspersores, efectos de control de bordes, habilidad del operador y velocidad de los vientos).

Se considera que, al llegar el periodo de maduración del proyecto, esta eficiencia se incrementaría ya que, para ello, los usuarios estarán más capacitados y tendrán mayor habilidad en la operación del sistema.

Tabla 94

Eficiencia de riego para el proyecto del bloque de riego Talancatoniyoc.

Eficiencia de riego	**0.60**
Eficiencia de conducción	0.98
Eficiencia de distribución	0.95
Eficiencia de aplicación	0.64

Fuente: Elaboración propia

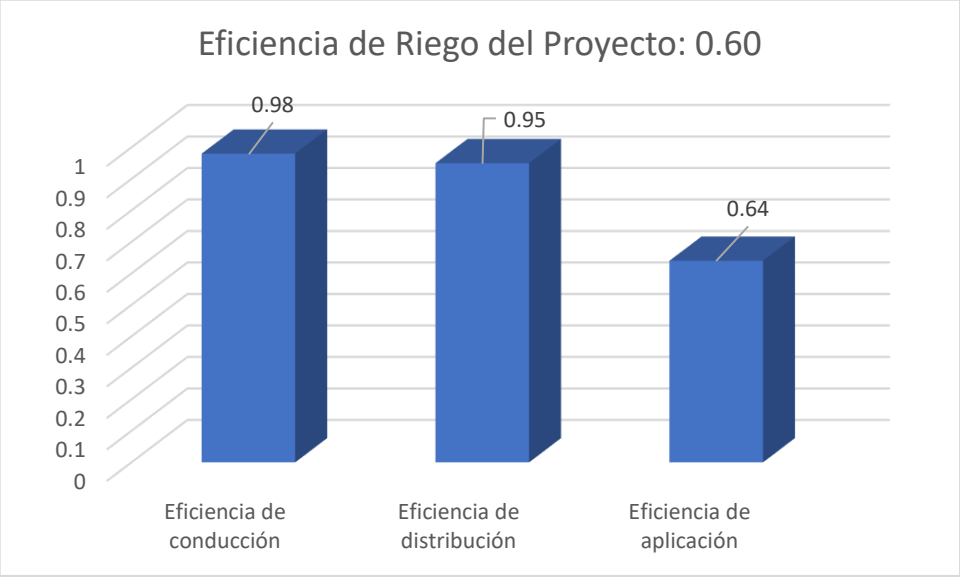


Figura 186. Eficiencia de Riego del Proyecto

8.1.7. Lámina bruta de riego (Lb).

Debido a que cuando aplicamos el riego hay pérdidas, que se deben a la eficiencia de aplicación del riego (Ea), con este dato ajustamos la lámina neta de riego (Ln) necesaria para restituir la humedad consumida por el cultivo y factores ambientales en un período de tiempo, utilizando para su cálculo la siguiente expresión:

$$Lb = \frac{Ln}{Ea}$$

Donde:

Ea: Eficiencia de aplicación del riego

Para la determinación de la lámina bruta del presente estudio se estimó para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.1.8. Evapotranspiración diaria máxima o Consumo diario de agua (Cd).

En el proyecto se ha considerado una ETP de 3.82mm/día para los sistema Talancatoniyoc.

Estos valores provienen del capítulo del estudio hidrológico elaboradoro, para la zona del proyecto, y corresponden al mes de máxima demanda para el presente caso es el mes de Setiembre,. Los valores de la Etc. diaria relacionados con la lámina neta a aplicar, nos permitirá establecer los intervalos de riego de cada cultivo.

$$Cd = \frac{ETc}{\#\ de\ días}$$

Para la determinación del consumo diario del presente estudio se estimó para el mes de, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.1.9. Capacidad de campo (CC) y punto de marchitez permanente (PMP).

Los datos han sido obtenidos en laboratorio después del análisis de 04 muestras de suelo agrícola representativas. Es preciso indicar que, de cada calicata hecha en cada uno de los 03 sectores de riego, se ha obtenido muestras las cuales representan los horizontes del suelo.

La capacidad de campo es un estado en el cual el agua aplicada ha dejado de drenar y pasa a ocupar los espacios porosos pequeños y el aire ocupa los espacios porosos grandes. Esta agua se denomina laminar la cual es absorbida por las raíces de las plantas para su desarrollo y otra porción se pierde por evaporación. Llega un momento que esta agua se agota y las plantas ya no pueden

absorberlo más, produciéndose el marchitamiento, en este momento, se dice que el suelo ha alcanzado su punto de marchitez permanente.

Para efectos de diseño agronómico, los valores de las muestras de cada sector han sido promediados en relación a la profundidad del suelo y presentados tal cómo se indica en el cuadro del anexo de Diseño Agronómico.

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO, FISICO DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS
CALLE ALMAGRO Nº 190
TELF.: 277471 - CEL: 984 163025
SAN JERÓNIMO - CUSCO

INFORME DE ANÁLISIS

TIPO DE ANALISIS : ANALISIS DE CARACTERIZACION

PROCEDENCIA DE MUESTRA : INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

INSTITUCION O SOLICITANTE : BACH ALEX KLEIBERT TORRES QUISPE

ANALISIS DE CARACTERIZACION

N°	CLAVE	HORIZONTE	meq/100 C.I.C	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL
1	C1	AP	9.76	59	32	9	FRANCO ARENOSO
2	C1	A	10.43	55	29	16	FRANCO ARENOSO
3	C1	B	12.51	51	36	13	FRANCO
4	C2	AP	9.37	46	43	11	FRANCO
5	C2	A	10.03	51	43	6	FRANCO ARENOSO
6	C2	B	13.76	59	35	6	FRANCO ARENOSO
7	C3	AP	13.80	39	44	17	FRANCO
8	C3	A	10.21	57	33	10	FRANCO ARENOSO
9	C3	B	8.36	56	33	11	FRANCO ARENOSO

CUSCO 30 DE MAYO DEL 2018.

ING. AGRO. Marco Antonio Yapura Cayo
CIP - 217601
QUIMICA DE SUELOS Y FERTILIZANTES

FAUSTO YAPURA CONDORI
ANALISTA QUIMICA DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS

Figura 187. Resultados Análisis de las características físicas, químicas, mecánica e hidrodinámicas de los suelos.

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO, FISICO DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS

CALLE ALMAGRO Nº 190
TELF.: 277471 - CEL: 984 163025
SAN JERÓNIMO - CUSCO

INFORME DE ANÁLISIS

TIPO DE ANALISIS : OTROS ANALISIS

PROCEDENCIA DE MUESTRA : INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

INSTITUCION O SOLICITANTE : BACH ALEX KLEIBERT TORRES QUISPE

ANALISIS DE FERTILIDAD

N°	CLAVE	HORIZONTE	mmhos/cm C.E.	pH	meq/100 Al***	% M.ORG	% N. TOTAL	ppm P2O5	ppm K2O
1	C1	AP	0.34	5.4	1.5	4.42	0.22	4.2	132
2	C1	A	0.22	5.5	0.35	1.12	0.06	4.6	55
3	C1	B	0.42	5.7	0.2	0.79	0.04	6.4	57
4	C2	AP	0.54	5.6	0.72	3.92	0.2	3.8	43
5	C2	A	0.28	5.6	0.4	3.16	0.16	3.1	40
6	C2	B	0.14	5.5	0.22	3.78	0.19	3.3	56
7	C3	AP	0.36	5.4	0.3	4.03	0.2	5.6	60
8	C3	A	0.44	5.5	0.12	3.13	0.16	5.7	35
9	C3	B	0.64	5.8	0.1	2.26	0.11	5.2	145

OTROS ANALISIS

N°	CLAVE	HORIZONTE	% H.E.	% C.C	g/c.c. Da	g/c.c. Dr	% P.M. P	% POROSIDAD
1	C1	AP	18.36	18.62	1.62	2.5	6.83	35.2
2	C1	A	18.2	18.49	1.6	2.5	8.58	36
3	C1	B	21.32	20.91	1.57	2.51	9.41	37.45
4	C2	AP	20.63	20.37	1.63	2.5	7.18	34.8
5	C2	A	21.2	20.81	1.62	2.5	7.5	35.2
6	C2	B	26.71	25.72	1.27	2.52	8.46	49.6
7	C3	AP	25.43	24.61	1.28	2.51	8.05	49
8	C3	A	19.37	19.4	1.6	2.5	8.76	36
9	C3	B	18.42	18.66	1.61	2.51	5.83	35.86

CUSCO 30 DE MAYO DEL 2018.

ING. AGRO. Marco Antonio Yapura Cayo
CIP. 217601
QUIMICA DE SUELOS Y FERTILIZANTES

FAUSTO YAPURA CONDORI
ANALISTA QUIMICA DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS

Figura 188. Resultados Análisis de las características físicas, químicas, mecánica e hidrodinámicas de los suelos.

8.1.10. Humedad aprovechable (HA).

Es el porcentaje de humedad disponible en el suelo ya que parte del agua aplicada se pierde por infiltración y evaporación. Para el presente proyecto se ha considerado un promedio del 30% de Umbral de riego para que no llegue a punto de marchites permanente. Tal cómo se indica en el cuadro del anexo de Diseño Agronómico.

8.1.11. Profundidad de raíces (zr).

Se ha considerado tres niveles de profundidad, dependiendo de la profundidad efectiva de enraizamiento y del tamaño de la plantación. En efecto, los suelos cultivables, por ser de textura pesada condicionan el desarrollo de las raíces absorbentes, por lo que la mayor cantidad de éstas se ubican en el primer horizonte. Para efectos de riego, se ha considerado una profundidad radicular de los cultivos que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 95

Profundidad radicular de los cultivos.

CULTIVO	Profundidad radicular de las plantas (m)	Profundidad radicular asumido para el riego (1) (m)
Anual	0.4	0.2
Semiperenne	0.5	0.25
Perenne	0.7	0.3

Nota: Valores tomados en cuenta para evitar la lixiviación de sales por la alta permeabilidad de los suelos

8.1.12. Densidad aparente del suelo (da).

Se refiere a la condición natural del suelo, incluyendo el volumen ocupado por los poros. Su valor es igual al peso de una muestra de suelo seco dividido por su volumen. La variación de

sus valores está en función de la textura del suelo y es un componente que ayuda a determinar la lámina de riego. Las densidades han sido obtenidas en laboratorio en base a las muestras de suelo agrícola extraídas de cada uno de los sectores de riego del proyecto.

Para efectos de diseño agronómico, los valores de las muestras de cada sector han sido promediados. Los detalles se muestran en el anexo diseño Agronómico,

8.2. Determinación de la dosis, frecuencia y tiempo de riego. número de aspersores por lateral y caudal del aspersor

8.2.1. Demanda unitaria neta (Dun).

La lámina de agua requerida para la cedula de cultivo corresponde a la diferencia entre la cantidad de agua que el conjunto suelo-planta pierde (ETc), y el agua que se aporta de forma natural, la lluvia (PE).

$$Dun = ETc - PE$$

Donde:

PE: Precipitación efectiva (mm)

Para la determinación de la demanda unitaria neta del presente estudio se estimó para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.2.2. Demanda unitaria bruta (Dub).

Es la cantidad real de agua que ha de aplicarse durante el riego para satisfacer las necesidades netas de riego. Se calculan utilizando una fórmula muy simple:

$$Dub = \frac{Dun}{Ea}$$

Donde:

Ea: Eficiencia de aplicación del riego

De forma análoga a la anterior, la lámina de agua que supone la cantidad de agua aportada con las necesidades de riego brutas se llama lámina aplicada.

Para la determinación de la demanda unitaria bruta del presente estudio se estimó para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.2.3. Módulo de riego (MR).

Viene a ser el caudal que se puede manejar adecuadamente para planificar y organizar el riego, este parámetro también depende de la tecnología de riego del lugar y la experiencia del agricultor, el cual esta expresado en litros/segundo/hectárea.

$$MR = \frac{Dub \times 10.000}{JR \times \#\ de\ días \times 3600}$$

Donde:

- ✓ Dub: Demanda unitaria neta (mm)
- ✓ JR: Jornada de riego (hr)
- ✓ MR: Módulo de Riego (l/s/ha).

Para la determinación del módulo de riego del presente estudio se estimó para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.2.4. Frecuencia de Riego (FR).

La frecuencia de riego es definida de acuerdo con el tipo de suelo, el cultivo y las condiciones ambientales. Como regla general, el riego frecuente impide las tensiones causadas por un suministro excesivo o deficiente de agua a la planta.

Las tensiones de exceso conllevan a un terreno saturado, empapado y con carencia de aire, lo cual resulta en una baja actividad radicular. Por otra parte, la deficiencia hídrica produce suelos resecos, que obligan a la planta a gastar energía tratando de conseguir el agua necesaria a expensas de su desarrollo normal.

Donde FR es la frecuencia de riego en días y Cd es el consumo diario del cultivo (evapotranspiración) en cm/día. La evapotranspiración mensual histórica se obtiene de registros agro meteorológicos de la zona. La información diaria se obtiene dividiendo esta última por el número de días del mes.

La frecuencia de riego máxima, de diseño, deberá calcularse usando el ETc del mes de máxima demanda.

$$FR = \frac{Ln}{Cd}$$

Donde:

Cd: Consumo diario de agua (mm/día)

Para la determinación de la frecuencia de riego se asumió en función a la cultura de riego que se realiza en la zona y para mejor manejo de cada 7 días, esto implicara días fijos de tal manera que la población determine su riego una vez a la semana durante 12 horas, para lo cual se realizó los ajustes correspondientes a la lámina neta y la lámina bruta para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.2.5. Tiempo de Riego (TR).

El tiempo de riego riego es definida de acuerdo a la demanda bruta y la intensidad del aspersor seleccionado.

Se ha calculado para el mes de julio, tal como se muestra en el cuadro Anexo Diseño agronómico.

8.2.6. Numero de posiciones por día (# los).

El número de posiciones al día está determinado en función al tiempo de riego y la jornada efectiva de riego, tal como se muestra en el cuadro anexo diseño agronómico.

8.2.7. Cálculo del caudal del sistema.

Se determina a partir de la frecuencia de riego (FR), su eficiencia de aplicación y las horas diarias de funcionamiento u operación del equipo:

$$Qd = \frac{A \times Ln \times 100}{Ea \times FR \times T}$$

Para el presente caso se tiene un reservorio nocturno, el cual almacenará el caudal durante 12 horas durante la noche, durante el día se duplicará el caudal para cubrir el área según diseño y plan de cultivo asignado.

Así mismo se determina en función al caudal y numero de aspersores en operación, tal como se muestra en el anexo Diseño agronómico.

Qd = Caudal de diseño en m^3/hr (l/s)

Ln = Lámina neta de riego en mm

Ea = Eficiencia de aplicación

A = Área total a regar en m2.

T = Horas de riego disponibles en un día (hr).

8.2.8. Área del sector de riego (A).

La porción de la superficie del terreno que deseamos regar en un período dado se le llama sector de riego; y el número de sectores dependerá del tiempo que dispongamos para aplicar el riego y de la cantidad de agua disponible en cierto tiempo a lo que llamamos caudal (Q), valor que se expresa en l/hora, l/s, o m3/hora.

$$A = \frac{Qd}{MR}$$

Donde:

A: ha

Qd: l/s

MR: Módulo de Riego (l/s/ha).

Para el presente estudio se realizó en función a la demanda de agua, y el patrón de cultivo tal como como se muestra en el anexo patrón y kc de cultivo.

8.2.9. Velocidad de infiltración básica.

El valor de la capacidad de infiltración varía desde el máximo hasta alcanzar un valor constante con el tiempo, dependiendo del tipo de suelo y del contenido de humedad, este valor constante se denomina Infiltración Básica.

Tabla 96

Velocidad De Infiltración Básica De Los Suelos Según Su Textura.

Clase de Infiltración	**Ve locidad de Infiltración (m m /hr)**
1 lenta	< a 5
2 Moderadam ente lenta	5 - 20
3 Moderada	21 - 60
4 Moderadam ente rápida	61 - 130
5 Rápida	131 - 250
6 Muy rápida	> a 250

Fuente: Dr. Esven Villagarcia (UNA LA MOLINA)

Como criterio general, es recomendable que la velocidad de aplicación del agua para riego (pluviometría del aspersor) no sea superior a la velocidad de infiltración básica.

Para el diseño se ha considerado los resultados de las pruebas de campo. Es importante mencionar que los valores de la infiltración básica (Ib) son parámetros que nos permitirán determinar si la aplicación del agua producirá escorrentía superficial o no, para lo cual se deberá tomar en cuenta dos condiciones:

- ✓ **Condición 1.** Si la Ib es mayor a la velocidad de aplicación, no se producirá escorrentía superficial.
- ✓ **Condición 2**. Si la Ib es menor a la velocidad de aplicación, se producirá escorrentía superficial.

Para el primer caso, se podrá utilizar aspersores de mayor capacidad de aplicación, lo cual implicará reducir tiempos de aplicación. Se requiere para ello disponer de buena presión de funcionamiento.

Para el segundo caso, no se puede utilizar aspersores de gran capacidad ya que éstos generarán escorrentía superficial y consecuentemente erosión, más aún tratándose de suelos de laderas.

Los valores de infiltración básica, según las pruebas realizadas en campo por medio de anillos concéntricos, los cuales fueron determinados mediante la metodología de KOSTIAKOV, por medio de mínimos cuadrados, con una infiltración básica de 12.4 a 12.8 mm/hr

Pluviometría media del sistema

Este parámetro es sólo función del caudal descargado por el aspersor y del área correspondiente al marco de riego. Y se define como:

$$P\ (mm/h) = q\ (l/h) / S\ (m2).$$

Representa la pluviometría que se obtendría si se distribuye uniformemente el caudal emitido por el aspersor en la superficie que teóricamente riega, de acuerdo con el marco elegido. Es el parámetro que más frecuentemente se utiliza para definir la intensidad de lluvia.

Para el presente estudio se ha seleccionado aspersor de impacto de boquilla 3.0mm. tal como se muestra en el siguiente cuadro.



Figura 189. Características del aspersor elegido para el bloque de riego Talancatoniyoc

5022 SD PC Tabla de Rendimientos

Color manguito	Color boquilla (mm)	P (bar)	Q (m^3/h)	D (m)
Rojo	2.5 Púrpura	1.5	0.320	19.00
		2.0	0.375	20.00
		2.5	0.420	21.00
		3.0	0.460	21.50
		3.5	0.490	22.00
		4.0	0.525	22.00
	2.8 Naranja	1.5	0.415	21.50
		2.0	0.475	22.00
		2.5	0.530	22.50
		3.0	0.580	23.00
		3.5	0.630	23.00
		4.0	0.680	23.50
Negro	3.0 Rojo	1.5	0.445	21.00
		2.0	0.520	21.50
		2.5	0.575	22.00
		3.0	0.625	22.50
		3.5	0.680	23.00
		4.0	0.730	23.00
	3.2 Verde	1.5	0.520	21.00
		2.0	0.590	21.50
		2.5	0.660	22.50
		3.0	0.725	23.50
		3.5	0.770	23.50
		4.0	0.835	24.00

Figura 190. Características del aspersor elegido para el bloque de riego Talancatoniyoc

los aspersores seleccionados, presentan alto coeficiente de uniformidad y uniformidad de distribución.

Marco o espaciamiento entre aspersores.

Determina la interacción o solape entre los círculos mojados por los aspersores contiguos para lograr una buena uniformidad de reparto de agua. Los marcos normalmente adoptados como separación entre aspersores dentro de la tubería y entre tuberías suelen ser:

12x10, 12x12, 12x15, 15x15, 12x18, 18x18 en rectángulo y 18x15 o 21x18 en triángulos, medidos todos ellos en metros.

En general son todos ellos múltiplos de 6 o 9m. Para tuberías en superficie, y pueden tomar cualquier valor si se trata de tuberías enterradas.

Se definen pues por dos cifras: la separación entre ramales y la separación de aspersores dentro del ramal (Si son dos cifras distintas, la menor será la separación de los aspersores y la mayor la de los ramales (porque así se ponen menos ramales))

Para el presente estudio se ha considerado el 80 % del diámetro cobertura, para el espaciamiento entre aspersores y espaciamiento entre laterales, tal como se muestra en el cuadro de elección del aspersor.

8.2.10. Pendiente del área de riego.

Se ha establecido que las áreas de cultivo tienen pendientes que varían de 5% a 20% de los sectores.

Pendiente del suelo (%)	Reducción de la intensidad (%)
0 a 5	0
6 a 8	10
9 a 12	**20**
13 a 20	30
más de 20	40

Figura 191. Reducción de la intensidad de aplicación en función a la pendiente.

Fuente: Principios de Irrigación; Olarte H., J. W. 2000.

8.2.11. Longitud del lateral de riego.

Se conoce también como línea móvil. Dependiendo de la longitud de la línea móvil, se portará un número determinado de aspersores, sin embargo, mayor longitud implica mayor pérdida de carga por lo que requiere mayor diámetro. Para efectos de diseño se ha considerado una longitud de lateral de riego de 30 m de manguera de polietileno de alta densidad para portar 03 aspersores de ½", serian 03 por línea y en caso de aspersores de 1/2".

Para el presente estudio se ha calculado que cada lateral de riego estará compuesto 3 aspersores, el primer aspersor estará ubicado al inicio del a regar, con una longitud total de 30 m.

Cálculo de lateral de Polietileno

Diámetro interior (mm)	28.4
Longitud (m)	30
Espa. entre asper. (m)	10
Q. aspersor (m3/hora)	0.406
H. aspersor (m.c.a.)	15
Δ topográfica ± (m)	1
H. elevador (m)	0.6
Resultados	
Q lateral (m3/hora)	1.218
Longitud lateral (m)	25
Cantidad aspersores	3
Perdidas (m.c.a.)	0.37
Coeficiente Chistiansen	0.41508
ΔH real (m.c.a.)	1.15
ΔH admisible (m.c.a.)	3
H lateral (m.c.a.)	16.47

SDR	26	21	17	13.6	11
S	12.5	10	8	6.3	5
Tipo	Presión Nominal (bar)				
PE 40	2.5	3.2	4	5	6
PE 80	5	6	8	10	12.5
PE100	6	8	10	12.5	16
DN	Diámetro Interior (DI)				
12	10.0				
16	13.6	← Laterales para riego localizado			
20	17.2				16.0
25	21.8			21.0	20.4
32	28.4		28.0	27.2	26.0
40		36.0	35.2	34.0	32.6
50	46.0	45.2	44.0	42.6	40.8
63	58.0	57.0	55.4	53.6	51.4
75	69.2	67.8	66.0	63.8	61.4
90	83.0	81.4	79.2	76.6	73.6
110	101.8	99.4	96.8	93.8	90.0
125	115.4	113.0	110.2	106.6	102.2
140	129.2	126.6	123.4	119.4	114.6
160	147.6	144.6	141.0	136.4	130.8
180	166.2	162.8	158.6	153.4	147.2
200	184.6	180.8	176.2	170.6	163.6

Figura 192. Calculado que cada lateral de riego

8.2.12. Pendiente de la línea móvil.

Para que el funcionamiento sea óptimo se ha considerado, para efectos de diseño, una pendiente de 0%. Si la pendiente es menor o mayor de cero, la presión de trabajo en el aspersor se incrementará o disminuirá según sea el caso; lo que implicaría salir de los márgenes de trabajo recomendados para el funcionamiento óptimo del aspersor y consecuentemente no contribuiría a lograr la uniformidad de aplicación esperada. En otros términos, el lateral de riego, para su correcto funcionamiento, debe estar dispuesto en forma paralela a las curvas de nivel, si es que éste funcionara en zonas de ladera.

8.2.13. Altura del elevador del aspersor.

Para las características del proyecto se ha considerado tres alturas del elevador de aspersor, dependiendo del tipo de cultivo a regar. Es importante mencionar que el elevador debe ser de una altura tal que no propicie el impacto del chorro de agua a la zona foliar de la planta a fin de no dañar la cobertura foliar y mucho menos la floración; es decir, el chorro debe pasar por encima de la planta de manera que el agua que cae sea en forma de lluvia debidamente asperjada y menuda. Las alturas del elevador son las siguientes:

Para cultivos anuales	1,00 m.
Para cultivos semi perennes	1,80 m.
Para cultivos perennes	2,50 m.

Las alturas de los elevadores ocasionan pérdidas de carga, lo cual se ha tomado en cuenta para determinar la presión de trabajo de cada aspersor.

CAPÍTULO IX

INGENIERÍA DEL PROYECTO

9.1. Aspectos generales

Nombre del Proyecto

"Instalación de Servicio de agua para riego tecnificado en los sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, distrito Echarati, provincia La Convención, región Cusco" – Bloque de riego Talancatoniyoc

Localización

- **Ubicación Política**

Región : Cusco

Provincia : La Convención

Distrito : Echarati

Poblado : Palma Real

Sectores : Alto Unión,

- **Ubicación Geográfica**

Coordenadas métricas:

- UTM, WGS´84, Zona 18 : 733300 - 756300 E
- UTM, WGS´84, Zona 18 : 8582300 - 8607000 N

Coordenadas grados sexagesimales:

- Latitud Sur : 12°35' 30" - 12°49' 00"
- Longitud Oeste : 72°51'05" - 72°38' 20"
- Altitud general : 670 - 3050 m.s.n.m.

Ubicación Hidrográfica

- Unidad hidrográfica, Nivel V: Alto Urubamba
- Unidad hidrográfica, Nivel VII : Koribeni

En la formulación del expediente técnico de este proyecto, sea el perfil, factibilidad y expediente técnico a nivel de ejecución, sea de cualquier área, la infraestructura es el factor importante dentro de la elaboración de los estudios, porque en esta área se define desde el inicio el planteamiento hidráulico y el presupuesto definitivo del proyecto con el análisis respectivo del (TIR) Tasa Interna del Retorno, que se interpreta como un porcentaje de beneficio o perdida que conlleva a cualquier inversión.

9.2. Planteamiento hidráulico

9.2.1. Alcance del estudio.

De acuerdo al planteamiento Hidráulico del tercer (3) “Bloque Talancatoniyoc” del Mega Proyecto denominado: “Instalación de Servicio de agua para riego tecnificado en los sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, distrito Echarati, provincia La Convención, región Cusco”.

Se proyecta considerarlo a nivel de ejecución debido a las características técnicas e Hidráulicas, Topográficas, Geológicas, Geotécnicas, Sociales, Medio Ambiente, Ssoma, Riesgos y Desastres, etc. Y considerando el manejo, Limpieza y Mantenimiento del sistema.

El bloque de riego de Talancatoniyoc viene a ser la tercera en cuanto a área en has. Esta infraestructura se proyecta para incorporar 295 has. Beneficiando a 85 familias, el planteamiento es de dotar de un sistema de riego por aspersión en los sectores de Alto Unión conformados por obras hidráulicas dentro del ámbito de este bloque, este bloque comprende la construcción de un sistema de captación con sus obras de regulación, obras de arte especiales como Acueductos, Pase

Aéreo, obras de arte estándar y la construcción de un canal telescópico en ambas márgenes tanto derecha como izquierda dependiendo del área a beneficiar denominado “Canal Talancatoniyoc principal, margen derecha y margen izquierda”.

Resumido este bloque se proyecta la construcción de una captación tipo tirolesa en el cauce del rio del mismo nombre con una ventana de captación en la margen derecha con un caudal de captación de Q=0.108 m3/s. Derivando este caudal mediante un canal principal entubado hasta el Km. 1+000 que se proyecta un partidor que derivará un caudal de Q= 0.016 m3/s. hacia la margen izquierda pasando el rio talancatoniyoc mediante un Pase Aéreo de 78 m. de longitud continuando con un canal de conducción de longitud de Km. 2+540.

A partir del Partidor ubicado en el Km. 1+000 continua el canal principal de la margen derecha con un caudal de Q=0.092 m3/seg. Con un canal de conducción de Km. 9+260.

9.2.2. Concepción y propuesta del proyecto.

Esta concepción comienza por parte de los beneficiarios de que necesitan contar con recurso hídrico, para los diferentes sectores con condiciones agrícolas, debido al tipo de suelo y otros factores agrologicos, de esta forma los beneficiarios solicitan mediante sus municipios que la Institución del PLAN MERISS, realice el estudio correspondiente a nivel de expediente técnico, luego se procederá a la evaluación en base a criterios técnicos, hidráulicos, sociales, geológicos y económicos, etc.

Esta acción parte de la necesidad por el recurso hídrico del sector agrícola, en este caso todo el sector de Alto Unión, la elaboración del Expediente Técnico del Proyecto **“Instalación de Servicio de agua para riego tecnificado en los sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, distrito Echarati, provincia La Convención, región Cusco” – Bloque de Riego Talancatoniyoc,** viene a ser priorizado en el presupuesto participativo de la Municipalidad

Distrital de Echarati, siendo esta entidad la que cofinancia la elaboración del Expediente técnico, conjuntamente que la Región del Cusco.

La elaboración del expediente técnico se desarrolló en estrecha coordinación con las autoridades ediles y comunales, donde en las reuniones y talleres participativos se les explico los alcances del proyecto, indicándoles que existen un documento que deben firmar que es el "Acta de los Cuatro (4) Compromisos".

Para la concepción y propuesta del proyecto se realizaron las siguientes actividades:

- Reuniones y/o talleres de participación comunal, con el fin de recoger información directa del ámbito del proyecto y también para la posible infraestructura de riego.
- Reconocimiento del ámbito del proyecto para determinar el área del proyecto en función al caudal de oferta, nivel tecnológico de la agricultura y la existencia de la infraestructura de riego en situación actual.
- Red de triangulación.
- Tendido de la Red de BMs.
- Trazo y nivelación del canal principal de conducción con nivel de ingeniero.
- Levantamiento topográfico del eje del canal con una franja a los laterales con fines de obtener las secciones transversales, con Estación Total.
- Levantamiento topográfico de las diferentes obras de arte especial y estándar.
- Levantamiento topográfico de las diferentes parcelas (catastro parcelario) con fines del sistema de riego por aspersión y microaspersión.
- Estudio Geológico, Geotécnico, para obtener las características de los suelos del ámbito del proyecto con fines de emplazamiento de las estructuras hidráulicas.
- Estudios Agronómicos, Ambientales, Riesgos y Desastres, hidrológicos y sociales.

- Talleres con los beneficiarios para obtener el padrón de usuarios y la suscripción de acuerdos.
- Trabajo de gabinete, donde se analizan y empatan los criterios de cada disciplina, para lograr un Planteamiento Hidráulico adecuado.
- Trabajo de gabinete donde se realizan los diseños, metrados, costos y presupuestos, análisis de costos unitarios, especificaciones técnicas, programaciones y elaboración de planos.

9.2.3. Criterios para el planteamiento de obras civiles.

9.2.3.1. Sistema de Captación.

La captación ha sido ubicada en el cauce del rio en una zona donde el rio presenta un tramo recto y sus características son estables debido a la formación rocosa que se presenta, siendo un cauce estable, inclusive existiendo un salto hidráulico natural de roca, antes de la captación aproximadamente 80.00 m. de distancia aguas arriba.

9.2.3.2. Sistema de conducción.

El sistema de conducción es debido al área en Has. Y definido por la demanda de agua y el módulo de riego de acuerdo al estudio agrologico, el canal se proyecta con una pendiente del 5/1000, teniendo en cuenta la velocidad dentro de los rangos recomendados, siempre teniendo en cuenta las deflexiones en el trazo, el canal está proyectado telescópicamente con diámetros proporcionales a los caudales de la propuesta del planteamiento hidráulico, en nuestro caso existe dos canales, el de la derecha e izquierda, por la margen derecha km. 9+260 y la margen izquierda km.2+540.

9.2.3.3. Obras de arte estándar.

El planteamiento hidráulico del proyecto tiene proyectado obras de arte estándar y especiales, desde el inicio del sistema de conducción, como, desarenador, medidor RBC, acueductos, canoas, buzones de inspección, buzones de giro, tomas laterales, etc.

9.2.3.4. Obras de arte especiales.

De acuerdo al planteamiento hidráulico se plantea la construcción de un pase aéreo de la margen derecha a la izquierda de 78 ml.

9.2.4. Criterios agronómicos.

- En base a los criterios agronómicos, se ha planteado la cédula de cultivo con proyecto, para el riego por aspersión se ha tomado al cultivo más representativo.
- La determinación adecuada de los "Kc" es fundamental para el cálculo de la demanda de agua. Para el diseño de los sistemas de riego por aspersión se consideró el Kc ponderado en base a los cultivos representativos de zona.
- Frecuencia de Riego: Para el balance hídrico se ha hecho el cálculo del tiempo de riego por estación, el cálculo de Nº de grupos de riego y el tiempo total de riego.
- Eficiencia de Aplicación: De acuerdo al estudio del proyecto, se espera una eficiencia de aplicación de 0,65.
- Lámina de Riego: En base a la Eto, Kc, frecuencia de riego y eficiencia de aplicación se obtuvo la lámina de riego.

9.2.5. Criterios sociales.

- Los criterios sociales juegan un rol importante en el diseño de la infraestructura, por lo que el planteamiento del proyecto se ampara en reuniones y asambleas realizadas con los usuarios del proyecto.
- El planteamiento hidráulico se ha realizado respetando los derechos ancestrales y adquiridos de los pobladores involucrados en el proyecto.
- El proceso de identificación y definición de áreas para riego por aspersión, ha ido de la mano con criterios como la predisposición e interés de los usuarios del proyecto.

9.3. Inventario de obras civiles con proyecto

El canal de la margen derecha es de vital importancia, debido a que es el que conduce el mayor caudal del proyecto. Q= 0.108 m3/s. hasta el km. 1+000

Tabla 97

Relación de Obras – Talancatoniyoc

RESUMEN DE OBRAS DE ARTE "BLOQUE TALANCATONIYOC" M.D. Y M.I.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
			CANTIDAD	CANTIDAD	
01	BOCATOMA	UNIDAD	01	--	01
02	DESARENADOR	UNIDAD	01	--	01
03	MEDIDOR RBC	UNIDAD	01	--	01
04	CANAL DE CONDUCCION ENTUBADO (M.D.)	KM.	9+260	2+540	11+800
05	PASE AEREO	UNIDAD	--	01	01
06	PARTIDOR	UNIDAD	01	--	01
07	ACUEDUCTO	UNIDAD	01	--	01
08	SALTOS HIDRAULICOS	UNIDAD	01	--	01
09	BUZONES DE GIRO M.D.	UNIDAD	64	21	85

10	BUZONES DE INSPECCION (M.D.)	UNIDAD	36	15	51
11	CANOAS	UNIDAD	27	06	33
12	PASES VEHICULARES	UNIDAD	01	--	01
13	MUROS DE CONTENCION	UNIDAD	03	--	03
14	CAMARA DE CARGA	UNIDAD	14	02	16
15	CAMARA ROMPE PRESION	UNIDAD	01	--	01
16	TOMAS DIRECTAS	UNIDAD	01	--	01
17	VERTEDOR DE EXCEDENCIAS (V.E.)	UNIDAD	03	01	04

Fuente: Elaboración Propia

9.4. Descripción de las obras civiles – infraestructura mayor

9.4.1. Obras preliminares.

Dentro de las actividades a realizar en el ámbito del proyecto se considera la construcción de campamentos, en la oficina central y en la plataforma de los canales principales de conducción, teniendo como finalidad el almacenamiento de los materiales de construcción, equipo, maquinaria, administración y conducción del proyecto en toda la infraestructura mayor y menor, esta partida se considera con los respectivos análisis de costos unitarios el cual es como se indica.

Se ha considera la construcción de 770 m2 de campamentos móviles y el roce de toda la infraestructura dando inicio desde la bocatoma hasta el final del canal principal, además se considera la construcción de campamentos de 680 m2 en toda la infraestructura del bloque, de igual manera comenzando desde la bocatoma hasta el final del canal principal, ubicado en el sector de Alto Unión a la altura del Km 9+260.

9.4.2. Captación (bocatoma Talancatoniyoc) y obras de regulación.

9.4.2.1. Bocatoma (captación).

La bocatoma y/o captación se describe como una estructura hidráulica bien definida, que tiene la función y/o finalidad de derivar parte y/o el total del caudal que discurre en un rio y/o afluente, siendo los objetivos muy diferentes como el caso de un proyecto de riego o un sistema de energía eléctrica.

9.4.2.2. Elección de la ubicación de la bocatoma.

Lo más importante de una bocatoma, es tomar en cuenta el funcionamiento y comportamiento de la estructura hidráulica, para ello se tomó en cuenta las características topográficas, hidráulicas, geológicas, geotécnicas, hidrológicas, etc. Luego se realizó la ubicación teniendo en cuenta la oferta y la demanda del caudal del caudal que se desea captar Q= 0.108 m3/s. Siendo el caudal requerido para el total de áreas del proyecto, se consideró en la ubicación por la existencia de roca que de acuerdo al diseño de la captación se considera el empotramiento y anclaje con acero de construcción y material epóxido en la zona del azud, con la finalidad de garantizar la estabilidad de la obra, de la misma manera se considera el empotramiento de la cimentación de los muros de encausamiento proyectados, protegiendo de esta manera a la losa de operaciones frente a las avenidas máximas y/o empalizadas.

9.4.2.3. Bocatoma Talancatoniyoc

La captación de este bloque está ubicada en el sector de Alto Unión, en el cauce del rio Talancatoniyoc , La bocatoma se diseñó para captar un caudal de Q=0.108 m3/s. de los afluentes del rio Talancatoniyoc, se determinó del tipo tirolesa y/o sumergida y/o caucasiano, por reunir con todas las condiciones requeridas para este tipo de captación, siendo las pendientes, las variaciones

del caudal, poco contenido de sedimentos finos y agua relativamente limpia, la captación se ubica en el sector Alto Unión con una cota altimétrica de 1826.260 msnm. Y con las coordenadas UTM zona 18 Sur en proyección WGS84 E=752851.512, **N**=8594625.395

De acuerdo al planteamiento hidráulico la bocatoma captara el caudal de Q= 0.108 m3/s. para irrigar un área de A= 292 ha. Para luego aguas abajo a la altura del Km. 1+000 se derive un caudal de Q= 0.016 m3/s. hacia la margen izquierda para irrigar un área de A= 44 ha. Y beneficiar a 12 familias, para continuar por la margen derecha con un caudal de Q= 0.092 m3/s. Para irrigar un total de A= 248 ha. Y beneficiar a un total de 73 familias.

Los elementos de esta infraestructura comprenden, primeramente un solado de concreto armado antes de la galería de captación, luego un azud macizo sobre el cual vierte un caudal en avenidas máximas, este elemento tiene un perfil hidroneumático diseñado con las coordenadas de Creager, dentro de este azud se considera un tramo hueco denominado "galería" que en su interior se considera una galería (cámara de recolección) conformada como tapa una rejilla metálica de 3/8"x11/2" espaciados cada 5 cm. Esta rejilla tiene forma rectangular y en forma de T con la cabeza hacia arriba colocadas paralelamente en dirección del rio para evitar que se depositen los agregados (piedras pequeñas) y obstruyan el ingreso del caudal necesario, las platinas están amarradas a un marco metálico para luego colocar sobre el marco metálico armado y colocado en el azud, la rejilla tiene una inclinación de 24° esto para facilitar el paso de las piedras, el azud esta estructura está diseñada con un concreto armado de 210 Kg/cm2. Con un acero de 1/2", luego cuenta con una canal de recolección de 10.75 m de longitud con las dimensiones de la galería de recolección, de 0.55m de ancho y una altura variable de 0.15m. A 0.45m. La tapa (Rejilla de 3/8"x1/2" esta diseñada en partes (cada tres (3) metros) con la finalidad de poder levantar las tapas y realizar la

limpieza del sistema de la galería de acuerdo al ingreso de gastos solidos en suspensión. (Los detalles se muestran en los planos de la bocatoma)

La estructura en si está ubicada en una zona de formación roca fija, por lo que se considera que el azud esté empotrado hacia la roca existente en el cauce del rio, mediante un sistema de varillas de 1/2” de 0.80m de longitud con material epóxido distribuidos a 1.0 m. de distancia cada una, esto con el fin de garantizar perfectamente el empotramiento y/o adherencia del nuevo concreto con el material rocoso existente en el cauce del rio, los detalles se muestran en los planos de captación.

Al final de la galería de captación se proyecta una ventana con una compuerta metálica de 0.60x0.50m. Esto con la finalidad de operar en tiempo de estiaje y/o máximas avenidas, esto quiere decir que en máximas avenidas y tiempo de lluvias se podrá controlar el ingreso(cerrar) hacia el sistema del desripiador, con la finalidad de evitar que ingrese material en suspensión debido al arrastre, también se podrá cerrar cuando se plantee realizar la limpieza desde el desripiador hasta la obra de regulación (desarenador)

A continuación, se proyectó una cámara disipadora (desripiador) de sección 1.65x3.65 m. Compuesta de una compuerta metálica de 0.60x0.50m. Que sirve para detener las piedras del arrastre que alcanzaron pasar entre los barrotes y que no deben pasar primero al desripiador, luego al canal, considerando esto la velocidad en esta cámara es baja para lograr la colmatación y sedimentación, para luego ser expulsada mediante la compuesta de limpia de 0.60x0.50 m. esta estructura y así evacuar por el canal de desfogue de concreto de las medidas 0.80x0.60m, con una pendiente de 3%. Otro de los objetivos también sirve como cámara de carga para dar lugar al ingreso de caudal al canal de conducción mediante un orificio sumergido, que cuenta con una compuerta de captación de 0.55mx0.55m. Esta ventana de captación comunica al conducto

cubierto de dimensiones 0.65x0.65m. Con concreto armado y una tapa de seguridad de 0.85x0.45 m esto para evitar que los deslizamientos ocasiones problemas en la conducción al inicio.

Después del azud se proyecta una poza y/o colchón de amortiguación de 4.0m.de longitud para que se cree una diferencia de energía aguas arriba y abajo de la misma que actúa sobre el material del cauce evitando así erosionar la base de la estructura y poner en peligro la misma obra

Al final del zampeado del colchón de amortiguación se proyecta un dentellón debido a que se produce en esa zona la erosión del fondo del subsuelo y así evitar la tubificación que puede ser peligrosa si no se proyecta esta pequeña obra para evitar la socavación de la estructura.

Antes y después del dentellón aguas abajo y arriba se proyecta un enrocado en el lecho del rio con arista mínimo de 0.50 m, con un concreto de F´c= 175 Kg/cm2. Las dimensiones del enrodado son de 8.00 m. de largo por 12.00 de ancho. en la parte baja a partir del dentellón de la poza de amortiguación y en la parte alta a partir del dentellón se coloca un enrocado de 6.00 m. de longitud con un ancho de 12.00 m. (ancho del cauce)

Se proyecta una losa de operaciones de 3.65 x 1.65m. De concreto F´c= 175 Kg/cm2, más una escalera de ingreso para el manejo de compuertas, tanto de la ventana de captación como del desfogue del desripiador

A partir de la ventana de captación continua un conducto cubierto de 0.65x0.65m. En la parte superior cuenta con una tapa de concreto armado de 0.85x0.45x0.10m.

En los diseños de esta captación se proyectó una compuerta de limpia, esto previniendo un arrastre de sólidos en máximas avenidas, con una compuerta metálica de 1.0x0.75m. Que funciona como vertedor, con un muro de concreto armado de F´c= 210 Kg/cm2. (0.25x2.2 m.) a manera de columna, y/o placa, en el extremo derecho y en el izquierdo se proyecta la continuidad del muro de encausamientoy, en la parte superior tiene una losa de operaciones de 2.30mx1.50m de concreto

F´c=175Kg/cm2 con una baranda de seguridad de tubo de 2", en el solado de concreto armado antes del azud y galería de captación existe un desnivel de 0.20m, y una pendiente del 3% con inclinación y/o dirigida hacia la compuerta de limpia para un mejor manejo y operación de eliminación de los sólidos decantados. (ver planos de bocatoma)

Se proyecta la construcción de muros de encausamiento que son obras que permiten encausar el flujo del rio con el fin de formar las condiciones de diseño pre establecido (ancho, tirante, remanso, etc.) esta estructura está diseñada de concreto armado de F´c= 210 Kg/cm2. Su dimensionamiento está en función a controlar los posibles desbordes de las máximas avenidas y evitar que se produzca la socavación y dañe la estructura de captación, las medidas se muestran en el plano de captación teniendo una longitud de 23.23m por el lado derecho y 22.20m por el lado izquierdo la altura promedio dependiendo del perfil del terreno es de 2.20 m. a partir del cimiento.

9.4.2.4. Criterios de la toma (bocatoma)

El proyecto de captación está ubicado y diseñado en el cauce del rio Talancatoniyoc, dicha bocatoma está diseñada para derivar y/o captar un caudal de Q= 0.108 m3/s. Encontrándose ubicado en las coordenadas UTM) zona 18 sur en proyección WGS84 E = 752851.512 y N= 8594625.395, Z= 1826.260 msnm.

La captación definida como una estructura que tiene la finalidad de derivar parte del caudal que discurre en un rio, para que mediante la toma se derive los caudales mediante un sistema de conducción ya sea entubado y/o en canales de concreto abierto etc. Esta captación se consideró del tipo sumergida, "Tirolesa" y/o caucasiana teniendo como finalidad la captura del caudal del rio en forma directa sin ninguna estructura de almacenamiento tipo presa.

La captación a sido ubicada en una zona donde el rio se presenta en un tramo recto y teniendo un cauce estable, esta bocatoma se encuentra emplazada en formaciones rocosas que brindan protección al azud proyectado dándole la garantía de estabilidad.

Los elementos fundamentales que se tomaron en cuenta previo al diseño de la bocatoma se examinaron todos los detalles importantes como la ubicación de la bocatoma en el cauce del rio reuniendo las siguientes condiciones que se nombran:

- Esta toma cumple con los siguientes requerimientos.
- La estructura está diseñada para soportar y funcionar en cualquier régimen del curso del agua, esto significa que en temporadas de máximas y mínimas captara el caudal requerido de acuerdo a la necesidad del proyecto.
- Esta estructura funcionara adecuadamente en temporadas de máximas y mínimas avenidas, debido a que cuenta con dos muros de encausamiento de concreto armado, que tierne en consideración la altura del espejo de agua de máximas avenidas, del mismo modo cuenta con un solado de concreto armado sobre una mampostería de piedra asentada en concreto, también cuenta con una losa de operaciones para el manejo y operación de las compuertas.
- El presupuesto de la infraestructura hidráulica (bocatoma y obras de regulación) esta dentro de los parámetros de aceptación y también para una fácil operación y mantenimiento.
- El caudal a derivar esta ubicado y diseñado para prevenir el ingreso de materiales solidos a la galería de recepción del sistema de captación, esto con la finalidad de que no ingrese al mismo sistema entubado de conducción.
- Se diseño una cámara de recolección de sedimentos (Desripiador) junto a la cámara de recepción, con la finalidad de eliminar los sedimentos.
- La dirección o ruta del flujo es lo más estabilizado y definido

- El caudal a derivar (captar) debe ser también en tiempo de estiaje.
- La entrada de sedimentos al sistema de captación debe ser limitado al máximo
- El punto de captación cumple con todas las exigencias topográficas, geológicas, geotécnicas, condiciones y facilidades durante el proceso constructivo.
- Se tomó en cuenta las posibles inundaciones y daños a terceros
- La captación de Talancatoniyoc, esta complementada con un sistema de regulación conformado por un primer desarenador denominado Desripiador, conformado por dos compuertas, una de desfogue con la finalidad de eliminar los gastos solidos en suspensión, la otra para la ventana de captación que alimenta al canal de conducción, luego se cuenta con un Desarenador, Medidor RBC, para el control de flujo necesario de la infraestructura total del proyecto.

9.4.2.5. Topografía

Una vez definida la ubicación de la bocatoma se ´procedió a realizar los siguientes trabajos topográficos:

- La captación se ubica en el sector Alto Unión con una cota altimétrica de 1826.260 msnm. Y con las coordenadas UTM zona 18 Sur en proyección WGS84 E=752851.512, **N**=8594625.395
- Se realizó un levantamiento topográfico al detalle con un promedio de 200 m. tanto arriba como abajo del eje de la captación para el diseño de la bocatoma.
- Para el perfil longitudinal, se realizó un levantamiento longitudinal del eje del cauce del rio, con la finalidad de obtener la pendiente del fondo (rasante del rio) para determinar el diseño de la losa de la misma captación, el nivel de la galería de recepción, la ventana de captación, el azud proyectado, la pendiente proyectada mediante la rasante,

- De igual manera se desarrolló el trabajo topográfico de las secciones transversales aguas abajo y arriba del eje de la captación, con un promedio de 100m. aguas arriba y abajo del eje de la bocatoma proyectada, el enrocado y los dentellones tanto en la parte alta como en la baja.
- Se obtuvo el seccionamiento transversal del cauce del rio a partir del eje de la bocatoma 200 m. hacia arriba y abajo.
- Se realizo la ubicación, monumentación y georreferenciación de los vértices ubicados en ambas márgenes del eje de la bocatoma, con la finalidad de realizar el amarre y/o enlace a la triangulación general del ámbito del proyecto.
- Levantamiento topográfico para obtener planos en planta y perfil del cauce del rio.

9.4.2.6. Condiciones geológicas y geotécnicas

Para el diseño de la captación (bocatoma) se consideró toda la información realizada por los responsables de esta área, vale decir que se trabajó con los datos del informe-memoria y los planos geológicos, geotécnicos que se obtuvieron, teniendo en cuenta de preferencia las condiciones geomorfológicas, geológicas, teniendo estos datos nos permitió diseñar y dimensionar con mayor seguridad la estructura de la captación, es de mencionar que los resultados que se tomaron en cuenta fueron:

- Curva de la Granulometría del lecho del rio
- Sección transversal mostrando la geología del punto de captación
- Coeficiente de permeabilidad
- Capacidad portante
- Cantidad de sedimentos que transporta el rio
- Ensayos de compresión simple, Etc.

9.4.2.7. Información hidrológica

El Ing. responsable de esta área realizó los estudios del comportamiento hidrológico del rio permitiendo de esta manera garantizar el caudal a derivar y el caudal ecológico, del mismo modo nos permitió definir los dimensionamientos de los elementos de toda la estructura de captación, teniendo en cuenta los factores importantes:

- Caudal de diseño para una avenida máxima
- Caudales medios y máximos
- Curva del caudal versus tirante
- Estudio hidrológico detallado de las posibles fuentes de agua, etc.

Viene a ser de mucha importancia conocer el comportamiento hidrologico del rio, siendo de primera instancia el desarrollar el expediente del estudio hidrologico, para obtener la información básica e importante, que servirá para el desarrollo del diseño de la captación y demás obras hidráulicas proyectadas, a continuación, se muestran los datos de los resultados del estudio hidrologico:

- **Caudal máximo (Qmax. M3/s.) ……. = 25.223**
- **Caudal promedio (Qprom. M3/s.) …… = 4.06**
- **Caudal mínimo (Q Min. m3/s.) …… = 0.212**
- **Ancho del cauce en el lugar de la captación. (Brio.)……. . = 12.00**
- **Pendiente del cauce aguas arriba del punto de captación. (Saa rio.) … = 0.05**
- **Pendiente del cauce agua abajo del punto de captación (Sab rio) …. = 0.04**
- **Caudal de diseño……(Qdis.)…. = 0.108 m3/s.**

9.4.2.8. Condiciones ecológicas

Toda construcción en el cauce del río causa alteración del equilibrio ecológico de la zona, relacionado con la fauna, por eso se planteó la ejecución de una bocatoma tipo Tirolesa, con la finalidad de no interrumpir ni alterar el normal flujo del cauce del rio, también se consideró el caudal ecológico que esta dentro de los límites del 15% al 20% del caudal total, con la finalidad de preservar el ecosistema de la zona. recomienda tener muchas consideraciones en el proceso y construcción de este tipo de obras y no alterar el equilibrio. ecológico, esto significa que cuando se desarrollen ejecución de obras hidráulicas no se deben botar residuos de materiales de construcción, de comidas, aceites materiales inflamables, combustibles, plásticos y otros que dañen el medio ambiente.

9.4.2.9. Pendiente del rio

La pendiente longitudinal del rio es de S= 6.7%, aguas arriba y abajo, siendo estas pendientes dentro del rango para efectos del diseño.

9.4.2.10.Caudal solido del rio.

Los ríos siempre transportan material solido en suspensión, ya ea como material en suspensión o como material de transporte de fondo, en nuestro se tiene bajo debido a la existencia de grandes cantidades de roca fija y de arrastre.

9.4.2.11.Curso del rio

Para la toma de decisiones en cuanto a la ubicación de la bocatoma, se debe considerar de preferencia tramos y/o cursos rectos del cauce del rio, siendo estos favorables para el paso uniforme del caudal sobre la parrilla de la galería de recepción del cauce del rio, siendo esto muy importante teniendo en cuenta también que existe un afloramiento rocoso tanto en la base como

en los laterales a manera de muros de encausamiento natural, también se puede observar que después de la poza de amortiguación se tiene un salto hidráulico natural de afloramiento rocoso.

9.4.2.12.Terreno de fundación.

El terreno de fundación es muy importante dentro de los parámetros de diseño hidráulico, esto porque de acuerdo a los estudios geológicos y geotécnicos deben demostrar una estabilidad para el buen funcionamiento de la infraestructura hidráulica, esto debido a la presencia de afloramiento rocoso que se muestra en los resultados de los estudios de geología y geotecnia.

9.4.2.13.Zampeado.

Esta estructura de zampeado y/o enrocado, se proyecta en la base del cauce del rio, esto se considera a lo largo del proyecto de la bocatoma, esto quiere decir que en la base se realizo el enrocado del lecho del rio con piedra de arista mínimo de 0.50 m.y concreto F´c= 175 kg/cm2, esto en la parte superior (arriba) aguas arriba se considera en una longitud de 6.00 m. por un ancho de 16.00 m. también en la parte baja después de la poza de amortiguacion se considera una longitud de 10.50 m. de longitud por 12.00 m. de ancho.asentado en concreto F´c= 175 kg/cm2.

9.4.2.14.Otros

a.- Dentro de las actividades de la elaboración del expediente de cada área, se puede mencionar que dentro del Área Social, se tiene un documento de mucha importancia, que se denomina **"Saneamiento Físico Legal",** que viene hacer la firma de los cuatro compromisos, esto significa que este documento es de vital importancia para la aceptación y aprobación del expediente técnico,, se tiene que tener legalizado y firmado por los propietarios de cada predio y/o parcela, debido a que se tiene que permitir el paso de la infraestructura por terrenos de la comunidad, el acta de los cuatro compromisos son los siguientes::

"La firma de los cuatro compromisos", siendo los siguientes:

- La disponibilidad del terreno para realizar el proceso de construcción de toda la infraestructura.
- Cofinanciamiento de la ejecución del Proyecto
- Responsabilidad de asumir la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego
- Adquisición de equipos de aspersión para el respectivo funcionamiento

b.- Se realizó el trámite para la inspección técnica para la autorización del Instituto Nacional de Cultura para la verificación de la existencia de restos arqueológicos, el cual determina si será el **CIRA y/o PMA** (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológico) (Plan de Monitoreo Arqueológico)

c.- Se tramita el documento **(Resolución de Acreditación de la Disponibilidad Hídrica)** de la institución ALA / ANA, con la finalidad de solicitar autorización para el uso del agua y que no exista problemas de uso con otras instituciones para el mismo uso.de proyectos similares.

9.4.3. Desarenador.

Esta obra hidráulica de regulación ubicada en la progresiva Km. 0+012.33 sirve para separar y remover dentro de su estructura los sedimentos de los sólidos en suspensión conducidos por el agua, estos desarenadores cumplen una función muy importante que es de evitar El asolvamiento en los canales de conducción, las dimensiones están en base al caudal requerido de acuerdo al planteamiento hidráulico que es Q= 0.108 m3/s. Y la velocidad de sedimentación, el tiempo de sedimentación deberá ser menor al tiempo que demora una partícula en recorrer el desarenador, esta estructura comprende de una transición al inicio del desarenador de 1.74 m. de

longitud lo que permite el ingreso a flujo laminar mediante una nave sedimentador de sección tronco piramidal, de 8.23 m. de longitud con la finalidad de cambiar el tipo de flujo, al final de la nave esta diseñada una compuerta de limpia para eliminar los sólidos en decantación que irán directamente al cauce del rio mediante el canal rectangular, además paralelo al eje del desarenador cuenta con un vertedor lateral de excedencias con un canal de evacuación automático del excedente del caudal requerido que es desembocado al mismo cauce del rio, y un ancho de 1.40 m. La nave comprende de una compuerta de limpia que sirve para eliminar los sólidos sedimentados que serán periódicamente operados, se proyecta con un material de concreto de f´c= 175Kg/cm2 con un acabado de tarrajeo de mortero 1:3 cemento/arena, al final de la nave se instalará la tubería para su continuidad del flujo en el canal.

9.4.4. Medidor de caudal r.b.c.

Esta estructura se proyectó seguidamente después de la salida del desarenador en un tramo recto Km. 0+050 con una pendiente suave, esta obra consiste en una sección convergente, una sección de paredes verticales paralelas llamada garganta y una sección divergente, los diseños de esta obra consisten en lograr un flujo crítico mediante el estrangulamiento del mismo, con la finalidad de colocar una reglilla graduada llamada linnímetro que servirá para medir los caudales, esta estructura de control se proyecta de concreto F´c= 175 Kg/cm2 y un acabado con tarrajeo con mortero 1:1 Cemento/arena fina en cara vista.

Los medidores fueron considerados tomando en cuenta las condiciones siguientes:

- El medidor no debe ser afectado o dañado por efectos de los sólidos o algún material flotante.
- Debe ser resistente a daños accidentales
- Debe ser económico y de construcción simple.

- Debe permitir una fácil y exacta lectura de la medición.

9.4.5. Sistema de conducción.

El planteamiento del canal principal de conducción se considera desde el sistema de captación km. 0+000, salida de la ventana de captación, en nuestro caso, se tiene un tramo hasta el km. 0+000 hasta el km. 1+000, luego en este tramo existe un partidor hacia la margen izquierda km. 0+000 mediante un pase aéreo, haciendo un total de Km. 2+540, para irrigar un área de A= 44 ha. Beneficiando a un total de 12 familias luego el canal continua como canal margen derecha haciendo un total de km. 9+260 para irrigar un área de 248 ha. Beneficiando a un total de 73 familias.

La infraestructura de este bloque de riego proyecta la incorporación de 292 has. Con un sistema de riego por aspersión, beneficiando a un total de 85 familias, para el diseño del sistema de conducción entubado, el caudal, la pendiente, se consideró la conducción por gravedad, a partir de la salida de la ventana de captación se proyecta un canal principal aductor de Q= 0.108 m3/s hasta llegar al partidor Km.1+000 que derivará un caudal de Q= 0.016 m3/s, para luego continuar con un caudal Q=0.092 m3/s, la pendiente es general para ambas márgenes de S= 5/1000, este proyecto beneficia al sector de Alto Unión.

9.4.5.1. Canal principal Talancatoniyoc (tramo i)

Este canal inicia en el Km. 0+000 hasta el Km. 1+000 que se proyecta un Partidor, conducirá un caudal de Q= 0.108 m3/s. de diámetro 14” tubería PVC NTP ISO 4435 SN4 (S20) con una pendiente de 5/1000, debido a las características del diseño de canal, la plataforma será construida como acceso peatonal hasta la captación

9.4.5.2. Canal principal margen derecha (tramo ii)

Este tramo continúa desde el partidor ubicado en el Km. 1+000 hasta el Km. 9+260, con un caudal de Q=0.092 m3/s y una tubería de 12" de diámetro, PVC NTP ISO 4435 SN4 (S20)

9.4.5.3. Canal principal margen izquierda (tramo iii)

Este tramo se considera desde el partidor ubicado en el Km. 1+000, a partir de este partidor se considera el inicio para la margen izquierda que es proyectado con una obra de arte especial "Pase Aéreo" de 78 m. De longitud y un caudal de Q= 0.016 m3/s. (Ver planos de los diseños) que continua con un canal entubado de 8" hasta la progresiva Km. 2+540.

A continuación, se muestra un cuadro resumen del planteamiento hidráulico a nivel de la línea de conducción.

9.4.6. Obras de arte especial.

9.4.6.1. Acueducto especial l=16m.

Estas estructuras estarán ubicadas en depresiones y quebradas, son estructuras tipo viga T. En el caso del proyecto se han planteado viga T de C°A° de 210 Kg/cm^2 simplemente apoyada sobre estribos de C°C° f´c 175 Kg/cm2 + 30% PM en ambos extremos, se incluirán dados de apoyo para la fijación de la tubería HDPE. La tubería propuesta asegura los cambios climáticos (intemperismo) garantizando la vida útil del acueducto.

Se plantea 01 acueducto en el canal Talancatoniyoc ubicado en las progresiva 0+620 al Km.0+638.

El diseño de los acueductos tipo y los metrados se muestra en el documento adjunto.

9.4.7. Obras de arte estándar.

9.4.7.1. Salto hidráulico.

Esta obra hidráulica está compuesta por un colchón de agua, siendo este colchón de una buena profundidad limite en este caso se proyectó un salto hidráulico con la finalidad de empatar y o igualar al desnivel existente entre la cota de salida de la ventana de captación frente a la cota de la rasante del canal principal de conducción, estas obras se ejecutan siempre en las salidas de las bocatomas por las condiciones topográficas, en cuanto a la parte estructural e hidráulica se manifiesta que es muy delicado dependiendo de la altura de caída vertical en el pozo de inmersión, que de preferencia debe diseñarse de acuerdo a los cálculos muy profundo para impedir la socavación por la lámina vertiente que podría llegar hasta la fundación del muro y remover el material de la base del suelo, provocando la destrucción de la obra, la energía de la lámina vertiente se debe absorber. Se ubico en el km. 0+040 con una longitud de 8.60m.

9.4.7.2. Canoas

Estructura que permite drenar de forma transversal una cuenca tributaria que conduce el agua por encima del canal con el fin de evitar daños al sistema de conducción.

- ✓ El agua no deseada se conducirá por encima del canal, está conformada por paredes y base de confinamiento de ingreso, paredes y losa sobre el canal, las paredes de confinamiento de ingreso guían el torrente hacia el punto de cruce y la base guía el caudal a nivel de losa de canal.
- ✓ Se recomienda que la losa mantenga una pendiente promedio del 10% o igual a la pendiente del cauce de la quebrada natural, esto con el fin de evitar la disminución de la velocidad en ese punto, lo que ocasionaría el depósito del material de arrastre sobre la losa, la losa será apoyada sobre los estribos de C°C° F´c= 140 Kg/cm2+30% de P:G:, Tanto al ingreso como en la salida se proyecta un enrocado con el fin de evitar el socavamiento, para los acabados se considera

un tarrajeo con mortero cemento/arena 1:4 en las paredes visibles de caravista, se tiene en las progresivas Km.0+850 - 1+230 – 1+430 . 2+207 – 2+320 – 2+446 – 2+830 – 3+035 – 3+705 – 3+840 – 4+160 – 4+190 – 4+330 – 4+440 – 4+670 – 4+715 – 5+200 – 5+310 – 5+350 – 5+760 – 5+850 – 5+930 -6+130 – 6+310 – 6+490 – 6+945 – 6+990 – 7+040 – 7+220 – 7+855 – 7+955 – 8+540 – 8+605 en la margen derecha.

Km. 0+335 – 0+645 – 0+785 – 0+830 – 0+918 en la margen izquierda.

9.4.7.3. Buzones de inspección y/o giro

Estas estructuras son proyectadas para realizar cambios de dirección horizontal, debido a que no es fácil conseguir accesorios de tubería de acuerdo a los ángulos de deflexión, estas cajas son de material de concreto armado de F´c=175 Kg/cm2. Con un frotachado en concreto cara vista de mescla 1:1 cemento-arena.

Los buzones de inspección son obras que sirven para el control del flujo del caudal en las tuberías, estas obras son distribuidas de acuerdo a las características topográficas e hidráulicas, en total se consideró 103 unidades entre buzones de inspección y cajas de giro, en el primer y segundo tramo de la margen derecha, luego 35 unidades en la margen izquierda.

9.4.7.4. Conducto cubierto.

Esta obra hidráulica, siempre se coloca en la salida desde la venta de captación, debido a que existen deslizamiento provocados por los cortes de los taludes en la ubicación de la bocatoma, generalmente están diseñados de concreto armado con la finalidad de que soporten sobre cargas debido a los deslizamientos, en nuestro caso se proyectó con las características del diseño hidráulico de sección rectangular de canal en concreto armado, siendo en todo el canal con acero de ½” de construcción y en la parte superior una tapa con refuerzo de acero de 3/8” con las medidas

siguientes, canal conducto cubierto = 0.65x0.65 m. y una tapa de 0.85x0.45 m. Con una longitud desde la captación km. 0+000 hasta km. 0+012.33 (entrega al desarenador proyectado).

9.4.7.5. Pases vehiculares

Esta estructura está diseñada para el paso de vehículos como mínimo del tipo H20 sobre la tubería de conducción que tiene una losa de concreto armado F´c= 210 Kg/cm2, esta losa está apoyada sobre dos estribos de C°C° F´c= 140 Kg/cm2+30% de P.G, este bloque cuenta con 01 pase vehicular en la progresiva Km. 5+570 al 5+590

9.4.7.6. Obras de sostenimiento y/o contención

Estas obras de concreto fueron diseñadas para asegurar la estabilidad de los canales, en zonas donde se ha podido observar inestabilidad de los taludes, recomendación del área de geotecnia y geología y topografía, el diseño de estas estructuras son básicamente en función al empuje activo y al peso de la estructura, porque son muros de gravedad que se proyectan para estabilizar los deslizamientos y volteo, de acuerdo a las especificaciones técnicas estos muros no deberán presentar esfuerzos de corte, para el cual la resultante de cargas deberá de ubicarse en el tercio central, estos muros están diseñados con mampostería de piedra asentada en concreto ciclópeo F´c=140 Kg/cm2, en este bloque se ha considerado 03 muros de contención que a continuación se mencionan :Km. 4+745 al Km. 4+790 Km. 5+454 al Km. 5+544 Km. 6+554 al Km. 6+634

9.4.7.7. Vertedor de excedencias

Estas obras de arte son diseñadas especialmente cuando se suscitan cambios de caudal, siendo uno de los motivos importantes de esta obra el eliminar los excedentes al momento de cambio de caudal en la conducción principal, otro fin de esta obra es de controlar el caudal en los

canales con el fin de evitar posibles desbordes que puedan causar daños, estas obras son una buena solución y de fácil construcción, otro motivo de estas obras es para prevenir desbordes por obstrucciones en el canal Estas obras se proyectaron específica y estratégicamente en quebradas capaces de soportar los excedentes de estos cambios de caudal propio del planteamiento hidráulico telescópico, El diseño hidráulico se basa esencialmente en dimensionar un vertedor lateral en función a los tirantes que puedan producir los excedentes del caudal, estas obras están diseñadas al ingreso con una transición, seguida de una poza disipadora de energías, un vertedor conectado a un canal de desfogue dirigido a la quebrada, también cuenta con una compuerta metálica que sirve para la eliminación de los sólidos y caudal de excedencias, esta obra está diseñada con concreto F´c=175 Kg/cm2, con concreto cara vista con mortero 1:1 cemento-arena.

RESUMEN Y CARACTERISTICAS DE LA LINEA DE CONDUCCION PROYECTO "TALANCATONIYOC"											
DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	DESCRIPCION		DIAMETRO COMERCIAL		
N°	DESCRIPCION	INICIAL KM.	FINAL KM.	(m)	(mm)	(m3/s.)	NORMA DE FABRICACION	NORMA - RIGIDEZ ANULAR	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	DIAMETRO INTER. (mm)	DIAMETRO EXT. (mm)
	CANAL PRINCIPAL MARGEN DERECHA (BOCATOMA = 0+000)										
1	TRAMO DE CANAL ADUCTOR (BOCATOMA - CONDUCTO CUBIERTO - DESARENADOR)	0+000	0+022	22	0.005	0.108	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	NTP ISO 9969-SN2	355	337.6	355
2	TRAMO CANAL M.D. DESARENADOR - PARTIDOR	0+022	1+000	978	0.005	0.108	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	NTP ISO 9969-SN2	355	337.6	355
3	PARTIDOR - (M.D.) ALTO UNION (FINAL)	1+000	9+260	8+260	0.005	0.092	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	NTP ISO 9969-SN2	315	299.6	315
	CANAL PRINCIPAL MARGEN IZQUIERDA (PARTIDOR = KM. 0+000)										
1	PARTIDOR - PASE AEREO	0+000	0+078	78	0.02	0.016	VER PLANO DE PASE AEREO Y ESPECIFICACIONES				
2	PASE AEREO - MARGEN IZQUIERDA (FINAL)	0+078	2+540	462	0.005	0.016	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	NTP ISO 9969-SN2	200	190.2	200

Figura 193. Los vertederos considerados en este bloque son: Km. 1+000, ver planos del partidor del Pase Aéreo. Y al final Km.9+170

9.5. Sistema de riego por aspersión

Para efectuar el diseño hidráulico y la selección del tipo de aspersor, ha sido necesario desarrollar los siguientes ítems.

a) Información Básica

Se ha considerado la siguiente información: las características topográficas, agrológicas de los suelos, las áreas de riego por aspersión, el módulo de riego y los datos hidrológicos básicos (ETP y precipitación pluvial).

b) Frecuencia de Riego

En base a la información básica y parámetros de riego se determina el consumo diario de agua y la frecuencia de riego unitaria, para el mes crítico (setiembre).

c) Datos Agronómicos

Dentro de los términos agronómicos es importante conocer la textura del suelo ya sea por estimación aproximada en campo y luego la verificación con los resultados de laboratorio y en base a ella determinar las características físicas del suelo. Bajo estos términos se deben verificar las condiciones que nos permite seleccionar el tipo de aspersor. Es importante también conocer con precisión el área regable por el sistema, el caudal ofertado y la selección del Cultivo más representativo.

d) Selección del Aspersor

De acuerdo a la velocidad de infiltración básica del suelo, la demanda neta del suelo, las condiciones topográficas y de disponibilidad en los mercados, se han planteado hasta 3 tipos de aspersores adecuados.

e) Diseño Hidráulico

Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Tiempo de aplicación del riego.
- Número de posiciones o sectores de riego.
- Área regada por sector.
- Número de aspersores operando.
- Número de aspersores por hidrante.
- Número de hidrantes en operación.
- Componentes Del Sistema De Riego Por Aspersión
- Cambios De Posición Del Equipo Móvil
- Operación Del Sistema De Riego Por Aspersión

VER ANEXO DISEÑO HIDRAULICO - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CAPITULO X

METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

10.1. Metrados

Según la Camara Peruana de la Construccion (2010) define a los metrados al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro. Los metrados se realizan con el objeto de calcular la cantidad de obra a realizar y que al ser multiplicado por el respectivo costo unitario y sumados obtendremos el costo directo.

Se ha utilizado la Norma Técnica de Metrados para obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC), que establecer criterios mínimos actualizados para cuantificar las partidas que interviene en un presupuesto para Obras de Edificación (OE) y habilitaciones urbanas (HU).

Se deberá medir y cuantificar el diseño de la infraestructura de riego del proyecto en todas sus partidas.

10.2. Análisis de costos unitarios

Antes debemos tener en cuenta algunas generalidades propias del presente proyecto:

Mano de Obra: Para el presente proyecto se considera el pago de mano de obra según costo construcción civil vigente, considerando todos los beneficios sociales de acuerdo a ley y teniendo en cuenta los rendimientos de la zona, basados en experiencias del PLAN MERIS INCA – GORE CUSCO, institución debida a la ejecución de proyectos de riego.

Materiales de construcción: Los materiales de construcción como son los agregados (arena, piedra chancada, cemento, etc.), materiales de ferretería, deberán cumplir las especificaciones detalladas.

El costo de un bien, sea producto o servicio, es sencillamente la inversión que deberá emplearse para producto, estando representada dicha inversión por: recursos de capital, esfuerzo o trabajo y tiempo.

El análisis de los costos unitarios tomados para el presente proyecto, son de experiencias del proyecto especial PLAN MERISS INKA, el cual posee una basta experiencias en obras de riego.

Los costos de materiales son cotizados en el mercado, tomándose un promedio de los que ofertan las principales ferreterías de la Ciudad de Cusco que tienen incluidos el IGV. El costo de la mano de obra se toma considerando toda las Leyes Sociales que benefician al obrero de construcción civil.

10.2.1. Cálculo de la Incidencia Total de Leyes sobre la Remuneración Básica.

Las leyes sociales son las obligaciones que tiene el empleador con el trabajador a fin de mantener a éste, dentro de las condiciones que establecen los dispositivos legales vigentes.

Las leyes sociales van a ser exclusivamente para los trabajadores de construcción civil en la ejecución de carreteras y será válido para todas las zonas del país.

Para mayor ilustración, a continuación, se calcula la incidencia de las leyes sociales que son aplicables sobre el salario básico y otras remuneraciones de los trabajadores de construcción civil. En los anexos se muestra el análisis para la determinación del costo hora hombre para el año 2023.

10.3. Presupuesto de obra

El presupuesto general de la obra fue procesado con el programa Delfín, por la versatilidad de este. Se ha considerado para la elaboración del presupuesto, separadamente el sistema de aspersión y gravedad; con el fin de analizarlos independientemente, ver anexos del capítulo.

El presupuesto total de la infraestructura con precios correspondientes al mes de diciembre del 2023 asciende a: S/ 22,870,130.05 (Veintidós millones ochocientos setenta mil ciento treinta con 05/100)

Para lo cual se ha considerado:

a) Costo directo

Tabla 98

Costo directo del proyecto

PRESUPUESTO DE OBRA - COSTO DIRECTO		
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC	
UBICACION	DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN	
Item	**Descripción**	**Sub Total**
1	**COSTO DIRECTO**	**20,349,570.05**
1.1	**INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**	**19,443,761.27**
1.2	**GESTION Y PRODUCCION EN SISTEMAS DE RIEGO - TALANCATONIYOC**	**459,779.38**
1.3	**SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)**	**326,652.40**
1.4	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (IGA) - TALANCATONIYOC**	**57,877.00**
1.5	**GESTION DE RIESGOS Y DESASTRES**	**41,500.00**
1.6	**CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLOGICOS (CIRA)**	**20,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

b) Costo indirecto

Tabla 99

Costo indirecto del proyecto

PRESUPUESTO TOTAL			
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC		
UBICACION	DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN		
TIEMPO DE EJECUCION	24 MESES		
ITEM	DESCRIPCION	PORCENTAJE	MONTO
1	**COSTO DIRECTO**	**88.97%**	**20,349,757.93**
2	**GG GASTOS GENERALES**	**7.81 %**	**1,588,870.00**
3	**COSTOS DE SUPERVSION**	**2.98%**	**605,620.00**
4	**COSTOS DE EXPEDIENTE TECNICO**	**1.43%**	**291,820.00**
5	**COSTOS DE LIQUIDACION**	**0.17%**	**34,250.00**
PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA			**22,870,130.05**

Fuente: Elaboración Propia

10.3.1. Costos Directos.

Es la sumatoria de los costos de la mano de obra (incluye leyes sociales), equipos, herramientas y materiales necesarios para la realización de un proceso productivo.

Estos costos de cada uno de las partidas integrantes de una obra pueden tener diferentes grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto. Sin embargo, al efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos costos de estimados de costos de la misma partida, ello debido a los diferentes criterios que se puedan asumir. Los metrados varían de acuerdo a la magnitud de la obra y los costos unitarios se calculan mediante un análisis bien detallado; los requerimientos básicos que se deben considerar para el análisis de costos unitarios son:

- Planos
- Especificaciones Técnicas
- Nomenclatura de las partidas
- Costos unitarios pasados
- Rendimientos

Mano de obra: es la sumatoria del jornal básico, leyes sociales y bonificaciones; que están sujetos a las disposiciones legales vigentes.

Materiales: permanentes y temporales, deben conocerse sus características geométricas y técnicas, debe conocerse también la cantidad por unidad de medida, etc.

Equipo mecánico: se realizó el costo hora máquina de los equipos con cotizaciones de las zonas del proyecto.

10.3.2. Costos Indirectos.

Podemos definir como costo indirecto a aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra.

Es la sumatoria de los gastos técnicos administrativos necesarios para la correcta realización de un proceso productivo.

Los costos indirectos se clasifican en:

- Gastos generales
- Gastos de expediente técnico
- Gastos de supervisión
- Gastos de liquidación

10.4. Relación de insumos

Viene hacer el requerimiento de los recursos humanos, materiales y equipos para ejecución de la obra, estos insumos se muestran en los anexos del capítulo.

10.5. Fórmula polinómica

La constante fluctuación de los precios de cada uno de los elementos que determinan el costo de una obra, hace variar notablemente el presupuesto en el proceso de ejecución de la obra. Por consiguiente, se considera una formula polinómica con el fin de reconocer esta variación de costos, el cual está conformado por monomios que contiene la incidencia de los principales elementos de costo de la obra, cuya suma determina por un periodo dado el coeficiente de reajuste del monto de obra. La suma de los coeficientes de obra de cada termino es siempre igual a la unidad y en cada monomio la incidencia esta multiplicada por el índice de variación del precio de elementos representados por monomio.

La constante fluctuación de los precios de cada uno de los elementos que determinan el costo de una obra, hace que varie notablemente el presupuesto en el proceso de ejecución de la obra. Por tal motivo, con el fin de reconocer esta variación de costos se procede a calcular las fórmulas polinómicas de reajuste, que fue realizada en el programa Delfín, ver anexos del capítulo.

CAPÍTULO XI

PROGRAMACIÓN DE OBRAS

11.1. Programación de obras

La programación de una obra es un conjunto de tareas diferentes, ejecutadas previa identificación en un orden determinado; consiste en elaborar tablas y gráficos que muestran los trabajos, tiempos de duración, inicio y fin de las actividades del proyecto. Tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible, con mínimo requerimiento de equipo y mano de obra.

Se ha considerado 301 días laborables para ambos años, debiéndose concluir todas las obras programadas en un período de 24 meses, iniciando las actividades el 02 de enero del 2024 (año 01) y concluyendo en 31 de diciembre del 2025 (año 02). Ver Diagrama N° 14.1 (Gantt).

11.2. Programación Gantt

Conocido también como el "diagrama de barras", en si es un diagrama cartesiano que parte de dos ejes ortogonales entre sí, puede estudiar las relaciones existentes entre dos variables (Actividades y duraciones). Ver Programación Gantt.

- El proceso para la elaboración del diagrama de barras es el siguiente:
- Se estima la fecha de inicio y término de cada actividad.
- Se hace una relación de las actividades, manteniendo el orden de ejecución.
- Cada actividad se representa mediante una barra recta construida a escala, cuya longitud representará la duración de la actividad.

11.2.1. Ventajas.

- Muestra objetivamente la duración desde el inicio hasta el final.
- Da una idea clara de cómo planear, programar, así como controlar procesos productivos en forma sencilla.
- El diagrama de barras es muy útil para observar y registrar el avance.
- Se utiliza para mostrar los resultados del método PERT-CPM, cuando se conoce la ruta crítica y los tiempos.
- Se utiliza para determinar la distribución de los recursos necesarios (número de personal, planilla, requerimiento de materiales y equipo).

11.2.2. Ventajas.

- No se puede aplicar a proyectos complejos.
- Mezcla la planeación con la programación.
- No representa la secuencia de ejecución de actividades internamente, sólo descompone las actividades principales.
- No permite señalar las interrelaciones entre las distintas actividades, evitando mostrar en forma clara el efecto de cualquier alteración a las fechas de inicio y término.
- No se sabe cuáles son las actividades dominantes en cuanto a duración del proyecto.
- No permite saber el costo de la aceleración de la obra.

11.3. Programación PERT-CPM

Esta técnica de programación tiene como fundamento del grafo o red, permite ejecutar las actividades de una obra en menor tiempo, más económicamente y optimizando eficientes los recursos. Ver diagrama de flechas, anexos del capítulo.

PERT (Program Evaluation and Review Thechinique):

- Evaluación de programa técnica de rápida.
- Utiliza tiempos probabilísticos y determina fechas probables de terminación.

CPM (Critical Path Method):

- Método critico de planeación.
- Considera tiempos fijos, apoyando en la experiencia y tiende a la optimización de costos y tiempos ya sea hallando el costo mínimo en el menor plazo o la duración mínima del programa de menor costo.

Este método este sustentado por lo siguiente:

Es de mucha importancia para la ingeniería Civil, puesto que es la principal herramienta de solución a problemas legales por retraso, variaciones de trabajo, multas, premios, etc.

Dentro de la planificación considera separada la planificación y programación.

Descompone la etapa de planeación en la determinación de las actividades para desarrollar el proyecto y presenta la secuencia lógica de ejecución de las actividades componentes del proyecto.

Presenta un plan de trabajo mediante una gráfica de nudos y flechas.

11.3.1. Ventajas.

Proporcionan la dirección de las siguientes informaciones:

- Qué trabajos serán necesarios primero y cuando se deben realizar los acopios de materiales y problemas de financiación.
- Qué trabajos hay y cuantos serán requeridos en cada momento.
- Cuál es la situación del proyecto en marcha en relación con la fecha programa para su terminación.

- Cuáles son las actividades críticas que al retrasarse cualquiera de ellas, retrasa la duración del proyecto.
- Cuáles son las actividades no críticas y cuánto tiempo de holgura se les permite si se demoran.
- Si el proyecto está atrasado, dónde se puede reforzar la marcha para contrarrestar la demora y que costo produce.
- Cuál es la planificación y programación de un proyecto con costo total mínimo y duración óptima.
- Como mejorar la capacidad de conducción, controlando adecuadamente el desarrollo del proyecto.

A. Consideraciones para representar esquemáticamente el grafo PERT - CPM

Actividad: Es un símbolo del trabajo en proceso de ejecución, requiriendo para ello el consumo de tiempo y recursos.

Suceso: Es un instante especifico de tiempo y sirve como punto de control, describiendo el momento de comienzo o término de una actividad y ello no consume tiempo.

- El grafo comienza en un único suceso inicial, al cual no le precede ninguna actividad.
- Una actividad no puede empezar hasta que las que le preceden hayan iniciado.
- Una actividad debe estar terminada para que las que le siguen puedan comenzar.
- La dirección de la flecha no tiene sentido vectorial, pues no representa la cantidad de tiempo más bien es una proyección del tiempo de ejecución.
- La flecha no es obligatoriamente recta, puede dibujarse una línea curva.
- La orientación de la flecha es siempre de izquierda a derecha.
- El gráfico termina en un único suceso final, no existen actividades que le subsigan.

B. Estimación de tiempos para las actividades

Es la duración de la actividad y los cálculos estarán basados en el rendimiento normal de una cuadrilla base de trabajo, se procede a la estimación de los tiempos de duración teniendo en cuenta los metrados y rendimientos, anexos del capítulo.

Se utiliza la siguiente formula:

$$T = \frac{M}{R * N}$$

Donde:

T = Tiempo de duración de la actividad en días.

M = Metrado total de cada actividad.

R = Rendimiento por cuadrilla.

N = Numero de cuadrillas propuesto.

- Tomar en cuenta que las duraciones son funciones de las normas técnicas, tipo de tecnología empleada y disponibilidad de recursos.
- En el presente proyecto domina el recurso mano de obra, en base a este se calculará la duración de las actividades.
- En la programación se debe establecer que el personal básico permanezca invariable durante toda la ejecución, las actividades deberán estar distribuidas correctamente de modo que se tenga continuidad de trabajo y no exista excesiva variación de requerimiento de personal en tiempos cortos.

C. Tabla de precedencia o secuencias

Es una tabla que contiene en ambos ejes ortogonales las actividades que realizaran, consiste en marcar con una (x) la actividad que sigue a cada actividad. Si hay mas de una (x) en una fila significa que estas actividades pueden hacerse en forma paralela.

D. La ruta crítica y holguras

Es la cadena de actividades con holgura cero desde el primer proceso hasta el último, es la ruta en la que se emplea más tiempo para concluir la obra, de modo que si uno de sus procesos sufre retraso todo el proyecto se retrasa.

La holgura es el tiempo adicional que tiene una actividad para retrasarse sin modificar el tiempo de ejecución de una obra.

a) Holgura Total (HT). - Es el retraso máximo que puede tener una actividad sin modificar el plazo de la ejecución de la obra.
b) Holgura Libre (HL). - Es el retraso máximo que puede tener una actividad sin alterar el principio mas pronto de las actividades que la siguen.
c) Holgura independe (HI). - Es retrato máximo que puede tener una actividad si se inicia lo mas tarde posible y se termina lo mas pronto posible (poco usado).

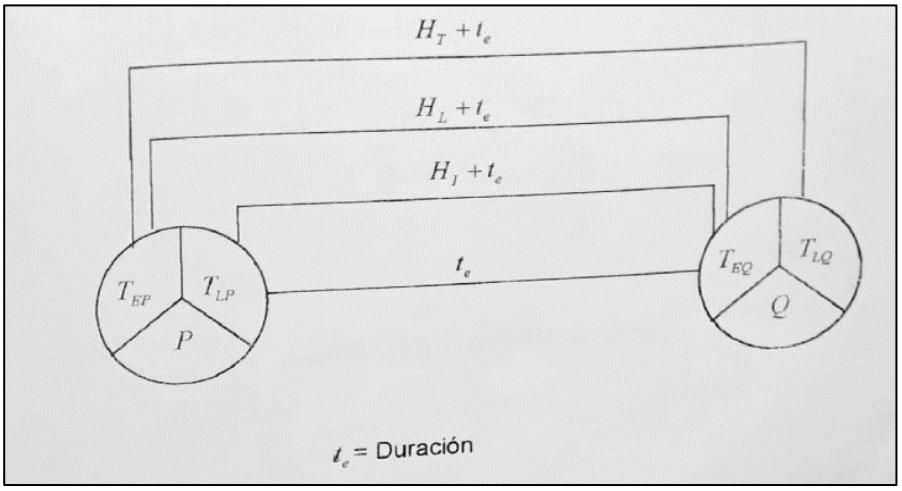


Figura 194. Ruta crítica y holguras

11.3.2. Requerimiento de Recursos Humanos.

Los recursos humanos con que sea previsto contar para la ejecución de proyecto se muestra en los anexos del capítulo.

11.3.3. Requerimiento de Equipo.

El pool de maquinarias y equipo con que se ha previsto contar para la ejecución de proyecto.

11.3.4. Requerimiento de Material.

Los insumos y materiales con que se ha provisto contar para la ejecución de proyecto.

CAPÍTULO XII

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

12.1. Introducción

El Sistema de Evaluación Ambiental es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos. Comprende las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que generen implicancias ambientales significativas, así como los proyectos de inversión pública o de capital mixto que podrían causar impactos ambientales negativos significativos.

En ese marco la Declaración de Impacto Ambiental permite predecir de manera anticipada la identificación de los posibles impactos que puede generar la implementación de actividades del proyecto afectando al medio ambiente.

Es así que el Ministerio del Ambiente - MINAM a través del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental (SEIA) señala en la R.M. N° 298 - 2013 MINAM en el art. 1° señala modificar la primera actualización del listado de inclusión de proyectos de inversión sujetos al SEIA, en lo relativo al apartado del Sector Agricultura, rubro Irrigaciones, numerales 28 y 29; y el art. 2° donde precisa que el ministerio de agricultura y riego en su calidad de autoridad competente en el marco del SEIA, aplicara la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para aquellos proyectos de competencia del sector Agrario no comprendidos en el Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en concordancia con el art. 23° del reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, aprobado mediante D.S. N°019 - 2012 – AG.

En base a lo señalado, se elaboró la “Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para el PIP “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE

ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO", por lo que parte de este proyecto, será la construcción de la INFRAESTRUCTURA DE RIEGO BLOQUE TALANCATONIYOC; para su posterior presentación a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA) del MIDAGRI; para su revisión, evaluación y certificación dentro de lo establecido en el D.S. N°019 - 2012 – AG amparado por el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

12.2. Objetivos

12.2.1. Objetivos del Proyecto.

El objetivo central del proyecto es incremento del rendimiento de los cultivos en el ámbito del proyecto.

12.2.2. Objetivo Específico.

- Incorporar 292 hectáreas de terreno agrícola, actualmente en secano.
- Construcción de la infraestructura de captación, conducción, distribución, obras de arte y obras especiales.
- Dotar de agua para riego por aspersión a los sectores de Alto Unión conformados por obras hidráulicas dentro del ámbito de este bloque. beneficiando a 85 familias.
- Conformación y fortalecimiento de la organización de usuarios.
- Asistencia técnica y Transferencia de tecnología.

12.3. Marco político, normativo e institucional

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se ha efectuado considerando el ámbito normativo legal y el accionar de las instituciones vinculadas a la preservación del medio ambiente, los cuales tienen como fin, el ordenamiento de las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, promover y regular el

aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables existentes en el ámbito de influencia del Proyecto.

Dentro del marco legal, se tienen aquellas normas de carácter general y propiamente las específicas dirigidas a las actividades de riego, siendo ellas las siguientes:

12.3.1. Marco político.

El SEIA es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos. Comprende las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que generen implicancias ambientales significativas, así como los proyectos de inversión pública o de capital mixto que podrían causar impactos ambientales negativos significativos.

En ese sentido los Instrumentos de Gestión Ambiental son mecanismos orientadores para la ejecución y cumplimiento de la Política Nacional del Ambiente y de la Política Agraria con el objetivo de prevenir, controlar y mitigar los impactos que los proyectos de inversión y las actividades vinculadas al Sector Agrario, que puedan ocasionar en el ambiente, asegurando la protección y uso sostenible de los recursos naturales renovables bajo su competencia.

En ese sentido, los titulares y/o proponentes de proyectos de inversión y actividades bajo competencia del Sector Agrario se encuentran obligados a presentar, cuando corresponda, los instrumentos de gestión ambiental.

Para ello existen una serie de Leyes, Decretos y Disposiciones legales como:

- Constitución Política del Perú (1993)- Título 111 del Régimen Económico, y el Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales.
- Ley general del ambiente (Ley Nº 28611 – 15/10/2005)

- Ley Nº 28245-Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 008-2005-PCM
- Ley orgánica de municipalidades (Ley N° 27972 – 28/05/2003).
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757- 08/11/1991)
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología (Decreto Legislativo N° 635, año 1991).
- Ley Orgánica de aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales N° 26821.
- Ley de la conservación y aprovechamiento de la Diversidad Biológica. Ley N° 26839.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834).
- Ley de Evaluación del Impacto Ambiental para obras y actividades, Ley N° 26786.
- Ley N° 28585, Ley del Riego Tecnificado.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Decreto Supremo Nº 031-2008-AG, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura; y, las demás normas referidas al acceso, control y manejo de los recursos naturales renovables.
- Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos, modificado por el Decreto Legislativo Nº 1065 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 057-2004-PCM.
- Ley Nº 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 038-2001-AG.
- Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 001-2010-AG.

- Ley N° 28029, Ley que regula el uso del agua en los Proyectos Especiales entregados en concesión.
- Decreto Legislativo Nº 653, Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario.
- Decreto Supremo N° 048-91-AG, Reglamento de la Ley de Promoción de las inversiones en el Sector Agrario.
- Decreto Legislativo Nº 1083, que promueve el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763
- Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, Decreto Supremo N°043-2006-AG.
- Dispositivo Vigente que categoriza las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre, Decreto Supremo N°034-2004-AG.
- Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, DS N° 004-2014-MINAGRI.
- Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, modificada por el Decreto Legislativo Nº 1078; y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos del Instituto Nacional de Cultura –INC (D.S. Nº 016 – 2000 - ED).
- Estándares de Calidad Ambiental – ECA para la calidad del agua, Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

- ECA del aire Decreto Supremo N°003-2008-MINAM.
- Reglamento de ECA para Ruido, Decreto Supremo N°085-2003
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley Nº 28296 – 21/07/2004).
- Ley de Recursos Hídricos, LEY Nº 29338.
- Derecho de Extracción de Materiales de los Álveos o Cauces de los Ríos por las Municipalidades, Ley Nº 28221 del 11 de mayo de 2004
- Ley Nº 24047 (12/12/84), Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación, modificada (artículos 4º y 5º) por Ley 24193.
- Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, Ley N° 27293, y sus modificatorias: Ley N° 28522, Ley N° 28802, D.L. N° 1005, D.L. N° 1091.

12.3.2. Marco normativo.

- Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario Decreto Supremo N° 019-2012-AG.
- Decreto Supremo que modifica artículos del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, aprobado por Decreto Supremo Nº 019-2012-AG, modificado por Decreto Supremo Nº 004-2013-AG Decreto Supremo Nº 013-2013-MINAGRI.
- Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario Decreto Supremo N° 018-2012-AG.
- Decreto Supremo N° 037 - 057-2000-AG - Reglamento de Organización Administrativa del agua.

12.3.3. Marco Institucional.

El marco institucional en el que se desenvuelve el proyecto, está conformado por el conjunto de instituciones de carácter público, donde el gobierno central, gobiernos locales, organismos no gubernamentales, agrupaciones vecinales, unidades productivas agrícolas, participan de una u otra manera en las decisiones de conservación del medio ambiente con relación al proyecto. Las entidades de mayor importancia son:

- Municipalidad distrital de Echarate
- Municipalidad provincial de La Convención
- Comisión de Regantes Alto Unión – Palma Real - Echarate
- Comité de Regantes.
- Proyecto Especial Regional Plan Meriss (PER PLAN MERISS)
- Administración local del agua - ALA
- Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI).
- Presidencia del Consejo de ministros.
- Ministerio del Medio Ambiente (MINAM).
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- Gobierno Regional de Cusco

Durante la ejecución de la obra, el responsable se hará cargo de la protección y conservación del entorno humano, físico y biológico (ecológico), además pondrá en práctica medidas y controles para la preservación del ambiente natural.

12.4. Procedimiento metodológico

La metodología empleada para el desarrollo del presente informe; está basada bajo los reglamentos establecidos por el MINAM y regulada por el MIDAGRI mediante la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - DGAAA; así como las leyes, normas y decretos vigentes, inherentes a la preservación de los recursos naturales los cuales se detallan dentro del marco legal.

Se realizó talleres de diagnóstico participativo en cada uno de los sectores de la Zona de Influencia Directa del proyecto; quienes caracterizaron los ecosistemas, biodiversidad de fauna y flora, así como el ambiente social, cultural, organizativo – institucional y las zonas de riesgo; al igual que se desarrolló la visita a campo para la recolección e identificación del medio biológico.

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales que producirá el proyecto en referencia, se ha planificado de la siguiente manera:

- Análisis del estudio técnico.
- Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- Identificación de los impactos ambientales directos e indirectos.
- Evaluación de los principales impactos ambientales directos e indirectos.
- Evaluación de la organización e institucionalidad de los involucrados.

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold, el cual permite la interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio ambiente, proporcionando una síntesis visual de los impactos ambientales del proyecto.

Se desarrolló un Plan de Manejo Ambiental, establecidas de manera concordante con la identificación y evaluación de los impactos ambientales; es decir los planes y medidas se estructuran teniendo en cuenta las fases de obras provisionales, construcción y operación.

Finalmente se estimó los costos de implementación de las acciones de mitigación ambiental en consideración de las actividades que se realizarán durante la ejecución y operación del proyecto.

12.5. Diagnostico ambiental

12.5.1. Evaluación del proyecto como infraestructura y como actividad.

12.5.1.1. Infraestructura.

El área de intervención del proyecto presenta un nivel de intervención humana considerable, sin embargo, la ejecución de la obra propuesta supondrá un incremento importante de la presión humana sobre el medio, por la via de la intensificación de la actividad agrícola, cuyo resultado será una gran homogeneidad del paisaje, incorporando en su dinámica una potencialidad de los fenómenos que caracterizan los procesos de degradación de los ecosistemas.

También es necesario mencionar las consecuencias de índole socioeconómico que produciría el proyecto, tales como la generación de empleo temporal y permanente, elevación del nivel de vida y consecuentemente el incremento del índice de Desarrollo Humano.

12.5.1.2. Acciones.

Las acciones que realizara el proyecto en las diferentes fases fueron identificadas de acuerdo a su importancia, los que pueden observar en el cuadro siguiente:

Tabla 100

Acciones realizadas en el proyecto

Obras preliminares	
N°	Acción o efecto
1	Contratación de personal de obra
2	Construcción de campamentos y almacenes
3	Construcción y mejoramiento de caminos de acceso
Etapa de construcción	
N°	Acción o efecto
1	Transporte de materiales de construcción
2	Movimiento de tierras (excavaciones y rellenos)
3	Obras de concreto
4	Encofrado y desencofrado de obras de arte
5	Movimiento de maquinaria y equipos
6	Flujo de personal de obra
7	Generación de residuos solidos
8	Capacitación en producción agrícola
Etapa de cierre	
N°	Acción o efecto
1	Eliminación de material excedente
2	Desmantelación de campamentos
etapa de operación y mantenimiento	
N°	acción o efecto
1	funcionamiento del sistema de riego
2	fortalecimiento de las organizaciones de riego
3	manejo de los sistemas de riego
4	riego parcelario tecnificado
5	producción agrícola

Fuente: Elaboración propia

12.5.2. Acciones e infraestructura capaces de producir o recibir impactos ambientales.

12.5.2.1. Identificación de actividades del proyecto.

Para el análisis ambiental se tendrá en cuenta las principales actividades con potencial de causar impactos ambientales en el área de influencia del proyecto. Para tal efecto, el análisis se realizará considerando las etapas del mismo. En siguiente cuadro se indica las actividades relacionadas, según el orden de las etapas del proyecto.

Tabla 101

Acciones relevantes del proyecto

Actividades del proyecto		
OBRAS PROVISIONALES	Cartel de identificación de la obra y Señalizaciones Campamento provisional y obras temporales (almacén, oficinas, etc.) Movilización y desmovilización de equipos Construcción y Mejoramiento de vías de acceso	
CONSTRUCCIÓN	Bocatoma, Canales principales, Acueductos y sifón	Trabajos preliminares Bocatoma, Canales, Acueducto y sifón Agregados para concreto (Habilitación, Extracción y Transporte) Movimiento de Tierras (Excavación y Eliminación Excedente) Obras de Concreto simple, Armado, Encofrado y Desencofrado Actividades Complementarias (Acabados, Accesorios)
	Sistema de Aspersión	Trabajos preliminares Movimiento de tierras (Excavación y Eliminación Excedente) Obras de Concreto (Cámaras de Carga, Cámaras Rompe Presión), Armado, Encofrado y Desencofrado Obras lineales (líneas de riego) Actividades Complementarias (Acabados y Accesorios)
POST-CONSTRUCCIÓN	Desarmado de infraestructuras temporales y campamentos Acondicionamiento del Material Excedente Sellado y cierre de letrinas Nivelación y Rastrillado	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Manejo eficiente del sistema de riego Capacitación y fortalecimiento de las organizaciones de riego Mantenimiento, Reparación, Inspección y Limpieza del sistema de riego	

Fuente: Elaboración propia

12.5.2.2. Identificación de Factores Ambientales Afectados

Los factores ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales por las actividades del proyecto se han desarrollado mediante la descripción del área de influencia directa e indirecta

del proyecto, interviene distintos componentes de los medios físicos, biológicos y socioeconómicos y culturales del entorno. A continuación, se presenta en un cuadro los componentes y los indicadores de cambio.

Tabla 102

Componentes y factores ambientales afectados

COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES		
MEDIO FÍSICO	Aire	Niveles de presión sonora (Ruido)
		Calidad del aire (Emisión de Gases)
		Material Particulado (Partículas sólidas Suspendidas)
	Agua	Calidad de agua (residuos sólidos, efluentes, hidrocarburos y Sustancias químicas)
		Uso del recurso Hídrico
	Suelo	Cambio de uso del suelo
		Erosión y estabilidad de la superficie
		Calidad del suelo (hidrocarburos, residuos sólidos y efluentes)
MEDIO BIOLÓGICO	Paisaje	Modificación del Paisaje (alteración por instalación de las infraestructuras)
	Flora	Alteración de la Cobertura vegetal
	Fauna	Fauna silvestre local y su migración temporal
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Económico	Generación de empleo
		Disponibilidad de agua para el riego
		Incremento en la Producción Agrícola y Pecuaria
	Social y cultural	Salud y seguridad ocupacional
		Capacidades técnicas y organizativas de la población
		Calidad y estilo de vida

Fuente: Elaboración propia

12.6. Análisis ambiental

El estudio ambiental y su respectiva elaboración del proyecto, consiste en analizar, evaluar y valorar el nivel de impacto o afectación del medio ambiente, a través de la descripción de impactos en función a los factores ambientales alterados por el conjunto de acciones del proyecto, incluyendo las etapas de Planificación, Construcción, Mantenimiento y Cierre de Obras; así

mismo, estos factores detallan el nivel de perturbación que afectaría a cada componente ambiental, que a su vez pertenecen a los medios físicos, biológicos y socio-económico del área de influencia del proyecto.

12.6.1. Medio biofísico.

12.6.1.1.En el Aire.

12.6.1.1.1. Niveles de presión sonora (Ruido).

El funcionamiento de la maquinaria y equipos en las distintas etapas del proyecto generarán un incremento de los niveles de ruido ambiental en estas áreas. Sin embargo, por la naturaleza de dichas operaciones, las emisiones serán, por lo general mínimas.

La magnitud por esta actividad es de moderada a baja y de moderada duración (tiempo de duración en la construcción de las bocatomas y canal de riego).

12.6.1.1.2. Calidad del aire (Emisión de Gases).

Como es de esperar, el uso de maquinaria pesada para los trabajos a realizar en el proyecto, generaran impactos negativos en la calidad del aire por la emisión de gases, tales como: Dióxido de azufre (SO2), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2) y óxidos de Nitrógeno (N2O), provenientes del funcionamiento de la maquinaria diésel, principalmente durante la habilitación y el mejoramiento de las vías de acceso al proyecto, movimientos de tierra (cortes y rellenos).

En términos generales, se considera que las emisiones serán de magnitud variable entre baja y moderada, debido a que la mayoría de las áreas a ser intervenidas están en una zona abierta, con presencia de accesos viales.

12.6.1.1.3. Material particulado (Partículas Solidad en Suspensión).

La emisión de material particulado es otro de los potenciales impactos en la calidad del aire que se producirá principalmente durante las actividades de extracción y transporte de material de cantera; así como los movimientos de tierra (corte y relleno) y construcción del dique desvió de las aguas del rio (temporal), bocatoma, canales, sifón, obras de arte y drenaje.

Se considera que las emisiones de material particulado se han calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, de influencia variable entre local y zonal (a lo largo de la construcción del canal).

12.6.1.2. En el Agua.

12.6.1.2.1. Riesgo de alteración de las aguas superficiales (Calidad del agua).

La calidad de las aguas, puede verse afectada por las siguientes causas:

- Construcción de un muro temporal para el desvió de las aguas del rio (punto del eje de construcción de la captación).
- Construcción de las captaciones y bocatomas, ocasionando cambios en la calidad del agua (aguas abajo del punto de captación).
- Vertido accidental de grasas e hidrocarburos en las maestranzas, así como vertido de aguas servidas de los campamentos o ubicación de servicios higiénicos con descarga directa a las aguas.
- Lavado de maquinarias por personas que laboran en la construcción del proyecto.
- La explotación de canteras en lechos de cursos de agua (rio), determinará una mayor turbidez en el agua superficial, durante la fase de construcción.

- Por tales consideraciones este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, alta probabilidad de ocurrencia, de influencia zonal, temporal y con significancia moderada.

12.6.1.2.2. Uso del recurso hídrico.

El agua será empleada en las diferentes etapas del proyecto, es así que, en las etapas de obras preliminares, construcción y post construcción será empleada para diferentes actividades tales como en el lavado de maquinarias y equipos por personas que laboran en la construcción del proyecto, así como en el campamento, para la mescla del concreto y demás actividades; las cuales generarán un uso inadecuado del agua, siendo acciones negativas.

Las acciones que mayor efecto positivo provocarán en el uso de las aguas, el cual se presenta en la etapa de operación ya que, con la implementación del sistema de riego presurizado, promoverán la mejor oferta del recurso hídrico en la época de estiaje, asegurando el uso del recurso adecuadamente. Por tales consideraciones este impacto ha sido calificado como de moderada alta magnitud por la influencia zonal y local, y con significancia moderada.

12.6.1.3. En el Suelo.

12.6.1.3.1. Alteración en el uso actual del suelo.

Esta alteración se presentará debido a la construcción de la Bocatoma, Canales principales y explotación de canteras, entre otros. Los impactos derivados de la instalación de campamentos (almacén y su pozo séptico), movimiento y mantenimiento de maquinaria y acopio de materiales presentan una baja intensidad y una extensión puntual, si se delimitan las áreas de intervención y se restringen los movimientos de maquinaria a los mínimos imprescindibles.

Por otra parte, estas últimas acciones se tratan de efectos de persistencia temporal y generalmente reversibles, lo que permite su recuperación a corto o mediano plazo.

12.6.1.3.2. Erosión y estabilidad de la superficie.

Durante la etapa de operación de la infraestructura de riego, y sumado a ello la capacitación en técnicas adecuadas de manejo de suelos y cultivos generaran, el adecuado uso del suelo, para que estas se mantengan produciendo con doble campaña durante el año, además que la presencia de cobertura vegetal genera la protección del suelo ante agentes erosionables.

Por tanto, el nivel de los impactos es calificado como alto por la influencia local y con significancia alta y de efectos positivos permanentes.

12.6.1.3.3. Riesgo de alteración de la calidad del suelo.

Durante la etapa constructiva es posible el vertimiento de grasas y aceites en forma accidental, debido al movimiento de maquinarias y equipos, los sectores donde puede ocurrir la contaminación de los suelos son el área de parqueo de máquinas; así mismo es posible el riesgo de contaminación de las áreas de cultivo que se encuentran cercanas al área donde se emplaza el proyecto.

En el área de parqueo de máquinas, la contaminación de suelo se puede dar en caso se produzcan inadecuadas disposiciones de los residuos sólidos y líquidos que se generen, así como vertidos de residuos de lubricantes y combustibles en el suelo, por lo que, considerando que en esta zona se presenta precipitaciones continuas y de mayor intensidad en los meses de octubre a marzo, estos residuos pueden ser arrastrados por la escorrentía superficial, pudiendo llegar inclusive a los cursos de agua.

Durante la obra se construirán las estructuras, también es posible el derrame de residuos durante la preparación y manipuleo del concreto, el mismo que representa un elemento contaminante para los suelos. Así mismo, la contaminación de los suelos puede darse en caso que no se realice un adecuado cierre de obra; es decir, durante el proceso de desmantelamiento de las instalaciones provisionales, pueden quedar pisos de concreto y residuos sólidos (papeles, plásticos, cartones, clavos, palos, etc.).

12.6.1.4. En el Paisaje.

12.6.1.4.1. Alteración de la calidad del paisaje del lugar.

La valoración y evaluación del factor paisaje, se ha realizado basándose en el factor de composición del paisaje, es así que, la calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción podría verse afectada por la construcción y operación de campamentos; por los trabajos de corte y relleno, durante la construcción del proyecto; por la extracción del material de canteras, por la eliminación de material excedente, etc. Sin embargo, durante la operación y mantenimiento del proyecto, el paisaje natural desde el punto de vista turístico será mejorado, llegando a constituirse en un atractivo local; producto del uso eficiente del recurso hídrico ocasionando que estas zonas se encuentren verdes en temporada de estiaje.

Por tales consideraciones este tipo de impacto ha sido calificado como de magnitud moderada, temporal, de influencia local y de significancia moderada.

12.6.2. Medio biológico.

12.6.2.1. En la Flora.

12.6.2.1.1. Reducción de la cobertura vegetal.

El desbroce a realizarse para la ejecución de las actividades mencionadas puede causar mayor alteración del paisaje en caso se realice en forma extensiva e intensiva. Las zonas desbrozadas pueden convertirse en zonas susceptibles a la erosión pluvial. Este impacto se producirá durante las actividades de construcción de campamentos y patios de máquinas, apertura de caja canal para las líneas de distribución y trazo de canales, el cual se verá afectado positivamente en la etapa de operación llegando a recuperarse a corto o mediano plazo.

Por tanto, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud de incidencia puntual y de baja significación.

12.6.2.2. En la Fauna

12.6.2.2.1. Fauna silvestre y migración temporal

Las operaciones de construcción de campamentos y patios de máquinas, extracción de material de las canteras y durante el desplazamiento de la maquinaria, podrían ocasionar perturbación en la fauna local. Por tanto, se deberá tomar medidas apropiadas, en las zonas donde habitan animales silvestres como anfibios, reptiles, aves y mamíferos, causará perturbación en la fauna sobre los sectores del tramo a construir. Así mismo las operaciones descritas de explotación de canteras y la caza furtiva por parte del personal de obra, constituirán un riesgo de eliminación de algunos ejemplares de la fauna del lugar. Por otro lado, al finalizar la construcción y entrar en la etapa de operación, generaran el retorno de las especies nativas del lugar.

Se prevé que este impacto sea de magnitud variable entre moderado y bajo, de influencia local y zonal, temporal y de significancia moderada.

12.6.3. Estimación del estado actual y futuro del ecosistema.

Es una actividad orientada a identificar las consecuencias que un proyecto tiene sobre el medio ambiente, debe interpretar información relativa al proyecto y proponer acciones o medidas de mitigación, correctivas o compensatorias. Se distingue los siguientes componentes secuenciales del proceso de E.I.A:

- **ACCIÓN. -** Se entiende por acción a cualquier proyecto, programa. Plan o política que tiene implicaciones ambiéntales.
- **CAMBIO. -** Se entiende por cambio a una alteración natural o hecha por el hombre del medio ambiente a través de una acción.
- **EFECTO. -** Se entiende por efecto a la consecuencia, sobre las características del medio ambiente, del cambio inducido por una acción.
- **IMPACTO. -** Se entiende por impacto a la variación de la calidad ambiental (positiva o negativa), como resultado de la secuencia anterior.

12.7. Análisis del impacto ambiental

El proceso de identificación y evaluación de los impactos potenciales de la actividad comprende aquellos impactos sobre el medio ambiente causados por la ejecución del proyecto.

El análisis de los impactos ambientales, se ha desarrollado considerando la naturaleza del proyecto y la información base de los diferentes componentes ambientales descritos anteriormente, complementada con los trabajos de campo.

12.7.1. Análisis cualitativo de impactos.

12.7.1.1. Identificación de impactos con la matriz Leopold.

Para la identificación de los impactos es conveniente realizar la sistematización de los datos obtenidos por las actividades, así como de los componentes afectados. Para ello, se ha recurrido a una metodología que permite una mayor amplitud técnica para aproximarnos a la realidad.

En el presente estudio se aplicará la MATRIZ DE LEOPOLD, este método consiste en un cuadro de doble entrada – matriz- en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud, (M) precedida del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

La magnitud expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado. Hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo. En el triángulo inferior se sitúa, la importancia, (I), también en escala del 1 al 10. La importancia es un valor ponderal que proporciona el peso relativo del efecto potencial que refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado.

El sumario por filas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y por tanto, su agresividad.

Para el desarrollo de la matriz de Leopold se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Identificar todas las acciones del proyecto propuesto y situarlas en las columnas de la matriz.
- Identificar, con un nivel de desagregación adecuado, todos los componentes y factores ambientales que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto y situarlas en las filas de la matriz.
- Marcar las casillas de cruce en las que se prevea va a producirse un impacto, trazando una diagonal que divida en dos cada casilla de cruce.
- Una vez completado el marcado de la matriz en la esquina superior izquierda de cada casilla se coloca un número del 1 al 10 que indica la magnitud del posible impacto (10 representa la mayor magnitud y 1 la menor). Si el impacto es beneficioso vendrá precedido por el signo +, y por el -, si es perjudicial.
- En la esquina inferior derecha de cada casilla de cruce, se coloca un número del 1 al 10 que indica la importancia del posible impacto.
- Se procede a la suma de los valores positivos y negativos, por filas y columnas.
- Finalmente se describirá el significado de las interrelaciones y efectos identificados en la matriz.

Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial impacto. La matriz de Leopold puede utilizarse también para identificar impactos beneficiosos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -. Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto, por ejemplo, para las fases de construcción, explotación y abandono y para describir impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento y en la región.

A continuación, se presenta la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales, donde se observa lo siguiente.

| | | | | ACCIONES DEL PROYECTO | | | |

campamentos, movilización y desmovilización de la maquinaria y equipos, generando el cambio de uso de suelos, modificación del paisaje.

Los impactos serán permanentes en el caso de las aperturas de nuevas vías y temporales por los niveles de presión sonora, calidad del aire y la modificación en la cobertura vegetal, los cuales son impactos temporales y puntuales, por acciones de focalizadas de los trabajos a realizarse.

En la etapa de construcción, los impactos son negativos, llegando a afectar al medio físico y biótico, donde la construcción de la infraestructura planteada, afecta a la cobertura vegetal a causa del desbroce, y generara la migración de las especies de fauna silvestre, clasificándose como impactos temporales. Los cuales se recuperarán de forma natural por las características climatológicas y biológicas propia de la zona.

Por otro lado, la actividad socioeconómica, se ve potenciada por la generación de trabajo temporal en la zona, además de las capacitaciones para el desarrollo de las diferentes acciones de la implementación de las estructuras y la implementación de nuevas tecnologías entre otras que generan un impacto positivo y temporal.

Por último, la operación y mantenimiento generaran un impacto positivo, el cual se ve reflejado especialmente en el medio socioeconómico, por la potenciación de las áreas de riego, a través del uso eficiente y adecuado de las aguas provenientes de los ríos Granada, San José y Versalles, lo cual generara un impacto positivo al paisaje, así como al suelo, este último gracias a la capacitación sobre el uso de las nuevas tecnologías y manejo adecuado del suelo y del agua.

De la matriz se observa que, el impacto total que generará el proyecto, es de + 827 el cual indica que será positivo para el ambiente; en cada uno de las etapas de la implementación del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

- Obras provisionales: el impacto es negativo (- 46)
- Etapa de construcción: el impacto es negativo (- 161)
- Etapa post-construcción: el impacto es positivo (+ 59)
- Etapa de operación y mantenimiento: el impacto es positivo (+975)

De donde se señala que en la etapa de las obras provisionales el medio ambiente se ve afectado por las acciones de la apertura de nuevas vías de acceso (carretera), la instalación de los campamentos, movilización y desmovilización de la maquinaria y equipos, generando el cambio de uso de suelos, modificación del paisaje.

Los impactos serán permanentes en el caso de las aperturas de nuevas vías y temporales por los niveles de presión sonora, calidad del aire y la modificación en la cobertura vegetal, los cuales son impactos temporales y puntuales, por acciones de focalizadas de los trabajos a realizarse.

En la etapa de construcción, los impactos son negativos, llegando a afectar al medio físico y biótico, donde la construcción de la infraestructura planteada, afecta a la cobertura vegetal a causa del desbroce, y generara la migración de las especies de fauna silvestre, clasificándose como impactos temporales. Los cuales se recuperarán de forma natural por las características climatológicas y biológicas propia de la zona.

Por otro lado, la actividad socioeconómica, se ve potenciada por la generación de trabajo temporal en la zona, además de las capacitaciones para el desarrollo de las diferentes acciones de

la implementación de las estructuras y la implementación de nuevas tecnologías entre otras que generan un impacto positivo y temporal.

Por último, la operación y mantenimiento generaran un impacto positivo, el cual se ve reflejado especialmente en el medio socioeconómico, por la potenciación de las áreas de riego, a través del uso eficiente y adecuado de las aguas provenientes de los ríos Granada, San José y Versalles, lo cual generara un impacto positivo al paisaje, así como al suelo, este último gracias a la capacitación sobre el uso de las nuevas tecnologías y manejo adecuado del suelo y del agua.

12.7.1.2. Identificación de impactos con la matriz de importancia.

Para la identificación de impactos se tiene que elaborar una matriz de valoración de impactos, para el análisis cualitativo del impacto de las actividades del proyecto en su conjunto, donde intervienen factores como: Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia y muchos otros parámetros. Este tipo de trabajos se hace para un proyecto mucho más grande, donde el deterioro ambiental este seriamente comprometido, y el trabajo debe ser realizado por un equipo multidisciplinario.

Tabla 103

Matriz de importancia de impactos sobre indicadores ambientales

Factores	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodidicad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia
Indicadores	Medio Físico										
Suelo	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2	15
Agua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Aire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Pasaje	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	13
Indicadores	Medio Biótico										
Flora Y Fauna	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	12

Fuente: Elaboración propia

De la matriz elaborada podemos deducir las siguientes conclusiones para cada uno de nuestros indicadores ambientales:

SUELO. - El análisis para cada factor nos da una importancia, del impacto de la ejecución del proyecto, de 20 lo cual está considerado como un impacto de importancia irrelevante, esto debido a que la intervención en el indicador suelo es breve, y en el caso de la acción movimiento de tierras para instalación de tuberías, que significan aprox. el 2% del área del proyecto, este suelo será repuesto y tendrá una recuperación rápida. En el caso de las áreas donde se ubican las obras de arte, las cuales representan un 0.11% del área del proyecto, el daño será mayor, pero debido a su pequeña extensión no alcanzan mayor importancia.

Agua. La redistribución de este recurso es positiva tanto para el medio ambiente en el área de influencia, así como para la economía de la población beneficiaria. Por lo cual la importancia del impacto en este indicador dio 13 y es irrelevante.

Aire. La importancia del impacto en el aire es irrelevante y toma un valor de 13 en nuestra matriz. Básicamente está referido al hecho de la contaminación producida por los vehículos y maquinarias menores utilizadas durante el transporte y construcción de obras de concreto.

Paisaje. la importancia del impacto sobre este indicador alcanza un valor de 18 y es irrelevante en nuestra matriz. Básicamente se afecta este indicador durante los días que las zanjas, para tuberías, están abiertas y el cambio en el aspecto visual del paisaje natural que se tendrá al construir las obras de concreto, especialmente reservorios y captaciones, que perduraran por muchos años. Cabe mencionar que debido a que se regaran las áreas durante el periodo de sequía las áreas verdes de mayor belleza paisajista duraran más meses del año.

Flora y fauna. El impacto sobre este indicador será medianamente intenso, esto durante la excavación del terreno, ya que significara la muerte de vegetación, y por consiguiente fauna, en un área de aprox. de 2010 m2, que representan en su mayoría franjas de 1 m de ancho para la red de distribución. La importancia en la matriz alcanza un valor de 17, lo cual es irrelevante, esto debido a que en relación al área total del proyecto esta es puntual.

12.7.2. Análisis cuantitativo de impactos.

12.7.2.1. Evaluación cuantitativa de impactos ambientales mediante la matriz de battelle – Columbus.

Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con proyectos mineros (Leopold et at. 1971). Posteriormente su uso se fue extendido a los proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objetivo de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto.

Es esencialmente cuantitativo y permite en ultimo termino llegar a determinar un indicador final que refleje las características ambientales del proyecto; de modo que pueda ser utilizado para la toma de decisiones en relación a este proyecto y sus alternativas.

Es una especie de matriz causa -efecto que permite cuantificación del impacto utilizando índices de calidad ambiental.

El método permite ponderar estos valores y hacer cálculos por columna o por fila que conducen a indicadores con los cuales se pueden establecer impactos cuantitativos, que luego son analizados para proponer acciones.

El método otorga un peso de 1000 unidades a cualquier sistema ambiental en condiciones ideales (sin ninguna intervención humana), estas unidades se distribuyen entre los parámetros consideraos (en proyecto se presenta 19 parámetros ambientales), según su mayor o menor contribución al ambiente. El peso asignado corresponde a una valoración en magnitud e importancia de las variables de acuerdo a las observaciones de campo y la opinión del equipo técnico.

La unidad utilizada en el sistema es el índice de calidad ambiental, que va de 0.0 a 1.0, luego se ha establecido la ponderación o peso relativo de cada unidad de impacto.

Los parámetros ambientales deben de tener las siguientes características:

- Que representa la calidad del medio ambiente.
- Que sean fácilmente cuantificables en el terreno.
- Que respondan a las exigencias del proyecto a evaluar.
- Que sean evaluables a nivel del proyecto.

Interesa destacar que la asignación de los valores a cada parámetro tendrá que revisarse según el proyecto a cuestión, ay que su valor pueda variar, dependiendo de su mayor o menor incidencia en la evaluación del impacto ambiental.

En resumen, el procedimiento se puede sintetizar en los siguientes pasos:

1. Identificación de cada uno de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones, tomando como referencia los parámetros ambientales del método de Batelle.

2. Dar un peso a cada parámetro (factor ambiental) de acuerdo al efecto positivo o negativo “Wi” que pudiera tener los efectos sobe el proyecto, la suma de todos estos valores deberán dar un total 1,000 unidades.

3. Asignar un índice de calidad ambiental a cada parámetro con proyecto “(Vi)1” y sin proyecto “(Vi)2” en la escala de 0 a 1, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 104

Impactos ambientales

Cambio	Índice De Calidad Ambiental
Cambio muy significativo	0
Cambio significativo	0.2
Cambio moderado	0.4
Cambio ligero	0.6
Cambio muy ligero	0.8
Ningún cambio	1

Fuente: Elaboración propia

4. Determinar las unidades de impacto ambiental (U.I.A) para cada parámetro de efecto con y sin proyecto.

5. La diferencia de las U.I.A, bajo estas condiciones constituyen valores negativos o positivos, los positivos significan impactos beneficios, mientras que los impactos negativos significan impactos adversos. Se calcula con la siguiente formula:

$$E_1 = \sum_{i=1}^{m} (Vi)_1 x W_i - \sum_{i=1}^{m} (Vi)_2 x W_i$$

Donde:

E1 : Valor del impacto ambiental.

(Vi)1 : Valor de calidad ambiental del parámetro “i” con el proyecto.

(Vi)2 : Valor de calidad ambiental del parámetro “i” sin el proyecto.

(Wi) : Peso relativo (de acuerdo a la importancia)

De acuerdo al análisis por **Método del Instituto Battelle Columbus**, el valor neto del proyecto es de 38 de un total de 1000 unidades, por lo que se califica como proyecto ambientalmente compatible, que genera impactos positivos altamente significativos relacionados a los factores socioeconómicos, mejora de la actividad, incremento de la producción agrícola, incremento de los ingresos económicos, mejora del nivel de organización y la capacitación técnica que permitirá un mejor desempeño de la gestión del sistema de riego y producción agrícola. Los impactos negativos son e baja significancia por su carácter temporal y puntual, están relacionados principalmente a la calidad de air, suelo cobertura vegetal, movimientos de fauna silvestre, la modificación de la calidad visual y el incremento de los niveles de ruido.

En conclusión, el proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista ambiental.

12.8. Medidas de mitigación de impactos

A continuación, se describen las principales medidas de prevención, mitigación y/o corrección para los impactos identificados para el proyecto:

a) En el Medio Físico

- ***Manejo de los niveles de presión sonora (ruidos)***

Objetivos

- Prevenir un incremento significativo de ruidos molestos durante el desarrollo de las actividades previstas en la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Reducir el tiempo de intervención y periodos de exposición de los trabajadores y la población del área de influencia directa del proyecto.

Medidas de Prevención Control y/o Mitigación Ambiental

- Los vehículos restringirán el uso de sirenas u otras fuentes innecesarias de ruido para evitar el aumento de niveles de ruidos.
- La empresa contratista deberá considerar para la ejecución de las obras, una programación simultanea que abarque todos los aspectos del proyecto, evitando de esta manera, el tener que terminar una labor para iniciar otra, minimizando el periodo de generación de ruido generado por las obras de construcción.
- En las áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán en forma obligatoria equipo de protección auditiva provista por la empresa contratista.
- Las Unidades móviles a emplearse deberán cumplir con la revisión técnica respectiva antes del inicio de la ejecución del proyecto.

- ***Manejo de la Calidad de Aire***

Objetivos

- Minimizar el aporte de material particulado por los movimientos de tierra a desarrollarse durante las actividades de construcción y operación del proyecto.
- Minimizar las emisiones gaseosas causadas por la operación de los equipos, maquinarias y vehículos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación Ambiental

- Todas las unidades motorizadas que serán necesarios emplear (volquetes, tractor, camionetas, etc.), que ingresen al área del proyecto, deberán estar en perfecto estado de operación y mantenimiento, a fin de minimizar la generación excesiva de gases de combustión como consecuencia de una mala combustión interna de los motores.
- Quedará prohibido todo tipo de incineración de residuos sólidos domésticos y/o industriales como: plásticos, cartón, cables, llantas, etc., dentro de la zona de trabajo por el personal que labora dentro de la obra.
- El contratista suministrará al personal de la obra, el equipo de protección personal correspondiente cascos, guantes, zapatos de seguridad, lentes y mascarillas, este deberá ser entregado al personal según el tipo de actividad a desarrollar.
- Antes del transporte de los materiales, productos de las actividades de movimientos de suelo, se regará con ayuda de camiones cisterna las vías de acceso, así como los diferentes frentes de trabajo donde se tiene previsto el desarrollo de estas actividades, con la finalidad de obtener un porcentaje de humedad que permita controlar la dispersión del material y la liberación de polvos durante su transporte, esta labor deberá ser prevista por la empresa contratista.
- Los materiales excedentes y/o residuos de las actividades de construcción (restos de mezcla de cemento, arenas, tierra, demolición entre otros) serán acopiados y trasladados por el contratista para su disposición final.
- Las vías de acceso de entrada y salida del área del proyecto deberán permanecer limpias y libres de materiales y/o cualquier residuo de construcción, el personal obrero deberá realizar la limpieza del área de trabajo al finalizar sus actividades diarias, y depositar los residuos en contenedores según el tipo de residuo solido generado.

- ***Manejo de Aguas Superficiales***

Objetivos

– Evitar la alteración de la calidad del agua, evitando el aporte de sedimentos y vertimientos.

Medidas de Prevención Control y/o Mitigación Ambiental

– Previo al inicio de actividades se delimitará los frentes de trabajo y señalizará las vías de accesos de entrada y salidas para el personal, a fin de evitar el cruce por cauces de fuera del área de trabajo.

– Se prohibirá cualquier tipo de vertimiento de sustancias peligrosas o domesticas en los diferentes frentes de trabajo cercanos a las riberas o cauces de los ríos quebradas tributarias y cuerpos de agua. Estos residuos líquidos serán almacenados en contenedores o recipientes rotulados y señalizados para su disposición final, el cual estará a cargo de la empresa contratista.

– Se evitará que las maquinas circulen o transiten innecesariamente por el cauce de los ríos y quebradas tributarias.

– Los materiales de construcción residuales como arena, cemento entre otros no tendrán como receptor final el lecho de algún curso de agua. En el caso del cemento, estos residuos serán dispuestos adecuadamente para su disposición final.

– Los residuos sólidos domésticos y peligrosos no serán arrojados a los cauces deberán ser trasladados para su disposición final. Para tal fin se instalará contenedores rotulados y diferenciados por colores que permitan una segregación rápida en campo.

– Al termino de las actividades de construcción el contratista deberá retirar y/o sellar silos (letrinas), materiales, aditivos y otros, así como disponer los escombros y restos de materiales

adecuadamente y rehabilitar las áreas ocupadas a las condiciones similares o mejores a las iníciales.

- ***Manejo de la Calidad del Suelo***

Objetivos

– Prevenir la perdida de suelos por malas prácticas durante el desarrollo de las actividades del proyecto y posibles afectaciones ante la ocurrencia de posibles contingencias.

Medidas de Prevención Control y/o Mitigación Ambiental

– Para evitar la pérdida de suelos por compactación y/o arrastre, en los frentes de trabajo se determinará las áreas de tránsito de vehículos que se utilizan en la etapa de construcción, las cuales serán debidamente demarcadas.

– El trabajador encargado de operar la maquinaría, deberá revisar las condiciones en las que se encuentra para determinar si esta no tiene fugas de líquidos contaminantes como aceites, combustibles al suelo, el cual deberá estar supervisado por el contratista.

– Los residuos peligrosos, tales como combustibles, pinturas, grasa y lubricantes, serán manipulados de acuerdo a los procedimientos establecidos por el contratista a través de sus contenedores de seguridad debidamente rotulados y clasificados según sus características, para luego ser transportados y dispuestos hacia un relleno autorizado.

– El material retirado por los movimientos de tierras será dispuesto temporalmente en un área aledaña o colindante a las obras humedecidos para evitar la liberación de polvos por acción de los vientos. Este material será utilizado como relleno durante las labores de construcción; así mismo el material excedente deberá ser dispuesto y acondicionado en los lugares de disposición final, señalados por el contratista.

– Todos los desechos que se generen durante las etapas de construcción y operación serán colocados en contenedores debidamente rotulados y dispuestos en los diferentes frentes de trabajo para su disposición final en un relleno debidamente autorizado.

– En caso de ocurrir algún tipo de derrame de hidrocarburos o sustancias peligrosas retirar inmediatamente la fuente de contaminación, con la ayuda de paños absorbentes, waypes, esponjas, etc.; posteriormente se retirará una capa superficial del área afectada (>20cm) el cual será dispuesto en un contenedor para materiales peligrosos, el cual será dispuesto para su tratamiento y/o disposición final en un relleno sanitario de seguridad autorizado.

– Al termino de las actividades de construcción el contratista deberá retirar la maquinaría, materiales, aditivos y otros, así como disponer los escombros y restos de materiales adecuadamente y rehabilitar las áreas ocupadas a las condiciones similares o mejores a las iníciales.

– Las canteras utilizadas para la extracción de agregados, deberán ser restauradas y acondicionadas, para ello se realizarán trabajos de nivelación, perfilado y/o explanación según sea el caso, con ayuda de las maquinarias.

b) En el Medio Biológico

- ***Manejo de la Calidad del Paisaje***

Objetivo

– Evitar el desbroce y pérdida de suelos innecesarios, provocando un desequilibrio de la calidad visual del paisaje que está directamente relacionado con la cobertura vegetal existente del área del proyecto.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación

– Se pondrá en práctica el criterio de mínima intervención, lo que implica que la habilitación de áreas de trabajo responderá a una distribución de espacios de manera de no afectar innecesariamente elementos existentes del paisaje.

– Luego del término de las actividades constructivas y de operación, se retirarán cualquier tipo de estructura provisional y el área será limpiada y nivelada para darle la forma similar las condiciones encontradas.

– Se deberá acondicionar las zonas que fueron usadas como canteras para la extracción de agregados y los lugares donde fueron dispuestos los materiales excedentes con especies vegetales propias de la zona para aquellas zonas de extracción que no sean los lechos del rio.

– Por las características de las condiciones climáticas y biológicas del área intervenida, se ha propuesto realizar la revegetación con especies propias de la zona, mejorando su apariencia y revegetando las zonas sin cobertura vegetal aledaña, para así minimizar el impacto visual de la obra.

– El material excedente proveniente del movimiento de tierras será acondicionado en los sectores designados en el estudio de análisis de riesgos, el cual contempla los trabajos de movimiento de tierra, acondicionamiento y revegetación de las mismas.

- ***Manejo de la Flora y Fauna Silvestre***

Objetivo

– Proteger y cooperar en la conservación de los recursos naturales del entorno.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación

– Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas destinadas a las labores de construcción, vías de acceso e instalaciones temporales.

– Los taludes de cortes y rellenos, así como los depósitos de material excedente, deben ser revegetados con especies propias de la zona, para darles las condiciones ecológicas que tenían antes de la construcción, estas acciones deberán ser coordinadas entre los pobladores y el contratista.

– Prohibir estrictamente la quema de la vegetación proveniente del desbroce o retiro de cualquier tipo de vegetación, empleando técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce.

– Se restringirá prácticas de campo ajenas a las actividades del presente proyecto, a fin de evitar un mayor impacto sobre los hábitats de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio y nidificación de las especies de aves).

– Todos los vehículos motorizados recorrerán sólo por vías de acceso de uso exclusivo del proyecto, por lo que este se deberá realizar a una velocidad controlada de no mayor de los 20 Km/H, a fin de no embestir o sobrepasar a los animales silvestres y/o domésticos que pudieran estar presentes en los caminos, para ello se deberán incluir señalizaciones temporales en la vía de acceso, el cual estará a cargo del contratista.

– Se prohibirá el uso innecesario de las bocinas de cualquier vehículo y mucho menos serán utilizados cuando se encuentren animales sobre las vías de acceso o en los frentes de trabajo.

c) En el Medio Socio-económico y Cultural

- ***Manejo del medio Socio-económico y cultural***

Objetivo

– Proteger y cooperar en la conservación de los recursos naturales y la armonía entre los pobladores.

Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación

– Cuando se realicen las excavaciones, el contratista deberá colocar defensas y/o cercos de seguridad para evitar la caída de personas, ganado y de animales silvestres existentes en el área.

– Durante la ejecución del proyecto, los residuos sólidos domésticos y peligrosos que se generen no serán arrojados a la superficie o un cuerpo de agua cercano, estos serán evacuados tan pronto como sea posible de los frentes de trabajo y trasladados para su disposición final. Para tal fin, se instalarán contenedores rotulados y diferenciados por colores que permitan una segregación rápida en campo, con la finalidad de evitar una posible ingesta e intoxicación de la fauna silvestre y local.

12.9. Costos de las acciones de mitigación

Habiéndose indicado las medidas de mitigación y/o control, a fin de que se eviten y/o reduzcan tales efectos negativos sobre el medio ambiente, así como los que produce el medio ambiente sobre la infraestructura hidráulica, se produce a determinar la inversión necesaria para la implementación del Plan de Gestión Ambiental.

Tabla 105

Costos de las acciones de mitigación

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Sub Total
5	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				**57,877.00**
5.01	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				13,000.00
05.01.01	Capacitación y Sensibilización sobre Medidas y Cuidados de Protección de Agua	taller	4	750	3,000.00

05.01.02	Capacitación y Sensibilización sobre Medidas y Cuidados de Protección de Aire	taller	4	750	3,000.00
05.01.03	Capacitación y Sensibilización sobre Medidas y Cuidados de Protección de Suelo	taller	4	750	3,000.00
05.01.04	Capacitación y Sensibilización sobre Medidas y Cuidados de Protección de Flora y Fauna	taller	4	1,000.00	4,000.00
5.02	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	-	-	-	9,012.50
05.02.01	Capacitación en Manejo de Residuos Sólidos	taller	5	800	4,000.00
05.02.02	Taller de Sensibilización sobre el Manejo y Conservación del Suelo	taller	2	950	1,900.00
05.02.03	Colocación de Depósitos de Basura	und	20	90	1,800.00
05.02.04	Asignación de Área para Depósito de Material Excedente - DME	m2	250	5.25	1,312.50
5.03	PLAN DE CONTINGENCIAS	-	-	-	10,000.00
05.03.01	Capacitación al Equipo de Respuesta ante Emergencias	taller	10	1,000.00	10,000.00
5.04	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL	-	-	-	15,720.00
05.04.01	Monitoreo de la Calidad del Agua	und	8	655	5,240.00
05.04.02	Monitoreo de la Calidad del Suelo	und	8	655	5,240.00
05.04.03	Monitoreo de la Calidad del Aire	und	8	655	5,240.00
5.05	PLAN DE ABANDONO Y CIERRE	-	-	-	10,144.50
05.05.01	Clausura de Perímetro de DME	m	200	32.36	6,472.00
05.05.02	Cobertura de DME con Topsoil y Revegetación	m2	250.00	14.69	3,672.50

CAPÍTULO XIII

GESTIÓN Y PRODUCCIÓN EN SISTEMAS DE RIEGO

13.1. Introducción

El Expediente Técnico de Acompañamiento en Gestión de Sistemas de Riego (GPSR.), es un componente orientado a acciones de capacitación en un proceso de interaprendizaje entre técnicos y usuarios, en este sentido tomándose en cuenta los conocimientos del futuro usuario, se orientará, informará y capacitará, considerando métodos, contenidos, técnicas y materiales adecuados y validados en la capacitación de adultos; relacionados principalmente, a la organización, operación, distribución, mantenimiento, riego parcelario, manejo de cultivos, entre otros. Este proceso se apoyará con capacitación, asesoría, acompañamiento y seguimiento de las actividades programadas con la población objetivo que son los directivos y la familia como una unidad de producción; por ello las actividades estarán orientadas a todos sus integrantes, con una visión de género e interculturalidad, a partir de la práctica de los beneficiarios, que conlleve a mejorar su calidad de vida.

El componente de capacitación en Gestión de Sistemas de Riego, propone la implementación de un plan de capacitación, como instrumento para la adquisición de conocimientos, potenciar habilidades, destrezas técnicas y fortalece organizacionalmente, durante el proceso de acompañamiento a los usuarios, que luego se exprese en una gestión sostenida de los recursos suelo-agua-planta.

La capacitación no es un proceso aislado del proceso de desarrollo en una zona y los conceptos implican el marco de reflexión indispensable para diseñar sus contenidos, por mucho que sean dirigidos a aspectos puntuales, se requiere una visión más amplia que permita abordar la capacitación como un proceso y no como una acumulación de eventos puntuales.

El diagnóstico muestra como problema central la Baja Producción Agrícola en las Sectores de **URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC,** el presente componente orientará sus acciones a apoyar en la solución de los problemas identificados, involucrándose primeramente con la construcción de la infraestructura Hidráulica con fines de riego tecnificado (riego por aspersión), beneficiando a 85 familias, 292 ha; después de la conclusión de obra o la infraestructura de riego tecnificado, la implementación de actividades en Gestión y Producción de los Sistemas de Riego, es un componente fundamental para garantizar la sostenibilidad del proyecto y tiene el Objetivo de Incrementar la Producción Agrícola, sobre la base del mayor rendimiento de los cultivos e incremento de la productividad agrícola; garantizado una organización de riego para una gestión eficiente del agua.

Para desarrollar las actividades de capacitación, se garantiza la intervención de un equipo de profesionales y técnicos calificados, en proceso de perfeccionamiento, con fines de buscar productividad y eficiencia en sus relaciones organizativas y técnicas, induciendo a los beneficiarios a un proceso dinámico de capacitación – inter aprendizaje participativo, con estrategias y metodologías de acuerdo a su realidad; de este modo lograr condiciones óptimas para la sostenibilidad del proyecto. Lo manifestado es condición necesaria, por la incipiente experiencia de los beneficiarios en la gestión de sistemas de riego

13.2. Gestión actual de los sistemas de riego

13.2.1. Organización de Riego.

En el ámbito se ha podido apreciar que los agricultores no tienen una organización con fines de riego en vista que no se cuenta con las infraestructura para este fin; sin embargo motivados por la formulación del proyecto a nivel de Expediente Técnico, se han organizado en el comité de

riego Alto Union,, con la finalidad de participar activamente en el diseño Hidráulico del proyecto, sin embargo ésta es aún una débil, por causa del manejo de instrumentos de gestión, como son: Reglamentos de Uso de Agua, Libros de Actas de Caja, Manual de Funciones de la Organización, Padrones, Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego, tal como ellos mismos lo han manifestado en los diferentes talleres.

En cada uno de los sectores del proyecto también se cuenta con organizaciones con diversos fines como es el caso de:

- ✓ Comités de riego del sector que actualmente se encuentran muy debilitadas
- ✓ Organización de JASS
- ✓ Organización de Electrificación.

Todas estas formas de organización han surgido generalmente a raíz de una necesidad de mejorar su calidad de vida mediante la implementación de diversos servicios básicos.

13.2.2. Derechos de usos de agua y tarifa de riego.

En la actualidad los derechos de uso de agua, en el ámbito del proyecto no están establecidos ante la Autoridad Local de Aguas de La Convención (ALA – LC) debido a que no existe infraestructura de riego que posibilite su aprovechamiento y distribución para fines de riego, por tal razón, el recurso hídrico discurre libremente por su cauce natural y representa un bien hermanos cultural disponible que puede ser captado para fines del presente proyecto, desde luego, contando con la autorización de la ALA- LC.

Las posibilidades de adjudicarse los derechos de agua para fines proyecto son favorables toda vez que las fuentes hídricas se encuentran en el interior del territorio comunal involucrado en el proyecto y no vienen siendo utilizadas.

13.2.3. Distribución del agua, frecuencia y eficiencias de riego.

La agricultura en el ámbito del proyecto se desarrolla completamente en condiciones de secano, la dotación de agua está sujeta a temporada de lluvias durante los meses de noviembre a marzo.

Los agricultores al no contar con infraestructura de riego en su gran mayoría tienen escasos conocimiento sobre la aplicación del riego por aspersión y consecuentemente la distribución del mismo, sin embrago la propuesta de la implementación del proyecto ha generado bastante interés.

13.2.4. Operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

La población beneficiaria de todos los sectores involucrados en el ámbito del proyecto, al no contar con infraestructura de riego, no realizan labores de operación y mantenimiento, por tanto, no hay costos que asumir para estas actividades, pero son conscientes que al implementarse el proyecto será necesario realizar actividades de operación y mantenimiento que demandarán un presupuesto.

13.3. Gestión de los sistemas de riego con proyecto

13.3.1. Organización de riego.

El sistema de riego que se plantea estará conformado por cuatro elementos que necesariamente tendrán que interactuar y se relacionarán entre sí:

- ✓ la fuente hídrica,
- ✓ la organización de beneficiarios,
- ✓ la infraestructura de riego y
- ✓ la etapa productiva.

El agua, por ser un recurso primordial para la vida humana y producción agraria, se constituirá en una gran fuente de poder entre los beneficiarios del ámbito del proyecto. Simultáneamente, el agua será un elemento altamente potenciador y movilizador de la acción colectiva. Para lograr dicho fin se requiere y exige contar con una organización de riego, unida, fuerte y con conocimientos que garantice en el futuro la sostenibilidad de aplicación de las normas emanadas del poder colectivo en la gestión social del agua. *Ver siguiente Diagrama.*

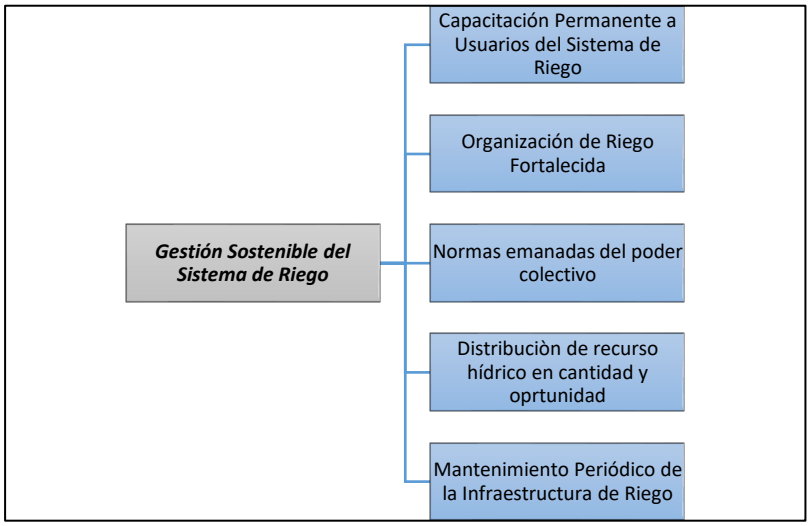


Figura 196. Diagrama de gestión de los sistemas de riego con proyecto.

La Gestión de los Sistemas de Riego se iniciará a partir del segundo año de la ejecución de las obras civiles, considerando que para esta fecha ya se iniciarán con la construcción de las matrices de riego y de ello depende la pronta maduración del proyecto y la sostenibilidad del mismo, que involucra la implementación de aspectos que a continuación se indican:

13.3.2. Aspecto legal.

La organización social, bajo el marco de la Ley N.º 29338 “Ley General de Recursos Hídricos”, ley N° 30157 ley de las organizaciones de riego, trazará el camino para que logre cumplir sus metas y objetivos, para ello se plantea el acompañamiento y asesoramiento

permanentemente a las organizaciones de riego con la finalidad de lograr el fortalecimiento y consolidación de la capacidad de liderazgo que garantice en el futuro la adecuada y eficaz gestión del sistema de riego construido.

13.3.3. Aspecto organizativo.

Mediante Talleres de Diseño Participativo (TDP) y de manera consensuada se determinó que la estructura organizativa en el ámbito del proyecto estará básicamente bajo la responsabilidad del modelo organizacional vigente en el país, particularmente en el ámbito de la ALA- LC, es decir a partir del sector de riego se forman los Comités de usuarios de Agua y comisión de usuarios de Agua a nivel del sistema de riego, Debiendo tener la siguiente estructura organizativa:

La Comisión de Usuarios de Agua. Es la organización representativa de los usuarios de agua con fines agrícolas estará integrada por:

- ✓ Asamblea General:
- ✓ Junta Directiva: Está integrado por 5 integrantes, presidente, secretario, Tesorero, dos Vocales.

El Comité de Usuarios de Agua. Efectúan la vigilancia de reparto de agua y hacen la cobranza para el pago de los vigilantes y las obras de mantenimiento, colaborando con la cobranza de la tarifa de agua. Integrado por:

- ✓ Asamblea General: En cada sector se tiene agricultores beneficiarios que toman decisiones en asambleas ordinarias y extraordinarias las que son acatadas por todos sus integrantes.
- ✓ Junta Directiva: Está integrado por 05 integrantes, presidente, secretario, Tesorero y 2 Vocal.

Por tanto, conforme al modelo organizacional vigente en la etapa de ejecución de obras se conformará doce comités de usuarios de agua y una comisión en función a los sectores de riego propuestos en el planteamiento hidráulico.

13.3.4. Operación y mantenimiento del sistema de riego.

Para una adecuada operación y mantenimiento del sistema de riego se hace indispensable lo siguiente:

- ✓ Inventario de la infraestructura de riego, el cual se encuentra contenido en el Expediente Técnico de Obras Civiles.
- ✓ Sectorización del Sistema de Riego
- ✓ Padrón de usuarios, documento que contenga la relación de usuarios, área de riego de la campaña agrícola.
- ✓ Plan de Cultivo y riego Anual

13.3.4.1. Operación del Sistema de Riego.

Para la operación del Bloque de Riego Talancatoniyoc, contará con 01 tomero, quien tendrá la responsabilidad de velar por la operación y la distribución de los servicios del agua en los canales de conduccion durante la época de riego; los mismos que percibirán una remuneración por los servicios prestados, monto que se prevé en los costos de operación y mantenimiento, lo cual será reafirmado por los usuarios mediante asamblea general.

La operación de la infraestructura mayor será para todos los casos a flujo continuo (el caudal en el canal estará disponible todo el tiempo), en el sistema de distribución la operación y distribución de agua será a nivel de sectores y por turno el cual se realizará en estricto

cumplimiento al plan de distribución en el cual se indica expresamente: caudal, área, usuarios y turno de riego, Las principales actividades de operación de la infraestructura mayor son:

- ❖ Regulación y control de caudales en la captación.
- ❖ Apertura y cierre de compuertas.
- ❖ Regulación y control de caudales en las cámaras de carga en función al turno de riego.
- ❖ Accionamiento y regulación de válvulas.
- ❖ Distribución del agua de acuerdo al plan de distribución por sectores y matrices.
- ❖ Dar cuenta de posibles averías y fugas que pueda haber en el sistema de distribución.

La operación del sistema de riego a nivel de matriz después de las cámaras de carga lo realizarán los usuarios, la operación en cada matriz será por turnos, los turnos de riego de cada matriz serán diferenciados considerando para ello principalmente el área de influencia y el número de usuarios tal como se realizó el diseño hidráulico.

En consecuencia la operación se inicia con la apertura de válvula de la cámara de carga, de las válvulas de control de flujo y de la válvula de purga que se encuentra en los terminales de cada matriz y laterales para realizar la limpieza del sistema; posteriormente se cierra la válvula de purga, para luego instalar los equipos de riego (manguera, accesorios y aspersores) con la salida de los hidrantes, una vez instalado se procede a la apertura de las válvulas de los hidrantes para el funcionamiento del sistema de forma turnada.

En los casos donde presente válvulas de control de flujo para la distribución en los laterales será necesario realizar la regulación de las mismas para permitir el paso del caudal asignado para cada lateral y a los respectivos hidrantes.

En algunas matrices de riego se contemplarán estructuras como:

- **Válvulas reguladoras de presión**:

Que a su vez contemplan varios componentes debiendo realizarse la apertura de la válvula de purga para eliminar las impurezas del sistema ,luego se cierra ésta se cierra, para proceder a la apertura de la válvula de control de flujo seguidamente se procede a regular la presión en la válvula reguladora de presión a la presión indicada en el plano , para el adecuado funcionamiento del hidrante o hidrantes; la válvula de control de flujo tiene además la función cerrar el paso de agua y permitir el cambio de la válvula reguladora de presión en caso de haberse dañado.

- **Cámaras rompe presión.**

Se realizará la apertura o cierre de las válvulas de acuerdo a los caudales asignados en cada turno y se deberá realizar el control respectivo para permitir el paso del caudal.

- **Válvulas de purga de aire**, dichas válvulas deberán abrirse para de esta manera expulsar el aire del sistema.



Figura 197. Cámara de carga



Figura 198. Matriz de riego



Figura 199. Hidratante



Figura 200. Equipos de aspersión

13.3.4.2. Mantenimiento del Sistema de Riego

Los trabajos de mantenimiento de la infraestructura mayor se realizarán en forma general con la participación del comité Alto Unión, los mismos que serán asumidos por todos los usuarios, mediante faenas o por cualquier otra modalidad de participación, según la determinación de sus organizaciones y también de manera independiente en cada sector. La frecuencia de este trabajo será en forma ordinaria como mínimo 03 veces al año y en forma extraordinaria cuantas veces sean necesarios, de acuerdo a las circunstancias del caso.

Los trabajos en la infraestructura mayor se iniciarán desde la bocatoma, acueductos, Sifones Invertidos y canales principales.

Las principales labores a realizarse en la infraestructura mayor serán:

- Encauzamiento del río en la zona de influencia de la captación y protección de la bocatoma.
- Limpieza y protección del desarenador y obras de arte.
- Mantenimiento y limpieza de los caminos de vigilancia.
- Engrasado y repintado de las partes metálicas de la infraestructura de regulación y acueducto.
- Trabajos de conservación de suelos y protección de la infraestructura de riego.
- Resane y refacción de la infraestructura de riego de concreto.
- Refacción y cambio de tubería en canal principal en zonas con deficiencias.
- Mantenimiento de la plataforma de conducción principal y laterales.

El trabajo en la infraestructura de distribución se efectuará de manera colectiva entre los vecinos beneficiados iniciándose con la cámara de carga, tubería de derivación o red de conducción secundaria hasta los hidrantes, a partir de esta y los equipos de aspersión serán de responsabilidad exclusiva de cada usuario.

Las principales labores a realizarse en el sistema de presión serán:

- Desarenado y limpieza de cámaras de carga y cámaras rompe presión,
- Limpieza y engrase de las válvulas reguladoras de presión.
- Limpieza y engrase de las válvulas de control, purga e hidrantes.
- Engrasado y repintado de las partes metálicas de las cajas de válvulas.
- Cambio de la tubería deteriorada.
- Resane y refacción de la infraestructura de riego de concreto.
- Limpieza de caminos de vigilancia.

13.3.4.3. Costos de Operación y Mantenimiento

Para estimar los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego se ha realizado considerando básicamente los siguientes aspectos: requerimiento de mano de obra (tomeros y gasfitero), materiales y equipos, gastos generales, en tal sentido el presupuesto asciende a: S/. 75,500.00 anuales, estos costos serán asumidos en forma íntegra por el comité de usuarios de agua Alto Unión, tal como se muestra en el cuadro.

Tabla 106

Costos de operación y mantenimiento

Actividad	Cant.	Unidad	Precio Unitario	Meses/ campaña	Sub Parcial
1. OPERACIÓN					
1.1. Infraestructura mayor					**13,300**
Operación y vigilancia canal principal Talancatoniyoc Margen Derecha	1	Tomero	950	7	6,650
Operación y vigilancia canal principal Talancatoniyoc Margen Izquierda	1	Tomero	950	7	6,650
Implementos del Tomero					**3,300**
Botas de jebe	2	Par	25		50
Chaleco	2	und	25		50
Radios	4	Par	775		3,100
Mochila	4	und	25		100
1.2. Gestión del Comité de Riego					**7,600**
Tramites documentarios y administrativos.	2	glb	800		1,600
Pasajes, viáticos, y gastos de representación.	2	glb	1500		3,000
Útiles de escritorio, sellos, recibos, etc.	2	glb	1500		3,000
Sub Total Operación					**24,200**
2. MANTENIMIENTO					
2.1. Personal				**2**	**12,000**
Limpieza de bocatoma	6	Faenas			
Para tuberías de distribución y equipos de riego	2	maestro	1,000	2	12,000
2.2. Materiales					**5,484**
Grasa,	6	balde	275		1,650
Pintura Anticorrosiva	6	Gln	39		234
Cemento	5	Bolsa	25		125
Madera Aguano	10	glb	50		500
Válvulas	10	glb	165		1,650
Tuberías y Accesorios de PVC	5	glb	25		125
Imprevistos (pegamento, brocha, tiner, lijar, etc.)	6	glb	200		1,200
Sub Total Mantenimiento					**17,484**
Total Costos de Operación y Mantenimiento					**41,684**

Fuente: Elaboración propia

13.3.5. Frecuencia, Eficiencia y Distribución del Sistema de Riego.

De acuerdo al diseño agronómico se tiene que la frecuencia de riego para los diferentes sectores del ámbito del proyecto es de 7 días, considerando que se aplicará el riego por aspersión la eficiencia considerada es del 65%.

Tabla 107

Diseño agronómico

	DISEÑO DE PARÁMETROS DE RIEGO			
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		10.42	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	□a	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometría media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotación Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotación Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotación Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante		Qh= DotNominal* Area	
6	Caudal de Diseño		3.82	l/s
7	Caudal de Turno		3.82	l/s
8	Caudal de Turno		3.82	l/s
9	Caudal de Turno		3.82	l/s

10	Área por turno		1.49	ha
11	Área por Sub Unidad		0.25	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		113.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		19.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presión Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separación de Emisores	11.5		
4	Separación de Laterales	11.5		
5	Pluviometría media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometría suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltración Básica del suelo		17.10	mm/hora

Fuente: Elaboración propia

13.4. Plan de capacitación

La implementación del plan de capacitación, constituirá un instrumento de mejora de la gestión institucional y será la piedra angular del proceso de acompañamiento a las organizaciones sociales del sistema de riego, orientándose a superar las deficiencias y debilidades vinculadas a la problemática identificada, Dentro del plan de capacitación propuesto para las organizaciones de riego y con la finalidad de dar sostenibilidad al proyecto de riego se considerará la intervención por 4 años, y en tres ejes temáticos (resultados), fundamentales para el desarrollo del proceso de asistencia técnica, la estrategia es dar inicio las actividades al segundo año de ejecución de obra cuando se haya implementado los primeros sistemas de riego, los cuales serán áreas modelos de intervención, así mismo tiene la finalidad de motivar a los beneficiarios de la parte baja en las actividades de aporte comunal, e implementación de accesorios de riego.

A continuación, se detallan cada eje temático:

a) Resultado 3: **INSTITUCIONALIDAD FORTALECIDA DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO**

b) Resultado 4: **PRODUCCION AGRICOLA INCREMENTADA BAJO RIEGO**

c) Resultado 5: **GESTION SOSTENIBLE DEL AGUA, SUELO Y COBERTURA VEGETAL.**

Siendo importante mencionar, que cada resultado contiene actividades propias y responsabilidades definidas. A continuación, se detallan cada uno de los ejes temáticos:

13.4.1. Resultado 3. Institucionalidad fortalecida de las organizaciones de riego.

Con la finalidad de lograr los objetivos esperados para el resultado 3 se implementarán acciones de capacitación por un periodo de dos años consecutivos en las siguientes actividades:

Los Resultados que se mencionan en su estructura temática, tienen un carácter de sistema en cuanto a su interdependencia, que garantizan la sostenibilidad de la gestión del sistema de riego. En este caso, el fortalecimiento de las organizaciones de regantes, el mantenimiento de la infraestructura, el aprendizaje en el adecuado uso de la infraestructura, el buen uso del agua para riego en parcela.

PRESUPUESTO DE GPSR BLOQUE TALANCATONIYOC

PROYECTO: Copia de Copia de GESTIÓN Y PRODUCCIÓN EN SISTEMAS DE RIEGO

PROPIETARIO: NO IDENTIFICADO

UBICACIÓN: DPTO CUSCO PROV: LA CONVENCIÓN DIST: ECHARATE LOC: ALTO UNIÓN

FECHA PROYECTO: 29/12/2023

Tabla 108

Actividades del resultado 3

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	**GESTION Y PRODUCCION EN SISTEMAS DE RIEGO BLOQUE TALANCATONIYOC**					**459676.1**
1.1	**R-3 FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO**					**104769.59**
1.1.1	FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO					34305.97
1.1.1.1	Taller de sensibilización en importancia de las organizaciones					3414.1
1.1.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.1.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	186.25	372.5	
1.1.1.1.3	Taller de sensibilización en importancia de organizaciones	u	2	1291.72	2583.44	
1.1.1.2	Apoyar en la constitución y/o Actualización de Organizaciones de Riego					735.04
1.1.1.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.2.2	Asamblea de constitución del Comité	asam.	2	138.44	276.88	
1.1.1.3	Formalización oficial de las organizaciones de riego.(Administración Técnica del Distrito de Riego)					8756.32
1.1.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.1.1.3.2	Formalización ante ALA	glb	1	5571.78	5571.78	
1.1.1.3.3	Inscripcion a registros públicos	u	1	2955.46	2955.46	
1.1.1.4	Actualización el padron de usuarios					1351.08
1.1.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.4.2	Actualizar el padron de usuarios	pad	2	446.46	892.92	
1.1.1.5	Apoyo a la formulación de instrumentos de gestión					2471.89
1.1.1.5.1	Apoyo a la elaboración de Planes de Trabajo					1282.28
1.1.1.5.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.5.1.2	taller de diagnostico para la elaboracion de planes de trabajo	taller	2	185.1	370.2	
1.1.1.5.1.3	Procesamiento del documento final	glb	1	138.94	138.94	
1.1.1.5.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Planes de trabajo	u	2	157.49	314.98	
1.1.1.5.2	Apoyar a la formulación y aplicación de Reglamento Internos de Uso de Agua					1189.61
1.1.1.5.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.5.2.2	Reunión con los Usuarios para la formulación del RIUA	u	1	105.19	105.19	
1.1.1.5.2.3	Elaboración Final del RIUA	u	1	260.26	260.26	
1.1.1.5.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación del RIUA	u	2	183	366	

1.1.1.6	Organizar eventos de capacitación para fortalecer a las Organizaciones de Riego					16003.24
1.1.1.6.1	Evento Funciones Dirigenciales					6388.56
1.1.1.6.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.1.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	2	940.23	1880.46	
1.1.1.6.1.3	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.1.1.6.1.4	Taller de funciones dirigenciales	taller	2	1326.24	2652.48	
1.1.1.6.2	Evento de Gestión Administrativa y Manejo de cuentas					4471.03
1.1.1.6.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.2.2	Elaboración del material para el taller	glb	1	698.73	698.73	
1.1.1.6.2.3	Taller de gestión administrativa	taller	2	1657.07	3314.14	
1.1.1.6.3	Evento de Legislación y Normatividad de uso de aguas					5143.65
1.1.1.6.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.3.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1	940.23	940.23	
1.1.1.6.3.3	Taller de legislación y normatividad de uso de aguas	taller	2	1872.63	3745.26	
1.1.1.7	Definición de derechos de uso de agua en función del aporte					881.7
1.1.1.7.1	Convocatoria y planificación a faenas en ejecución de obra	faena	2	440.85	881.7	
1.1.1.8	Solución de conflictos con los usuarios					692.6
1.1.1.8.1	Reunión con usuario del conflicto	casos	2	186.35	372.7	
1.1.1.8.2	Reunión con usuarios	casos	2	159.95	319.9	
1.1.2	MANEJO DEL SISTEMA DE RIEGO					70463.62
1.1.2.1	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento					1133.67
1.1.2.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	185.33	370.66	
1.1.2.1.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del manual de Operación y Mantenimiento	u	1	229.42	229.42	
1.1.2.1.3	Elaboración de manuales de operación y mantenimiento	glb	1	190.53	190.53	
1.1.2.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Operación y Mantenimiento	u	2	171.53	343.06	
1.1.2.2	Apoyo en la Elaboración de Presupuestos Anuales de Operación y Mantenimiento					1894.86
1.1.2.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	225.33	450.66	
1.1.2.2.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2	337.69	675.38	
1.1.2.2.3	Procesamiento del documento final	glb	2	133.94	267.88	
1.1.2.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2	250.47	500.94	
1.1.2.3	Apoyar en las Modalidades de Distribución de Agua					11493.58
1.1.2.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	225.33	225.33	

1.1.2.3.2	Elaboración de planos de distribución de aguas	glb	25	62.94	1573.5	
1.1.2.3.3	Práctica de distribución de agua	Mod	25	387.79	9694.75	
1.1.2.4	Organizar Eventos de Capacitación en manejo del sistema de riego					3882.7
1.1.2.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.2.4.2	Taller de capacitación operación y mantenimiento	taller	2	1712.27	3424.54	
1.1.2.5	Formación de tomeros de riego					1801.6
1.1.2.5.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	103.06	103.06	
1.1.2.5.2	Reunión con usuarios para selección de tomeros	u	1	301.34	301.34	
1.1.2.5.3	Clases teóricas y prácticas dirigida a tomeros	u	2	698.6	1397.2	
1.1.2.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					22934.14
1.1.2.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.1.2.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.1.2.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.1.2.6.4	Viaje de intercambio	vje	1	18884.92	18884.92	
1.1.2.6.5	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	
1.1.2.6.6	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.1.2.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					22104.89
1.1.2.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	213.08	213.08	
1.1.2.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	724.54	724.54	
1.1.2.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.1.2.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.1.2.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1	18237.46	18237.46	
1.1.2.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	815.82	815.82	
1.1.2.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.1.2.8	Seguimiento a las acciones de manteni. de la infra. de riego					714.04
1.1.2.8.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.2.8.2	Visita de inspección	km	4	63.97	255.88	
1.1.2.9	Seguimiento a las pruebas hidráulicas					857.1
1.1.2.9.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	103.06	206.12	
1.1.2.9.2	Asistencia a Pruebas Hidraúlicas	u	2	325.49	650.98	
1.1.2.10	Validacion de diseños en Riego Parcelario					3647.04
1.1.2.10.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	228.88	457.76	
1.1.2.10.2	Operacion de Matrices de riego	Mod	2	1594.64	3189.28	

Fuente: Elaboracion propia

13.4.2. Fortalecimiento de las organizaciones de riego.

13.4.2.1. Taller de sensibilización en importancia de las organizaciones.

En el ámbito del proyecto los futuros usuarios se encuentran organizados en 01 Comité de Usuarios pro Riego y una Comisión de Usuarios de pro-Riego, estas organizaciones funcionan con estas denominaciones desde la etapa de estudios, las mismas que son necesarias actualizar de acuerdo a la legislación vigente.

Bajo la premisa anterior y considerando los criterios de operación del sistema de riego se proponen los siguientes comités y la comisión de regantes:

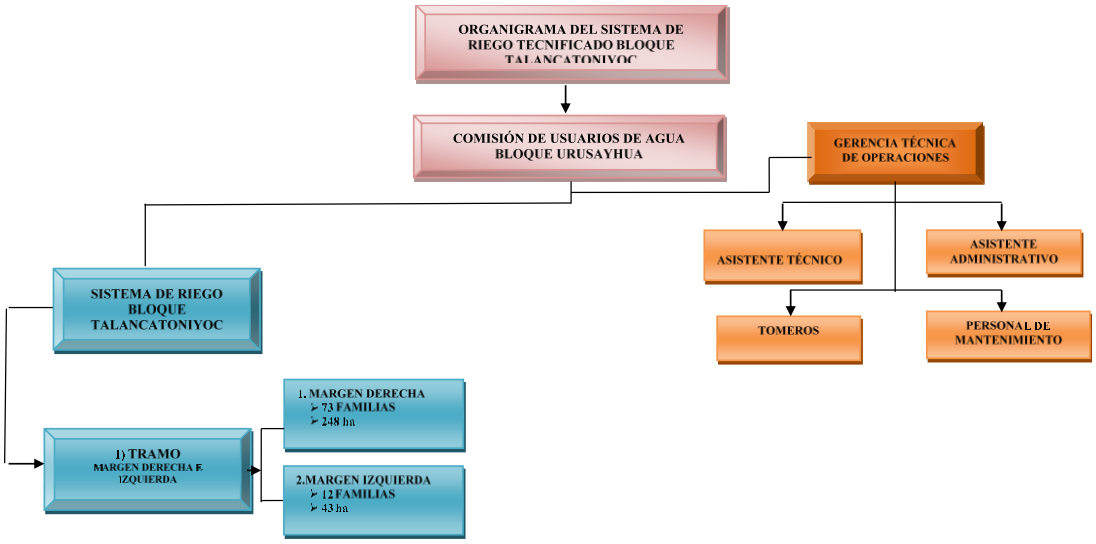


Figura 201. Organizaciones de riego

Para lo cual, antes de realizar la actualización de la Organización en cada Comité de Usuarios de Riego se realizará el taller con la participación de la mayoría de los empadronados en el proyecto, este taller deberá ser de carácter didáctico y participativo haciendo uso de dinámicas grupales para animar a los asistentes. El taller constará de tres partes:

- ✓ **Primera,** La reflexión sobre la situación actual del funcionamiento de las organizaciones locales y distritales (fortalezas y debilidades);
- ✓ **Segunda**, Se realizará un dialogo sobre las experiencias de organizaciones sólidas en sistemas de riego;
- ✓ **Tercera,** Finalmente facilitaremos que los participantes lleguen a conclusiones y acciones que van a direccionar a la necesidad de constituir y actualizar la organización de usuarios de riego.

En tal sentido esta actividad se realizará desde el primer mes de intervención del equipo de capacitación de proyecto, los talleres se realizarán conforme a la propuesta de los comités de riego.

13.4.2.2. Apoyo a la Constitución y/o Actualización de Organizaciones de Riego

Después de realizado los talleres de sensibilización en importancia de las organizaciones, los usuarios se encontrarán en condiciones de poder realizar la renovación y/o ratificación de los actuales integrantes de las distintas Juntas Directivas de los Comités y Comisión de Usuarios de agua con la finalidad de dinamizar el accionar de las organizaciones, al mismo tiempo se les orientará en el manejo de los principales instrumentos de gestión: el libro de actas y el padrón de usuarios.

En este sentido al mes de abril del 2018 se tienen los siguientes comités con sus respectivos integrantes tal como se muestra en el cuadro adjunto:

Tabla 109

Juntas Directivas de los Comités de usuarios de agua 2023

Comité de Riego	Canales	Área de Influencia (ha)	Dotación de Agua Q = l/s	N° de Familias
Alto Unión	C.P. Margen Derecha	248	92	73
	C.P. Margen Izquierda	44	16	12
Total		292	108.0	85

Fuente: Elaboración propia

13.4.2.3. Formalización oficial de las organizaciones de riego (Autoridad Local de Aguas ALA).

13.4.2.3.1. Reconocimiento ante la autoridad local de aguas La Convención.

En lo concerniente a la Formalización Oficial de las Organizaciones de Riego ante la Autoridad Local de Aguas La Convención se dará inicio en los primeros meses de comenzado la intervención de GPSR y después de la actualización de los comités y comisión de usuarios de agua, el procedimiento continúa hasta obtener la licencia de uso de agua de acuerdo a los procedimientos de la Ley de Recursos Hídricos.

13.4.2.3.2. Inscripción ante Registros Públicos.

Una vez obtenido el reconocimiento de la comisión y los comités de usuarios de agua por la ALA-LC se procederá a la inscripción en Registros Públicos (SUNARP) para la obtención de su personería jurídica. Para la realización de los trámites correspondientes al registro es requisito fundamental la resolución de reconocimiento emitida por la ALA-LC.

13.4.2.3.3. Actualización del Padrón de Usuarios.

Para el presente expediente se adjunta un padrón actualizado a setiembre del 2023, el cual concuerda con el expediente técnico del sistema de aspersión, el cual tendrá que ser actualizado anualmente por los beneficiarios con el apoyo del equipo de GPSR.

Para la actualización del padrón se tomarán en cuenta aspectos como: la participación de los beneficiarios en las asambleas de los comités; el aporte comunal y otras actividades que organicen los comités.

De acuerdo al número de comités que son 01 comité, y con una intervención de 02 años se tiene 4 (cuatro) reuniones de actualización del padrón.

13.4.2.3.4. Formulación de Instrumentos de Gestión

El equipo de GPSR con la finalidad de lograr que las organizaciones del proyecto se encuentren fortalecidas apoyará en las siguientes acciones:

13.4.2.3.5. Apoyo a la Elaboración de Planes de Trabajo

Los planes de trabajo dentro de una organización permiten que ésta funcione adecuadamente, por lo tanto, este documento que planifica y programa las actividades a corto, mediano y largo plazo, manteniendo una secuencia lógica y de interés durante los cuatro años de intervención del proyecto.

En lo que corresponde a esta acción se realiza con el Comité y la Comisión de Usuarios de usuarios de agua, contando con una intervención de dos años se tendría 4 reuniones donde se elaborarían los planes de trabajo de cada comité y la comisión.

13.4.2.3.6. Apoyo a la Elaboración y Aplicación de Reglamento Internos de Uso de Agua

Para el desarrollo de esta actividad, el equipo de GPSR coordinara con los concejos directivos de la comisión y comités de usuarios de agua en la elaboración del estatuto de la organización y los reglamentos internos de uso de agua (RIUA) respectivamente. Tanto el estatuto como los reglamentos servirán de guía para la solución de conflictos entre los usuarios, debiendo contener las obligaciones, derechos, sanciones por los diversos incumplimientos (inasistencias, por no respetar el turno de riego, así como por el uso del agua diferente al cual fue solicitado, y otras que se vean por conveniente en su momento), tarifa de agua, distribución de agua y otros, todo esto deberá estar amparado y respaldado por las normas legales vigentes como es Ley de Recursos Hídricos Nº 29338 y su reglamento.

En este sentido los comités cuentan con el Reglamento Interno de Uso de Agua (RIUA) y la comisión cuenta con su Estatuto en el cual cada consejo directivo se encarga de su elaboración con el apoyo del equipo de GPSR. Seguidamente estos documentos son analizados, debatidos y sometidos a la aprobación por la asamblea general de los usuarios en cada comité y de la misma forma en la Comisión de Usuarios de Riego.

Por otro lado, es necesario apoyar al cumplimiento de este reglamento (acordado y aprobado en asamblea general por los usuarios) por parte de los directivos y usuarios, mediante acciones de monitoreo permanente.

En este sentido se apoyará en la elaboración y aplicación de 2 (doce) Reglamentos Internos de Uso de Aguas para los comités y 01 (un) Estatuto para la comisión.

13.4.2.3.7. Apoyo al Seguimiento y Evaluación de los Planes de Trabajo y Reglamento de Uso de Agua

En esta actividad se realiza el seguimiento permanente como la evaluación al final de cada año de los dos instrumentos de gestión con que cuenta la organización. En este sentido, el equipo de GPSR conjuntamente que los directivos de la Comisión y los Comités de Usuarios de agua realizaran periódicamente el monitoreo y la evaluación del cumplimiento de los Planes de Trabajo y el Reglamento de Uso de Agua que ha sido acordado y aprobado en asamblea general de usuarios.

El seguimiento y evaluación se realizará al final de cada año o al concluir cada plan de trabajo durante los cuatro años de intervención, para lo cual se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Actividades y acciones cumplidas y no cumplidas del plan y el reglamento.

b) Señalar y analizar las razones por las cuales no se ha cumplido.

c) Corregir y/o modificar aquello que no se aplique.

Se recomienda que se aplique la metodología del FODA (Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas), ya que resulta sencillo e ilustrativo para los usuarios.

13.4.2.3.8. Organizar Eventos de Capacitación para Fortalecer a las Organizaciones de Riego

El ámbito de intervención del proyecto necesita de atención en lo que concierne a capacitación ya que la cultura de riego existente es mínima. Por lo que, en coordinación con el presidente y directiva de los Comités y la Comisión de Usuarios de Riego, se realizarán eventos de capacitación dirigidos a los consejos directivas de los Comités, la Comisión y beneficiarios. Los eventos de capacitación se desarrollarán en tres temas fundamentales, los que son: Funciones

Diligénciales, Gestión Administrativa y Manejo De Cuentas Económicas, Legislación y Normatividad De Aguas,

- ✓ **Funciones Dirigenciales**

Que se realizará mediante un curso–taller, se tendrá la participación de los directivos y los usuarios de los respectivos comités ya que se realizará en cada uno de los comités, el objetivo del curso es que todos los beneficiarios conozcan al detalle sobre las funciones de cada uno de los miembros de la junta directiva de modo tal que puedan desempeñarse adecuadamente y con eficacia en el ejercicio de sus atribuciones orientadas a fortalecer su organización.

- ✓ **Gestión Administrativa y Manejo De Cuentas Económicas**

Se realizará mediante un curso, cuya exposición estará a cargo del antropólogo el cual deberá estar capacitado en temas de gestión y aspectos del manejo de la parte económica de una organización de riego.

- ✓ **En el evento sobre Legislación y Normatividad De Aguas**

La exposición estará a cargo de un representante de la oficina de la Autoridad Local de Aguas La Convención. Para este fin, se efectuarán las coordinaciones necesarias a fin de que la autoridad del agua a este nivel asuma la responsabilidad de dar a conocer y transmitir los contenidos más importantes de la Ley de Recursos Hídricos y su correspondiente Reglamento.

13.4.2.3.9. Definición de derechos de uso de agua en función al aporte comunal.

Con referencia al Aporte Comunal, este será porcentaje del Costo Directo del presupuesto del proyecto. En ese sentido los directivos y usuarios de la Comisión y Comités de Usuarios de usuarios de agua deben conocer de forma clara y sencilla los siguientes temas:

- El monto de aporte comunal por hectárea.

- El plazo en el cual se va a realizar el aporte comunal.
- La forma en la cual se va a realizar las valorizaciones de las faenas.
- El Aporte Comunal será indispensable para ganar El Derecho al Uso del Agua.

Por lo tanto, después de haber tratado ampliamente los temas anteriores, se va a pasar a desarrollar un cronograma de aporte con los mismos usuarios, en las cuales se planificará tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Las labores agrícolas que los usuarios desarrollan.
- Responsabilidades con otros proyectos de intervención en los sectores.
- Responsabilidades dentro de su comunidad, y
- Días festivos y aniversarios locales.

Es necesario reiterar a los directivos y usuarios que el Aporte Comunal será condición indispensable para ganar "el derecho al uso del agua" una vez concluido el proyecto.

En el proceso de ejecución de la obra física se realizará la evaluación permanente de las valorizaciones del aporte comunal por usuario para el acceso al uso de agua para riego, este proceso será monitoreado por el Antropólogo y los consejos directivos de cada comité, además será el encargado de dar a conocer el avance del aporte de cada usuario preferentemente cada mes.

13.4.2.3.10. Solución de Conflictos con los Usuarios

En el proceso de construcción de la infraestructura Hidráulica del proyecto de irrigación se presentan posibles oposiciones a la construcción del canal de conducción por parte de pobladores que son beneficiarios y no beneficia ríos del riego, los cuales bajo distintas acciones consiguen parcialmente impedir el trabajo de construcción, por lo tanto el objetivo a conseguir con esta actividad es realizar el tratamiento, disminución y eliminación de los conflictos impidiendo que

éstos interfieran en la construcción de la infraestructura hidráulica, distribución del recurso hídrico con fines de riego a los usuarios que han logrado su derecho de uso de agua.

Para la intervención en la gestión de los conflictos se tendrá que seguir el siguiente método:

a. Identificar a los involucrados,

b. Recepcionar sus demandas y pedidos,

c. Coordinar una reunión de dialogo y negociaciones.

d. Lograr un acta de acuerdos que dé solución al conflicto,

e. Realizar el seguimiento para su cumplimiento.

13.4.3. Manejo del Sistema de Riego.

13.4.3.1. Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento.

El equipo de GPSR elaborará los manuales de operación y mantenimiento una vez realizado las pruebas de operación correspondiente que validara aquello que ha sido planteado en el expediente técnico. Los manuales de operación y mantenimiento se trabajarán en cado uno de los Comités de usuarios de agua.

Para la elaboración de los manuales de operación y mantenimiento se deberán considerar los turnos de riego, conceptos básicos, las estrategias, metodologías, cronogramas y acuerdos sobre acciones de operación y mantenimiento de los componentes del sistema de riego, los cuales serán redactados de acuerdo al nivel educativo y cultura de los usuarios.

Finalmente, los manuales de operación y mantenimiento tendrán que ser socializados y puestos a prueba para posteriormente pasar a la etapa de aprobación en cada uno de los Comités y finalmente en la Comisión de Usuarios de Riego. Para lo cual se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Reunión con los directivos y usuarios para la elaboración de los manuales de O&M.
- Formulación en gabinete de los manuales de O&M.
- Reunión con los directivos y usuarios para la aprobación de los manuales de O&M.
- Distribución de los manuales entre todos los usuarios debidamente empadronados.

13.4.3.2. Elaboración de Presupuestos Anuales de Operación y Mantenimiento.

Conjuntamente el equipo de GPSR y la directiva de cada organización elaborarán anualmente, el presupuesto de operación y mantenimiento, realizándose esta actividad cada inicio de año, en el cual se considerarán:

- Mano de obra,
- Pago al tomero,
- Tarifas de agua
- Materiales, instrumentos, y herramientas.

Con la finalidad de obtener un presupuesto muy aproximado a la realidad previamente se realizará un recorrido a lo largo de la infraestructura de riego para constatar el grado de deterioro de las obras de arte (realizar un inventario), realizar un análisis consensuado de la necesidad de personal, equipos, materiales y herramientas para la normal operación del sistema.

Con toda la información recogida el equipo de GPSR y los directivos de los comités procederán a elaborar el presupuesto requerido para el año, el cual será puesto a conocimiento de la asamblea de usuarios para su análisis, discusión, aprobación mediante la suscripción de firmas en el libro de actas. Este presupuesto servirá para determinar el costo de cuotas de agua que tendrán que pagar los usuarios (usuario/campaña).

Tabla 110

Presupuesto de Operación y Mantenimiento

Actividad	Cant.	Unidad	Precio Unitario	Meses/ camapaña	Sub Parcial
1. OPERACIÓN					
1.1. Infraestructura mayor					13,300
Operación y vigilancia canal principal Talancatoniyoc Margen Derecha	1	Tomero	950	7	6,650
Operación y vigilancia canal principal Talancatoniyoc Margen Izquierda	1	Tomero	950	7	6,650
Implementos del Tomero					3,300
Botas de jebe	2	Par	25		50
Chaleco	2	und	25		50
Radios	4	Par	775		3,100
Mochila	4	und	25		100
1.2. Gestión del Comité de Riego					7,600
Tramites documentarios y administrativos.	2	glb	800		1,600
Pasajes, viáticos, y gastos de representación.	2	glb	1500		3,000
Útiles de escritorio, sellos, recibos, etc.	2	glb	1500		3,000
Sub Total Operación					24,200
2. MANTENIMIENTO					
2.1. Personal				2	12,000
Limpieza de bocatoma	6	Faenas			
Para tuberías de distribución y equipos de riego	2	maestro	1,000	2	12,000
2.2. Materiales					5,484
Grasa,	6	balde	275		1,650
Pintura Anticorrosiva	6	Gln	39		234
Cemento	5	Bolsa	25		125
Madera Aguano	10	glb	50		500
Válvulas	10	glb	165		1,650
Tuberías y Accesorios de PVC	5	glb	25		125
Imprevistos (pegamento, brocha, tiner, lijar, etc.)	6	glb	200		1,200
Sub Total Mantenimiento					17,484
Total Costos de Operación y Mantenimiento					41,684

Fuente: Elaboracion propia

13.4.3.3. Apoyar en las modalidades de distribución de agua

Este trabajo es uno de los más importantes a desarrollar por el equipo de GPSR, ya que consiste en dotar de agua a cada una de las parcelas y es la concretización de la aplicación del riego

por aspersión. Estos trabajos se iniciarán inmediatamente puesta en operación una matriz de riego y/o posterior a realizado las pruebas hidráulicas de balde de presión.

En el desarrollo de esta actividad el equipo de GPSR dará inicio con la operación de cada sector en función a los turnos de riego, tomando en cuenta informaciones correspondientes al diseño agronómico, hidráulico e infraestructura de riego propuestas, realizándose pruebas hidráulicas en las redes de aspersión y se dará inicio a las respectivas prácticas de distribución de agua en cada una de las parcelas de los usuarios.

Como producto de este trabajo primario se producirá un documento de distribución inicial, puesto en práctica, se irá perfeccionando de acuerdo a los resultados obtenidos. El objetivo de esta actividad es dotar de agua a cada usuario en su oportunidad y cantidad necesaria para el área de riego empadronado desde la etapa de estudios, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- El derecho al uso de agua adquirido mediante el aporte comunal.
- Cumplimiento de los reglamentos de uso de agua.
- Obligaciones en las cuotas dentro del comité de usuarios de riego.

En este sentido se plantea 68 modalidades de distribución de agua por la existencia de 68 matrices de riego y en dos oportunidades, es necesario que cada sector realice la distribución de aguas en función a los turnos de riego así mismo cada matriz/módulo de riego tenga su distribución respectiva.

13.4.3.4. Organizar Eventos de Capacitación en Manejo del Sistema de Riego

Esta actividad está dirigida a la totalidad de los usuarios del sistema de riego, en vista que en el ámbito de intervención del proyecto de riego no se cuenta con ninguna infraestructura de riego, solamente se tiene algunos casos de usuarios que practican el riego, en ese sentido los

pobladores contarán con obras de arte novedosas; por tanto, las acciones de operación y mantenimiento demandarán de varias acciones de capacitación para la totalidad de los usuarios.

Para el desarrollo de estas actividades, optaremos por separar la infraestructura hidráulica en dos partes: infraestructura mayor o de conducción; infraestructura menor o de aspersión para que todos los usuarios se familiarizarán con los componentes de la infraestructura de riego.

a. Infraestructura Mayor o de conducción:

- Bocatoma.
- Desarenador.
- Vertedor de excedencias.
- Compuertas de desfogue.
- Acueductos.

b. Infraestructura Menor o de aspersión:

- Cámara de Carga
- Cámara Rompe Presión.
- Válvulas Reguladoras de Presión.
- Válvulas de Aires.
- Válvulas de Paso.
- Hidrantes.

Por tanto, como la actividad propiamente lo menciona será necesario capacitar a los usuarios del proyecto en acciones concernientes a la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, con lo cual también se estaría garantizando la sostenibilidad en el tiempo, en es entender a continuación se describen cada una de las acciones a realizar:

13.4.3.5. Operación del Sistema de Riego.

La operación consiste en la distribución del agua desde la bocatoma, hacia el canal principal, pasando por las obras de arte como: el Desarenador, el Vertedor de Excedencias, las Cámaras de Carga y las correspondientes compuertas de paso en lo que concierne a la infraestructura mayor y en lo que respecta a la infraestructura menor es la distribución a nivel de las matrices de riego y a nivel parcelario cumpliendo con la dotación de agua de acuerdo a los derechos adquiridos, teniendo en cuenta los caudales por matrices y el tiempo de riego.

Para la realización de todas estas actividades se capacitará en forma teórica y práctica al personal encargado de la operación del sistema (tomeros) y a los usuarios para la adecuada aplicación del agua para riego a nivel parcelario; además se tomará en cuenta la adecuada manipulación de las obras de arte y accesorios permitiendo de esta manera su conservación.

13.4.3.6. Mantenimiento del Sistema de Riego.

Referido al tema de mantenimiento, principalmente se hará referencia a las acciones de cuidados y conservación que se tienen que tomar para el correcto funcionamiento del sistema de riego.

Para la conservación de la infraestructura de riego: mayor o de conducción y menor o de aspersión los usuarios tienen elaborado un presupuesto anual para cubrir los gastos de mantenimiento de acuerdo a los requerimientos del sistema de riego, esto ya se ha trabajado con una actividad anterior.

Dentro del tema de mantenimiento del Sistema de Riego es necesario incluir el componente de Gestión de Riesgos pues su tratamiento es de vital importante, ya que se busca que los directivos y usuarios del sistema de riego tengan herramientas que les permita intervenir correctamente

cuando el sistema de captación, conducción y distribución sufra algún peligro sea este provocado y/o natural. Con la finalidad que los usuarios sean conscientes de los peligros de la naturaleza y que a su vez los usuarios estén en la capacidad de gestionar ante otras instancias para su prevención y/o atención.

El objetivo es que los usuarios identifiquen las zonas de peligro y riesgo en los puntos donde se encuentran las bocatomas, el canal de conducción, caminos y carreteras de acceso, etc. Esto permitirá enfrentar, reducir y neutralizar las posibles amenazas.

En el taller se desarrollarán dos etapas:

a) En una primera etapa se brindará la parte teórica concerniente a los peligros posibles.

b) En una segunda etapa se realizará un recorrido con los asistentes desde el punto de captación hasta el final identificando los lugares de riesgo.

c) Producto del recorrido se plasmará un documento el cual servirá de base para gestiones ante gobiernos locales y defensa civil.

13.4.3.7. Formación de Tomeros de riego

Dentro del ámbito del proyecto no existe ningún canal de riego por lo tanto los usuarios no tienen la cultura de contar con los servicios de un tomero que se encargue de la operación y distribución en los canales. En este sentido la infraestructura de riego que va implementar el bloque de riego Talancatoniyoc por su magnitud requiere contar con grupo humano capaz de cumplir estas actividades.

El objetivo a lograr es que se cuente con un grupo de usuarios que conozcan y apliquen las técnicas de la correcta operación, mantenimiento y distribución del agua desde el punto de

captación hasta el desfogue, que lleven a una oportuna dotación de agua según los turnos establecidos en el expediente.

En lo concerniente a la formación de Tomeros, con el apoyo del equipo de GPSR se realizará una reunión por comité en el cual los usuarios elegirán y designarán a 03 personas que irán a formar parte de la “Escuela de Tomeros”.

13.4.3.8. Intercambio de experiencias en gestión de sistemas de riego (nacional y local)

Capacitación previa a realizar pasantía.

Después de realizar la selección con una evaluación previa tomando en cuenta: la participación del usuario en el proyecto, la responsabilidad, y el compromiso de replicar lo aprendido, se pasará a realizar la capacitación a los participantes seleccionados en temas de conocimientos básicos como: temas que los expositores trataran, conocimientos a profundizar y finalmente terminología técnica de los expositores en la pasantía.

Es conveniente reforzar este último tema debido a que los técnicos que imparten los conocimientos tienden a realizan las explicaciones con términos técnicos, que muchas veces los agricultores de la zona desconocen.

Pasantía.

La presente actividad considera emplear como metodología el intercambio de experiencias que sean positivas visitando otros sistemas de riego dentro de la región y a nivel nacional, debiendo tener cuidado al elegir el lugar para realizar los viajes, por lo que se recomienda antes realizar una evaluación in situ del lugar y los conocimientos a ser impartidos hacia los pasantes.

En ese sentido se sugiere que los proyectos visitados tengan alguna semejanza con el proyecto de origen, por ejemplo, a nivel local encontramos las siguientes irrigaciones: Manto Real, Rosalina-Quellomayo, Huachibamba, Sambor-Huaypo y Aguilayoc; Chancamayo, los cuales se encuentran en actual operación.

Concerniente a nivel nacional se sugiere visitar Arequipa, Moquegua, u otro lugar que cuente con sistemas de riego por aspersión; cuya organización de regantes anfitriones esté debidamente consolidando la operación de su sistema de riego, sus roles, funciones, derechos y obligaciones de tal manera que los beneficiarios del proyecto, repliquen lo aprendido dentro del manejo del sistema de riego bloque Talancatoniyoc.

El objetivo de la pasantía es que los usuarios y su organización conozcan y tengan los medios (instrumentos de gestión), con los cuales apliquen las normas y el control para el manejo del sistema de riego, mediante los siguientes instrumentos de gestión básicos: padrón de regantes, libro de actas, libro caja, recibos por pago de riego, reglamento de uso de agua, estatuto de la organización, manual de funciones y responsabilidades, etc.

Para la selección de los participantes en las pasantías se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Usuarios que muestren mayor participación en actividades que se realicen.
- ✓ Usuarios que demuestren responsabilidad con sus parcelas.
- ✓ Tomar un número representativo de usuarios por cada uno de los comités.
- ✓ Elegir de manera equitativa los pasantes por cada comité.

En lo que concierne a la pasantía local se desarrollaran 01 pasantía con una participación de 30 usuarios. En lo que concierne a la pasantía nacional se realizan 01 con una participación de 30 asistentes.

Sistematización de la pasantía.

Después de concluida la pasantía se pasará a realizar la sistematización de la misma con la finalidad de replicar en el resto de los usuarios, para lo cual se tendrá que trabajar con los beneficiarios que participaron de la pasantía.

13.4.3.9. Seguimiento a las Acciones de Mantenimiento de la Infraestructura de Riego

La presente actividad tiene el objetivo que la infraestructura mayor y menor este permanentemente transitable y operable, para lo cual los usuarios deben realizar los acuerdos correspondientes de mantenimiento del sistema donde se indique las fechas (durante el año), las responsabilidades y la forma de participación; el mismo que deberá estar redactado en su libro de actas de cada organización de riego.

En ese sentido el equipo de GPSR deberá de realizar el seguimiento a estas labores que serán de manera continua y durante todo el año, promoviendo que estas acciones de mantenimiento irán en beneficio de la durabilidad de la infraestructura de riego y del bienestar de las organizaciones de riego.

13.4.3.10. Seguimiento a las pruebas hidráulicas realizadas en obra.

El equipo de GPSR acompañara las acciones de la realización de las pruebas hidráulicas de balde de presión por parte del componente de obras. Para lo cual realizará las coordinaciones con los directivos y usuarios para su respectiva participación en la ejecución de las mismas.

13.5. Resultado 4. producción agrícola incrementada bajo riego

Para el logro del resultado 4 se implementarán acciones de capacitación por un periodo de cuatro años consecutivos en las siguientes actividades:

Tabla 111

Actividades del Resultado 4

1.2	**R-4 RIEGO PARCELARIO Y PRODUCCION AGRICOLA**					**345636.98**
1.2.1	RIEGO PARCELARIO					122482.36
1.2.1.1	Instalación y Evaluación de Parcela experimental de riego por aspersión					20628.19
1.2.1.1.1	Selección de parcela para experimentación	u	15	58.27	874.05	
1.2.1.1.2	Medición de la evaporación y procesamiento	d	2	34.73	69.46	
1.2.1.1.3	Instalación de equipo de medición de evaporación	glb	1	1945.82	1945.82	
1.2.1.1.4	Análisis de suelo en laboratorio	u	4	664.29	2657.16	
1.2.1.1.5	Pruebas de infiltración	u	10	510.51	5105.1	
1.2.1.1.6	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	15	253.35	3800.25	
1.2.1.1.7	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	15	203.38	3050.7	
1.2.1.1.8	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.1.1.9	Evaluación de parámetros de riego	ha	10	219.48	2194.8	
1.2.1.1.10	Procesamiento documento final	u	1	611	611	
1.2.1.2	Instalación de Parcelas Demostrativas de Riego por Aspersión y Goteo					4483.38
1.2.1.2.1	Selección de parcela para experimentación	u	4	58.27	233.08	
1.2.1.2.2	Evaluación de parámetros de riego	ha	5	219.48	1097.4	
1.2.1.2.3	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5	253.35	1266.75	
1.2.1.2.4	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5	313.26	1566.3	
1.2.1.2.5	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.1.3	Cursos de Capacitación en Riego Parcelario					8273.85
1.2.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4	103.06	412.24	
1.2.1.3.2	Elaboración del material para el taller	glb	1	698.73	698.73	
1.2.1.3.3	Curso de capacitación en riego parcelario	curso	4	1790.72	7162.88	
1.2.1.4	Cursos de Capacitación en Métodos de Riego					6620.44
1.2.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4	229.08	916.32	
1.2.1.4.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1	700.28	700.28	
1.2.1.4.3	Curso de capacitación en diferentes métodos de riego	curso	4	1250.96	5003.84	
1.2.1.5	Promover la Ejecución de Concursos en Riego Parcelario y Manejo de Cultivos					14899.09
1.2.1.5.1	Acondicionamiento de parcelas para concursos	ha	5	1236.96	6184.8	

1.2.1.5.2	Elaboración de bases del concurso	u	1	54.28	54.28	
1.2.1.5.3	Ejecución del concurso	u	1	8660.01	8660.01	
1.2.1.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					24403.97
1.2.1.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.2.1.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.2.1.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.2.1.6.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.2.1.6.5	Viaje de intercambio	vje	1	19796.92	19796.92	
1.2.1.6.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	
1.2.1.6.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.2.1.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					40340.39
1.2.1.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.2.1.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.2.1.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.2.1.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.2.1.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1	35733.34	35733.34	
1.2.1.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	
1.2.1.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.2.1.8	Seguimiento y Evaluación de la instalación del sistema de riego por aspersión					2833.05
1.2.1.8.1	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5	253.35	1266.75	
1.2.1.8.2	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5	313.26	1566.3	
1.2.2	PRODUCCION AGRICOLA					223154.62
1.2.2.1	Instalación de viveros agroforestales familiares					28950.22
1.2.2.1.1	Selección de familias para instalación de vivero	u	10	75.9	759	
1.2.2.1.2	Apoyo en la instalación del vivero familiar	glb	15	686.32	10294.8	
1.2.2.1.3	Apoyo en el proceso de injertación	viv	2	213.51	427.02	
1.2.2.1.4	Evaluación del vivero	u	10	69.74	697.4	
1.2.2.1.5	Ejecución del concurso	u	2	8386	16772	
1.2.2.2	Instalación de viveros Agroforestales Comunales					67646.51
1.2.2.2.1	Selección de parcela para la instalacion de vivero	glb	2	239.32	478.64	
1.2.2.2.2	Instalación y Mantenimiento del Vivero	glb	1	35012.76	35012.76	
1.2.2.2.3	Producción de Plantones en Vivero	glb	1	32155.11	32155.11	
1.2.2.3	Apoyo en la instalación de plantas a campo definitivo					2500
1.2.2.3.1	Trazo y replanteo de hoyos	ha	5	258.19	1290.95	
1.2.2.3.2	Plantación	ha	5	241.81	1209.05	
1.2.2.4	Desarrollar Cursos en Manejo de Suelos (fertilización, rotación de cultivos, uso M.O.)					9067.02

1.2.2.4.1	Coordinaciones con instituciones	u	4	566.66	2266.64	
1.2.2.4.2	Elaboración del material para el taller	glb	4	698.73	2794.92	
1.2.2.4.3	Curso de manejo de suelos	curso	2	2002.73	4005.46	
1.2.2.5	Desarrollar Cursos en Sanidad Vegetal					9482.02
1.2.2.5.1	Coordinaciones con instituciones	u	4	566.66	2266.64	
1.2.2.5.2	Elaboración del material para el taller	glb	4	698.73	2794.92	
1.2.2.5.3	Curso de sanidad vegetal	curso	2	2210.23	4420.46	
1.2.2.6	Desarrollar Cursos en Manejo de Semillas					6414.98
1.2.2.6.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.6.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.6.3	Curso de manejo de semillas	curso	2	1942.1	3884.2	
1.2.2.7	Desarrollar Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción					6364.98
1.2.2.7.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.7.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.7.3	Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción	curso	2	1917.1	3834.2	
1.2.2.8	Promover Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado, Créditos agrarios					22980.14
1.2.2.8.1	Estudio de mercado	u	2	8315.3	16630.6	
1.2.2.8.2	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.8.3	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.8.4	Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado, Créditos agrarios	taller	2	1909.38	3818.76	
1.2.2.9	Promover Talleres sobre métodos de cultivo					7717.62
1.2.2.9.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.9.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.9.3	Talleres sobre métodos de cultivos	taller	2	2593.42	5186.84	
1.2.2.10	Seguimiento de producción agrícola (rendimientos) a nivel sistema					319.85
1.2.2.10.1	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.2.11	Participación en Ferias Agropecuarias					61711.28
1.2.2.11.1	Traslado de materiales y equipos a la feria	glb	4	9427.82	37711.28	

Fuente: Elaboración propia

13.5.1. Riego parcelario.

13.5.1.1. Instalación y Evaluación de Parcela experimental de riego por aspersión

Consiste en instalar 15 parcelas experimentales de riego por aspersión que tenga cada uno un área aproximada de 2000 m2 cuyos cultivos tengan una densidad de plantación adecuada y si fuera posible realizar la instalación desde la plantación, en esta parcela el equipo de capacitación realizará íntegramente.

La finalidad de la implementación de esta parcela es la validación de la propuesta tecnológica del equipo de GPSR en riego por aspersión para luego realizar la capacitación a los usuarios que tendrán parcelas instaladas con este sistema.

Siendo las actividades propuestas para la evaluación las siguientes:

- **Selección de Parcela para Experimentación**

Se seleccionará a los usuarios que tengan buena predisposición para trabajar, además será necesario que cuenten con una parcela que reúna las condiciones para implementar el sistema de riego por aspersión tanto en ladera como en playa, para lo cual el Ing. Agrónomo realizará la selección.

- **Instalación de Equipo de Riego por Aspersión**

La institución realizará la adquisición de un módulo de riego por aspersión para la instalación en las parcelas seleccionadas.

- **Instalación del equipo de medición de evaporación**

Para obtener información de la evaporación en la zona del proyecto será necesario la instalación de un tanque evaporímetro clase A y las respectivas lecturas durante el período que se encuentre el equipo de GPSR, información que servirá para la elaboración de otros estudios que tengan similares características al Proyecto.

- **Instalación de la parcela Experimental:**

Previa a la instalación propiamente dicha de la parcela se tendrán que desarrollar las siguientes acciones:

1. Análisis de Suelos

Se realizará el análisis físico químico para el inicio de las evaluaciones en la parcela en experimentación, se extraerá muestras de suelos (sugerido 6 muestras) las cuales serán llevadas a laboratorio para su respectivo análisis.

2. Pruebas de Infiltración

Realizar pruebas de infiltración con anillos concéntricos (sugerido 3 muestras) por sector para la elección de los respectivos aspersores a utilizar en las parcelas seleccionadas.

3. Selección del cultivo a instalar

En caso de realizar una plantación nueva elegir los cultivos a implantar de acuerdo a la altitud, el análisis de suelo realizado y el requerimiento del agricultor y la demanda en el mercado. (Cítricos, Granadillas, paltos etc.)

- **Evaluación de los Parámetros de Riego**

La evaluación de los parámetros de riego consistirá en realizar los comparativos del diseño agronómico e hidráulico con los planteados en el expediente técnico y hacer las recomendaciones y/o modificaciones del caso, entre los parámetros a evaluar serán los siguientes:

- **Frecuencia de riego**

Consistirá en evaluar la frecuencia de riego para los cultivos propuestos con la finalidad de recomendar al agricultor.

- **Evaluación de Coeficiente de Uniformidad de Riego**

Consistirá en realizar evaluaciones del coeficiente de uniformidad de riego, probando diferente espaciamiento entre aspersores para su posterior recomendación y el logro del mejor coeficiente de uniformidad.

- **Evaluación del Coeficiente de Uniformidad de Distribución (CUD)**

Los buenos procedimientos de diseño y manejo requieren el entendimiento de conceptos tales como eficiencia y uniformidad de distribución; por tanto, será necesario realizar las pruebas referidas para determinar el CUD.

- **Seguimiento del Rendimiento del Cultivo o los Cultivos Existentes en la Parcela**

Una actividad importante para conocer el incremento de los rendimientos de los cultivos cuando se realiza la aplicación de riego, por tanto, será necesario hacer las evaluaciones antes de implementar el sistema de riego y se continuarán las evaluaciones durante el proceso de implementación del sistema de riego.

Al concluir con el trabajo en la parcela experimental se tendrá que contar con un documento sistematizado de los resultados obtenidos de todas las evaluaciones realizadas, por tanto, para el desarrollo de este trabajo se sugiere plantearlo como tema de tesis y se designe a un personal exclusivo (tesista)

13.5.1.2. Instalación de Parcelas Demostrativas de Riego por Aspersión

- **Instalación de Parcelas Demostrativas de Riego por Aspersión**

Se instalarán 15 parcelas demostrativas cada una de un área de 10000 m2 distribuidas en doce sectores del proyecto (ladera y pampa), haciendo un total de 15 ha instaladas con parcelas demostrativas, teniendo que considerar para este efecto la clasificación de suelos y a los productores que cuenten con cultivos que reúnan las características para la aplicación de esta tecnología. Las evaluaciones a realizar serán las siguientes:

- **Evaluación de los Parámetros de Riego**
- **Coeficientes de uniformidad**
- **Eficiencia de aplicación**

- **Rendimientos de los cultivos**

13.5.1.3. Cursos de Capacitación en Riego Parcelario

En los talleres de análisis participativo desarrollado con los diferentes comités de riego, los agricultores muestran interés por el conocimiento de nuevos métodos de riego que se puedan aplicar en la zona tales como:

- Aspersión
- Microaspersión
- Goteo
- Fertiirrigación

Sugerencia que nace a raíz de la toma de conciencia que el recurso hídrico es la inversión más crítica en la agricultura, ya que solo una pequeña área cultivada esta regada, mientras que una gran extensión necesita que se le provea riego.

Para este tipo de cursos se realizará las coordinaciones necesarias para la presencia de profesionales especialistas en cada uno de los temas.

13.5.1.4. Promover la ejecución de concursos en riego parcelario y manejo de cultivos

Esta actividad de capacitación tiene por finalidad involucrar a un mayor número de familias del proyecto quienes complementarán la teoría aprendida previamente en los cursos de capacitación en riego por aspersión; demostrando en forma práctica en los concursos programados.

Las bases de los concursos deberán ser formulados con conocimiento de los usuarios y directivos del comité, con el fin de manejar la misma información, acerca de las reglas del

concurso, del proceso de calificación (fechas, puntajes y calificadores), del tipo de premio, del tiempo de duración (una campaña de riego), etc.

Asimismo, el concurso deberá prever dos temas, uno referido al riego parcelario (aspersión) y otro al manejo de cultivos (anuales y perennes), en ambos casos serán temas de una sola calificación. En el caso del riego parcelario, se tomará en cuenta principalmente la oportunidad de riego; y para el caso de manejo de cultivos, el manejo agronómico de la parcela (podas, deshierbes, controles fitosanitarios, fertilización, distanciamientos, etc.)

Para un mejor control de los participantes y del normal desarrollo del concurso, se deberá nombrar un comité de calificación, integrado por: dos directivos de las organización de riego, un técnico de la entidad ejecutora y un técnico del Ministerio de Agricultura (con quien previamente se deberá coordinar), además de elaborar las fichas de calificación, donde se consignen por lo menos los siguientes datos: nombre y DNI del concursante, código de la parcela, tipo de cultivo, fecha de siembra, estado de la parcela y de los cultivos, etc.

13.5.1.5. Promover intercambio de experiencias en riego parcelario

Este tipo de intercambio de experiencias tiene por objetivo socializar con los agricultores de sistemas de riego exitosos a nivel local y/o nacional, para lo cual se sugiere que las condiciones de dichos sistemas sean similares al proyecto para de esta manera aplicar las lecciones aprendidas en el intercambio de experiencias en el proyecto de procedencia.

13.5.1.6. Seguimiento y evaluación de la instalación del sistema de riego de aspersión

Estas actividades consistirán en la evaluación técnica del sistema de riego, realizando pruebas de coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación de riego esta actividad se realizará en 45 ha del total del proyecto.

13.5.2. Producción Agrícola.

13.5.2.1. Promover la Instalación de Cultivos Mejorados.

Con la finalidad de garantizar la incorporación y renovación de cultivos se instalarán y renovaran 5.0 hectáreas, en un período de 2.0 años consecutivos, se implementarán actividades que servirá de muestra para los agricultores del proyecto del proyecto de tal manera que los ingresos económicos de los agricultores se incrementen, las actividades propuestas son las siguientes:

13.5.2.1.1. Instalación de viveros agroforestales comunales.

Para la realización de la presente actividad se procederá a la instalación de 2 vivero comunales para ello se coordina con la Comisión de usuarios de agua Bloque de Riego Talancatoniyoc quienes gestionarán la ubicación del terreno de aproximadamente 1000m2 el cual permitirá la producción de plantones de los cultivos propuestos en la cédula de cultivos.

Cada vivero comunal tendrá una capacidad de producción total promedio de 3500 plantas con los cuales se logrará incorporar y mejorar un área de 5 ha, así mismo cabe mencionar que las parcelas instaladas serán consideradas como parcelas demostrativas.

Los plantones obtenidos serán destinados para la renovación de cultivos antiguos y la instalación de nuevas áreas en descanso, dichos plantones serán distribuidos entre los usuarios

previamente seleccionados para lo cual el equipo de capacitación realizará la evaluación correspondiente considerando para ello el interés, entusiasmo de los en mejorar, renovar e incrementar nuevas áreas con los cultivos propuestos.

Los plantones obtenidos se utilizarán para la instalación de las áreas en descanso y la renovación de cultivos antiguos cubriendo un área aproximada en promedio de 10,000m2/ familia, logrando mejorar 150 ha del total del proyecto.

Las actividades concernientes al equipo de capacitación consistirán en el asesoramiento para la implementación del vivero y de las camas almacigueras hasta la instalación en campo definitivo; el incentivo a las familias será la ejecución de dos concursos los cuales tendrán su respectivo premio.

13.5.2.1.2. Instalación de plantas en campo definitivo

Esta actividad consiste en el apoyo a la instalación de las plantas obtenidas del vivero a campo definitivo con lo que se garantizará la incorporación y renovación de cultivos en 150 ha del ámbito del proyecto, en un período de 2 a 3 años consecutivos, que servirá de muestra para la los agricultores del proyecto para la incorporación de las áreas que se encuentran en descanso, previamente haberse seleccionado las parcelas para la instalación en campo definitivo.

13.5.2.2. Promover la capacitación en cursos

Durante la etapa de capacitación se propone el desarrollo de los siguientes cursos y por comités de riego:

13.5.2.2.1. Manejo de suelos agrícolas

Se propone realizar cursos teóricos-prácticos con la finalidad de afianzar los conocimientos de los agricultores del proyecto, el cual será organizado, dirigido y monitoreado por el equipo de

GPSR. En el cual se consideran los beneficios e inconvenientes de una u otra práctica además de abarcar algunos temas como: incorporación de materia orgánica (estiércol de aves, residuos de cosechas, etc.), manejo de fertilizantes químicos (proporciones, mezclas, aplicaciones, etc.), rotación de cultivos (en caso de ser anuales), cultivos asociados (como maíz con fréjol, cítricos con soya, etc.) y otros que vean por conveniente, debido a que en la zona del proyecto los agricultores realizan escasamente labores de conservación de suelos, lo cual viene ocasionando problemas ambientales como son los deslizamientos, erosión de suelos.

Para el mejor desarrollo de esta actividad, se podrá coordinar con otras instituciones que manejen estos temas, como el Ministerio de Agricultura, ONGs, Empresas Privadas, etc. Además, se deberá elaborar folletos informativos, utilizando un lenguaje apropiado para agricultores, además de considerar figuras o dibujos alusivos al tema tratado.

El total de cursos propuestos será de 1 en cada comité de riego, en un lapso de 2 años.

13.5.2.2.2. Sanidad vegetal

La situación en cuanto a la presencia de plagas y enfermedades dificulta un desarrollo óptimo de los cultivos en el ámbito del proyecto con la finalidad de aminorar este hecho el equipo de capacitación realizará las coordinaciones necesarias con la entidad competente como el caso de SENASA para que pueda impartir cursos de implementar algunas acciones en referencia al control de plagas y enfermedades.

13.5.2.2.3. Acondicionamiento y manejo de semillas

La importancia de las semillas radica en el hecho que a partir de ella se deriva a una nueva planta, por lo tanto, es necesario que los agricultores conozcan el manejo más apropiado y de esta manera lograr que los cultivos instalados puedan generar mejores rendimientos a los encontrados

actualmente. Se recomienda incidir en el manejo de semillas para los siguientes cultivos: Café, plátano, palto, cítricos, granadilla, piña.

Se desarrollarán un total de 4 cursos a lo largo de los 3 primeros años, distribuidos en cada comité de riego.

13.5.2.2.4. Costos de producción, cultivos alternativos

Con la finalidad de es dar a conocer a los agricultores los costos que insume cada cultivo desde la producción, instalación a campo definitivo, mantenimiento y cosecha, para que los agricultores puedan analizar los beneficios de la producción e incentivar la renovación de los cultivos por aquellos que sean más rentables y de mayor demanda en el mercado.

Estos cursos se impartirán en cada comité de riego y durante el período que dure el plan de capacitación.

13.5.2.2.5. Manejo de cosecha y post-cosecha:

Considerando que la cosecha consiste en recoger el producto del campo, con un nivel adecuado de madurez, con un mínimo de daño y pérdida, a la brevedad posible y con un mínimo de costo.

El manejo de la cosecha requiere de una buena planificación de la producción para asegurar que la madurez del cultivo coincida con la demanda del mercado. Es importante también una comunicación continúa con los compradores para conocer sus intenciones de compra y para informarles sobre cuando se espera cosechar y la calidad del producto esperada.

En tal sentido el curso estará orientado a que el agricultor desarrolle sus habilidades y la adopción de métodos adecuados de cosecha, para ello se considerará tanto los aspectos generales como en técnicas específicas de cosecha relacionadas con la selección de la madurez, método de

desprendimiento, mantención del equipo, higiene y división del trabajo. Para lo cual se desarrollarán prácticas en campo en temporada de cosecha brindándoles a los asistentes los equipos y herramientas adecuadas para cada caso específico, las instrucciones claras para su manejo y la capacitación para su mantención.

Posterior a la cosecha se enseñarán las técnicas más apropiadas para el manejo postcosecha y su comercialización.

Los cultivos seleccionados para desarrollar las prácticas de cosecha y postcosecha serán aquellos que tengan mayor demanda en el mercado y ocupen mayor extensión como propuesta se tienen: Café, plátano, palto, cítricos, granadilla, piña, pero quedando a criterio del equipo de capacitación la selección de los cultivos.

Al finalizar el curso realizará la evaluación de los participantes, para lo cual se elaborarán fichas de técnicas evaluación que contemplen lo siguiente habilidades:

Tabla 112

Actividades del Resultado 4

Habilidad	Descripción
Puede Enseñar	Usted domina los conocimientos y prácticas para realizar un trabajo de alta calidad. Su nivel destaca, y es un ejemplo para otros/as.
Aplica Correctamente	Usted maneja los conocimientos y prácticas para realizar su trabajo de manera eficaz, demuestra dominio de las acciones que requiere su trabajo.
Requiere Profundizar	Usted necesita perfeccionar el aprendizaje y desarrollo de algunas competencias para realizar un trabajo de mayor calidad.
Requiere Reforzamiento	Usted realiza lo solicitado, pero necesita reforzar el desarrollo de algunas competencias y ejercitar más para mejorar su desempeño.
Requiere Aprender	Usted está en proceso de aprender y aplicar las competencias necesarias para realizar un trabajo de calidad.

Fuente: Elaboración propia

Como actividad complementaria se evaluará permanentemente durante los cuatro años de intervención del proyecto.

13.5.3. Información de Mercado-Créditos Agrarios.

Previo a la etapa de capacitación con referencia a este tema se realizará el estudio de mercado para los principales productos del ámbito del proyecto, estudio que se realizará en un período de un mes, posterior a este resultado se desarrollarán los cursos referidos al tema.

13.5.3.1. Seguimiento de Producción Agrícola (rendimientos) a nivel sistema.

Se realizará las evaluaciones periódicas a los rendimientos de los cultivos en los meses de cosecha de los principales cultivos, actividad que se iniciará desde el primer año de implementación el componente de capacitación involucrará a al 10% del total de familias en el período de cuatro años, se evaluará una parcela por familia de aproximadamente 1 ha, las evaluaciones consistirán en obtener información de los rendimientos, costos de la producción tanto en la situación de secano y con riego, la información sistematizada permitirá una mejor propuesta de producción agrícola en los futuros proyectos.

13.6. Resultado 5 sostenibilidad de los recursos vinculados al riego (suelo, agua, infraestructura de riego).

En este resultado se realizarán las actividades programadas en el expediente mitigación de impactos ambientales y riesgos.

Tabla 113

Actividades del Resultado 5

1.3	R-5 Sostenibilidad de los recursos vinculados al riego (suelo, agua, infraestructura de riego)	9269.53

1.3.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos					3960.97
1.3.1.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos a nivel parcelario					3960.97
1.3.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.3.1.1.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.3.1.1.3	Práctica	u	5	421.07	2105.35	
1.3.2	Sensibilización en sostenibilidad de la oferta de agua					5012.28
1.3.2.1	Gestión integrada de los recursos hídricos					4465.76
1.3.2.1.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.3.2.1.2	Desarrollo del curso informativo	u	2	1666.22	3332.44	
1.3.2.2	Monitoreo del caudal ofertado					546.52
1.3.2.2.1	Aforo de fuente hídrica	u	4	136.63	546.52	
1.3.3	Sostenibilidad de la operatividad de las obras de riego					296.28
1.3.3.1	Convocatoria y planificación a faenas de mantenimiento de infraestructura	faena	6	49.38	296.28	

Fuente: Elaboración propia

13.6.1. Prácticas de manejo y conservación de suelos.

13.6.1.1. Prácticas de manejo y conservación de suelos a nivel parcelario.

Se propone realizar cursos teóricos prácticos sobre el manejo y conservación de suelos con la finalidad de afianzar los conocimientos de los agricultores, específicamente se espera que al finalizar los cursos, los agricultores estén familiarizados con los conceptos generales de la ordenación de suelos; identificación de los problemas de degradación del suelo y la elaboración de una estrategia de ordenación eficaz para la conservación del suelo; los sistemas de labranza predominantes, sus ventajas y limitaciones; los conceptos y procedimientos metodológicos para la elección de las prácticas de labranza; las metodologías de planificación, con la participación de los agricultores en la planificación para mejorar los métodos eficaces de labranza de conservación y otras prácticas de manejo del suelo.

13.6.1.2. Sensibilización en sostenibilidad de la oferta de agua.

13.6.1.2.1. Gestión integrada de los recursos hídricos.

Referente a la gestión integrada de los recursos hídricos se propone el desarrollo de cursos de capacitación en los cuales los agricultores serán capacitados en temas referentes a la conservación y manejo del agua dentro de sistemas naturales con la integración tanto sistemas sociales como económicos y la manera en que estos afectan las demandas del recurso hídrico. Con la GIRH se propone desarrollar un enfoque más participativo de las diferentes organizaciones cuyo interés sea el agua y sus diferentes usos y beneficios en el proyecto de riego.

13.6.1.2.2. Monitoreo del caudal ofertado.

Se propone realizar el monitoreo del caudal de las principales fuentes de abastecimiento del proyecto, para ello se realizarán los aforos en todos los meses durante todo el período de intervención, la finalidad es contar con información en tiempo real d la variación de la oferta hídrica y de esta manera tomar las previsiones del caso de ser necesario.

13.6.1.2.3. Sostenibilidad de la operatividad de las obras de riego

Para garantizar la sostenibilidad de la operatividad de las obras de riego el equipo de capacitación propondrá a los comités de riego efectuar faenas periódicas al inicio, intermedio y al finalizar la temporada de riego para evitar el deterioro y garantizar el buen funcionamiento del sistema de riego.

13.7. Presupuesto

El presupuesto total asciende a S/. 459,676.1 soles, el cual incluye el costo directo. *Ver cuadro siguiente:*

Proyecto : Gestión y Producción en Sistemas de Riego

Propietario : No identificado

Ubicación : Dpto.: Cusco Prov.: La Convención Dist: Echarate Loc: Alto Unión

Fecha Proyecto : 29/12/2023

Tabla 114

Presupuesto del Plan de Capacitación

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	**Gestión y producción en sistemas de riego bloque Talancatoniyoc**					**459676.1**
1.1	**R-3 fortalecimiento de la institucionalidad de las organizaciones de riego**					**104769.59**
1.1.1	FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO					34305.97
1.1.1.1	Taller de sensibilización en importancia de las organizaciones					3414.1
1.1.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.1.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	186.25	372.5	
1.1.1.1.3	Taller de sensibilización en importancia de organizaciones	u	2	1291.72	2583.44	
1.1.1.2	Apoyar en la constitución y/o Actualización de Organizaciones de Riego					735.04
1.1.1.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.2.2	Asamblea de constitución del Comité	asam.	2	138.44	276.88	
1.1.1.3	Formalización oficial de las organizaciones de riego. (Administración Técnica del Distrito de Riego)					8756.32
1.1.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.1.1.3.2	Formalización ante ALA	glb	1	5571.78	5571.78	
1.1.1.3.3	Inscripción a registros públicos	u	1	2955.46	2955.46	
1.1.1.4	Actualización el padrón de usuarios					1351.08
1.1.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.4.2	Actualizar el padrón de usuarios	pad	2	446.46	892.92	
1.1.1.5	Apoyo a la formulación de instrumentos de gestión					2471.89
1.1.1.5.1	Apoyo a la elaboración de Planes de Trabajo					1282.28
1.1.1.5.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	

1.1.1.5.1.2	taller de diagnóstico para la elaboración de planes de trabajo	taller	2	185.1	370.2	
1.1.1.5.1.3	Procesamiento del documento final	glb	1	138.94	138.94	
1.1.1.5.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Planes de trabajo	u	2	157.49	314.98	
1.1.1.5.2	Apoyar a la formulación y aplicación de Reglamento Internos de Uso de Agua					1189.61
1.1.1.5.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.5.2.2	Reunión con los Usuarios para la formulación del RIUA	u	1	105.19	105.19	
1.1.1.5.2.3	Elaboración Final del RIUA	u	1	260.26	260.26	
1.1.1.5.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación del RIUA	u	2	183	366	
1.1.1.6	Organizar eventos de capacitación para fortalecer a las Organizaciones de Riego					16003.24
1.1.1.6.1	Evento Funciones Dirigenciales					6388.56
1.1.1.6.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.1.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	2	940.23	1880.46	
1.1.1.6.1.3	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.1.1.6.1.4	Taller de funciones dirigenciales	taller	2	1326.24	2652.48	
1.1.1.6.2	Evento de Gestión Administrativa y Manejo de cuentas					4471.03
1.1.1.6.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.2.2	Elaboración del material para el taller	glb	1	698.73	698.73	
1.1.1.6.2.3	Taller de gestión administrativa	taller	2	1657.07	3314.14	
1.1.1.6.3	Evento de Legislación y Normatividad de uso de aguas					5143.65
1.1.1.6.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.1.6.3.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1	940.23	940.23	
1.1.1.6.3.3	Taller de legislación y normatividad de uso de aguas	taller	2	1872.63	3745.26	
1.1.1.7	Definición de derechos de uso de agua en función del aporte					881.7
1.1.1.7.1	Convocatoria y planificación a faenas en ejecución de obra	faena	2	440.85	881.7	
1.1.1.8	Solución de conflictos con los usuarios					692.6
1.1.1.8.1	Reunión con usuario del conflicto	casos	2	186.35	372.7	
1.1.1.8.2	Reunión con usuarios	casos	2	159.95	319.9	
1.1.2	MANEJO DEL SISTEMA DE RIEGO					70463.62
1.1.2.1	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento					1133.67

1.1.2.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	185.33	370.66	
1.1.2.1.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del manual de Operación y Mantenimiento	u	1	229.42	229.42	
1.1.2.1.3	Elaboración de manuales de operación y mantenimiento	glb	1	190.53	190.53	
1.1.2.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Operación y Mantenimiento	u	2	171.53	343.06	
1.1.2.2	Apoyo en la Elaboración de Presupuestos Anuales de Operación y Mantenimiento					1894.86
1.1.2.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	225.33	450.66	
1.1.2.2.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2	337.69	675.38	
1.1.2.2.3	Procesamiento del documento final	glb	2	133.94	267.88	
1.1.2.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2	250.47	500.94	
1.1.2.3	Apoyar en las Modalidades de Distribución de Agua					11493.58
1.1.2.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	225.33	225.33	
1.1.2.3.2	Elaboración de planos de distribución de aguas	glb	25	62.94	1573.5	
1.1.2.3.3	Práctica de distribución de agua	Mod	25	387.79	9694.75	
1.1.2.4	Organizar Eventos de Capacitación en manejo del sistema de riego					3882.7
1.1.2.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.2.4.2	Taller de capacitación operación y mantenimiento	taller	2	1712.27	3424.54	
1.1.2.5	Formación de tomeros de riego					1801.6
1.1.2.5.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	103.06	103.06	
1.1.2.5.2	Reunión con usuarios para selección de tomeros	u	1	301.34	301.34	
1.1.2.5.3	Clases teóricas y prácticas dirigida a tomeros	u	2	698.6	1397.2	
1.1.2.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					22934.14
1.1.2.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.1.2.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.1.2.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.1.2.6.4	Viaje de intercambio	vje	1	18884.92	18884.92	
1.1.2.6.5	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	
1.1.2.6.6	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.1.2.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					22104.89
1.1.2.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	213.08	213.08	

1.1.2.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	724.54	724.54	
1.1.2.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.1.2.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.1.2.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1	18237.46	18237.46	
1.1.2.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	815.82	815.82	
1.1.2.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.1.2.8	Seguimiento a las acciones de manteni. de la infra. de riego					714.04
1.1.2.8.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.1.2.8.2	Visita de inspección	km	4	63.97	255.88	
1.1.2.9	Seguimiento a las pruebas hidráulicas					857.1
1.1.2.9.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	103.06	206.12	
1.1.2.9.2	Asistencia a Pruebas Hidraúlicas	u	2	325.49	650.98	
1.1.2.10	Validacion de diseños en Riego Parcelario					3647.04
1.1.2.10.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	228.88	457.76	
1.1.2.10.2	Operacion de Matrices de riego	Mod	2	1594.64	3189.28	
1.2	**R-4 Riego parcelario y producción agrícola**					**345636.98**
1.2.1	RIEGO PARCELARIO					122482.36
1.2.1.1	Instalación y Evaluación de Parcela experimental de riego por aspersión					20628.19
1.2.1.1.1	Selección de parcela para experimentación	u	15	58.27	874.05	
1.2.1.1.2	Medición de la evaporación y procesamiento	d	2	34.73	69.46	
1.2.1.1.3	Instalación de equipo de medición de evaporación	glb	1	1945.82	1945.82	
1.2.1.1.4	Análisis de suelo en laboratorio	u	4	664.29	2657.16	
1.2.1.1.5	Pruebas de infiltración	u	10	510.51	5105.1	
1.2.1.1.6	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	15	253.35	3800.25	
1.2.1.1.7	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	15	203.38	3050.7	
1.2.1.1.8	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.1.1.9	Evaluación de parámetros de riego	ha	10	219.48	2194.8	
1.2.1.1.10	Procesamiento documento final	u	1	611	611	
1.2.1.2	Instalación de Parcelas Demostrativas de Riego por Aspersión y Goteo					4483.38
1.2.1.2.1	Selección de parcela para experimentación	u	4	58.27	233.08	
1.2.1.2.2	Evaluación de parámetros de riego	ha	5	219.48	1097.4	

1.2.1.2.3	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5	253.35	1266.75	
1.2.1.2.4	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5	313.26	1566.3	
1.2.1.2.5	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.1.3	Cursos de Capacitación en Riego Parcelario					8273.85
1.2.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4	103.06	412.24	
1.2.1.3.2	Elaboración del material para el taller	glb	1	698.73	698.73	
1.2.1.3.3	Curso de capacitación en riego parcelario	curso	4	1790.72	7162.88	
1.2.1.4	Cursos de Capacitación en Métodos de Riego					6620.44
1.2.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4	229.08	916.32	
1.2.1.4.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1	700.28	700.28	
1.2.1.4.3	Curso de capacitación en diferentes métodos de riego	curso	4	1250.96	5003.84	
1.2.1.5	Promover la Ejecución de Concursos en Riego Parcelario y Manejo de Cultivos					14899.09
1.2.1.5.1	Acondicionamiento de parcelas para concursos	ha	5	1236.96	6184.8	
1.2.1.5.2	Elaboración de bases del concurso	u	1	54.28	54.28	
1.2.1.5.3	Ejecución del concurso	u	1	8660.01	8660.01	
1.2.1.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					24403.97
1.2.1.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.2.1.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.2.1.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.2.1.6.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.2.1.6.5	Viaje de intercambio	vje	1	19796.92	19796.92	
1.2.1.6.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	
1.2.1.6.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.2.1.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					40340.39
1.2.1.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1	229.08	229.08	
1.2.1.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1	1442.16	1442.16	
1.2.1.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1	653.02	653.02	
1.2.1.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1	557.83	557.83	
1.2.1.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1	35733.34	35733.34	
1.2.1.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1	821.82	821.82	

1.2.1.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1	903.14	903.14	
1.2.1.8	Seguimiento y Evaluación de la instalación del sistema de riego por aspersión					2833.05
1.2.1.8.1	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5	253.35	1266.75	
1.2.1.8.2	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5	313.26	1566.3	
1.2.2	PRODUCCION AGRICOLA					223154.62
1.2.2.1	Instalación de viveros agroforestales familiares					28950.22
1.2.2.1.1	Selección de familias para instalación de vivero	u	10	75.9	759	
1.2.2.1.2	Apoyo en la instalación del vivero familiar	glb	15	686.32	10294.8	
1.2.2.1.3	Apoyo en el proceso de injertación	viv	2	213.51	427.02	
1.2.2.1.4	Evaluación del vivero	u	10	69.74	697.4	
1.2.2.1.5	Ejecución del concurso	u	2	8386	16772	
1.2.2.2	Instalación de viveros Agroforestales Comunales					67646.51
1.2.2.2.1	Selección de parcela para la instalación de vivero	glb	2	239.32	478.64	
1.2.2.2.2	Instalación y Mantenimiento del Vivero	glb	1	35012.76	35012.76	
1.2.2.2.3	Producción de Plantones en Vivero	glb	1	32155.11	32155.11	
1.2.2.3	Apoyo en la instalación de plantas a campo definitivo					2500
1.2.2.3.1	Trazo y replanteo de hoyos	ha	5	258.19	1290.95	
1.2.2.3.2	Plantación	ha	5	241.81	1209.05	
1.2.2.4	Desarrollar Cursos en Manejo de Suelos (fertilización, rotación de cultivos, uso M.O.)					9067.02
1.2.2.4.1	Coordinaciones con instituciones	u	4	566.66	2266.64	
1.2.2.4.2	Elaboración del material para el taller	glb	4	698.73	2794.92	
1.2.2.4.3	Curso de manejo de suelos	curso	2	2002.73	4005.46	
1.2.2.5	Desarrollar Cursos en Sanidad Vegetal					9482.02
1.2.2.5.1	Coordinaciones con instituciones	u	4	566.66	2266.64	
1.2.2.5.2	Elaboración del material para el taller	glb	4	698.73	2794.92	
1.2.2.5.3	Curso de sanidad vegetal	curso	2	2210.23	4420.46	
1.2.2.6	Desarrollar Cursos en Manejo de Semillas					6414.98
1.2.2.6.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.6.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.6.3	Curso de manejo de semillas	curso	2	1942.1	3884.2	

1.2.2.7	Desarrollar Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción					6364.98
1.2.2.7.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.7.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.7.3	Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción	curso	2	1917.1	3834.2	
1.2.2.8	Promover Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado, Créditos agrarios					22980.14
1.2.2.8.1	Estudio de mercado	u	2	8315.3	16630.6	
1.2.2.8.2	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.8.3	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.8.4	Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado, Créditos agrarios	taller	2	1909.38	3818.76	
1.2.2.9	Promover Talleres sobre métodos de cultivo					7717.62
1.2.2.9.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.2.2.9.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.2.2.9.3	Talleres sobre métodos de cultivos	taller	2	2593.42	5186.84	
1.2.2.10	Seguimiento de producción agrícola (rendimientos) a nivel sistema					319.85
1.2.2.10.1	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5	63.97	319.85	
1.2.2.11	Participacion en Ferias Agropcuarias					61711.28
1.2.2.11.1	Traslado de materiales y equipos a la feria	glb	4	9427.82	37711.28	
1.2.2.11.2	Elaboracion de Tripticos para la Feria	glb	4	6000	24000	
1.3	**R-5 SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS VINCULADOS AL RIEGO (SUELO,AGUA, INFRAESTRUCTURA DE RIEGO)**					**9269.53**
1.3.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos					3960.97
1.3.1.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos a nivel parcelario					3960.97
1.3.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2	229.08	458.16	
1.3.1.1.2	Elaboración del material para el taller	glb	2	698.73	1397.46	
1.3.1.1.3	Práctica	u	5	421.07	2105.35	

1.3.2	Sensibilización en sostenibilidad de la oferta de agua					5012.28
1.3.2.1	Gestión integrada de los recursos hídricos					4465.76
1.3.2.1.1	Coordinaciones con instituciones	u	2	566.66	1133.32	
1.3.2.1.2	Desarrollo del curso informativo	u	2	1666.22	3332.44	
1.3.2.2	Monitoreo del caudal ofertado					546.52
1.3.2.2.1	Aforo de fuente hídrica	u	4	136.63	546.52	
1.3.3	Sostenibilidad de la operatividad de las obras de riego					296.28
1.3.3.1	Convocatoria y planificación a faenas de mantenimiento de infraestructura	faena	6	49.38	296.28	
		Costo Directo				459,676.1
		TOTAL:				**459,676.1**

[Son: cuatrocientos cincuenta y nueve mil seiscientos setenta y seis Soles con diez céntimos]

Fuente: Elaboración propia

13.8. Programación

El tiempo estimado para el proceso de capacitación es de dos años que se iniciarán a partir del segundo año de ejecución de la infraestructura de riego. *Ver cuadro siguiente:*

CAPÍTULO XIV

RIESGOS Y DESASTRES

14.1. Identificación de peligros y riesgos en situación sin proyecto

Los principales peligros o amenazas de origen naturales y socio-natural que se presentan en la zona son: Huaycos y deslizamientos de taludes. Las primeras pueden producirse por los cambios climáticos extremos (intensas lluvias) que pueden afectar el cauce de los ríos Versalles, Granada y San José, el segundo por las acciones de deforestación y uso intensivo de los suelos que acompañados de las lluvias excesivas pueden generar los deslizamientos de tierras y piedras a lo largo de los canales de conducción.

PARTE A: Aspectos generales sobre la ocurrenica de peligros en la zona

1. Existe antecedente de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto				2. Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis Qué peligros			
	SI	NO	COMENTARIOS		SI	NO	COMENTARIOS
Inundaciones		X		Inundaciones			
Lluvias intensas	X			Lluvias intensas	X		
Heladas				Heladas			
Friaje/Nevada				Friaje/Nevada			
Sismos				Sismos			
Sequias		X		Sequias			
Huaycos	X			Huaycos	X		
Derrumbes/deslizamientos	X			Derrumbes/deslizamientos	X		
Tsunamis		X		Tsunamis		X	
Incendios urbanos		X		Incendios urbanos		X	
Derrames tóxicos		X		Derrames tóxicos		X	
Otros				Otros			
3. Existe la probabilidad de ocurrencia de alguno de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto					X		
4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?						X	

Figura 202. Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona

14.1.1. La zona de ejecución del proyecto.

Antes del análisis de peligros, es necesario considerar los factores condicionantes y los factores desencadenantes de los peligros identificados.

a) Los factores condicionantes

Los factores condicionantes, son las características propias del estado en que se encuentran los elementos susceptibles a peligros. Los factores condicionantes más importantes en el área de influencia del proyecto son: la estructura geológica, las Pendientes, la Cobertura Vegetal y Humedad Natural del Suelo, el grado de erosión del suelo por la actividad humana. Todos estos factores, determinan el estado de inestabilidad de los suelos frente a peligros.

b) Los factores desencadenantes o detonantes

Factores desencadenantes son factores externos que generan respuestas traducidas en peligros, por ejemplo, las lluvias intensas activan los deslizamientos, que mediante el rápido incremento de esfuerzos o la reducción de la resistencia del material de una ladera desencadenan el peligro; se caracteriza principalmente por la existencia de un corto lapso entre causa y efecto.

14.1.2. Lluvias intensas.

La ocurrencia de estos peligros, tiene una probabilidad de vinculación con la ocurrencia del fenómeno de “El Niño” por la variabilidad climática extrema que presenta este fenómeno.

Este fenómeno es de tipo recurrente no periódico, que se presenta a intervalos variados de entre 3 a 11 años, así mismo se tienen registros de eventos extraordinarios con frecuencias mayores a 15 años como se presentó en los años 1982, 1983, 1997 y 1998.

El tiempo de duración del fenómeno es aproximadamente de entre 4 a 12 meses en algunos casos hasta 18 meses.

Existen reportes de eventos desde el siglo XVI; sin embargo, a partir de la segunda mitad del presente siglo se inició su estudio en forma detallada. Los eventos mejor documentados sobre este fenómeno son los que han ocurrido a partir de los años 50. Cada fenómeno “El Niño” es un

evento con particularidades específicas. En la Tabla siguiente se presentan los fenómenos “El Niño” ocurridos desde 1950 con su respectiva intensidad y duración identificados por el comportamiento de la temperatura superficial del mar en la región central del Pacífico. El Índice corresponde al valor medio de las anomalías durante el período de permanencia de las mismas.

EVENTO	MESES	PERIODO		ÍNDICE
		Inicio	Final	
El Niño	6	jul-51	dic-51	1.14
El Niño	9	jun-57	feb-58	1.31
El Niño	8	jun-65	ene-66	1.46
El Niño	13	ene-69	ene-70	0.92
El Niño	10	may-72	feb-73	1.81
El Niño	6	ago-76	ene-77	1.11
El Niño	16	may-82	ago-83	2.07
El Niño	15	oct-86	dic-87	1.41
El Niño	12	jun-91	may-92	1.24
El Niño	13	may-97	may-98	2.74

Figura 203. Eventos del fenómeno del niño

Mediante el análisis de la información histórica, se ha establecido que El Fenómeno del Niño afecta, entre otras variables, la temperatura del aire, la Precipitación y lógicamente los caudales, al alterarse el régimen de lluvias por el fenómeno de El Niño (concentración de ocurrencia de precipitaciones extremas en tiempos cortos) , se afecta igualmente la oferta natural del recurso hídrico, a causa del impacto registrado sobre los caudales de los diferentes ríos y cuerpos de agua que surten la demanda en el territorio.

La ocurrencia del fenómeno del Niño genera las precipitaciones de lluvia que estas van a provocar inundaciones, huaycos y deslizamientos de taludes.

Las precipitaciones de gran intensidad, pueden ser observadas mediante las informaciones históricas de Precipitaciones Máximas durante 24 horas de SENHAMI. Una de las limitaciones que no permite una aproximación adecuada de la recurrencia de este factor desencadenantes, es

que en la estación meteorológica más cercano al ámbito del proyecto no cuenta con la información histórica completo; por lo que se considera como referencia la estación de Quillabamba que cuenta con información de mayor número de años

La información histórica de la estación meteorológica de Quillabamba, muestra que las precipitaciones de máxima intensidad durante 24 horas, son las que determinan los peligros que generan mayores daños, la recurrencia de los extremos más altos de acuerdo a la información es de cada 10 a 11 años como los ocurridos en los años 1978, 1988, 1998 y 2010. Sin embargo, en los años intermedios a estos extremos, ocurren precipitaciones de mayor intensidad, con una recurrencia de cada 5 años, el cual se debe considerar en la determinación de daños y pérdidas en los sistemas de riego por efecto de los peligros.

REGISTRO DE PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS
(mm)

Estacion	:	QUILLABAMBA	Latitud :	12° 51' 21"	S	Departamento	:	Cusco
Tipo	:	CP-606	Long. :	72° 41' 30"	W	Provincia	:	La Convención
			Altitud :	990,00	msnm	Distrito	:	Santa Ana

N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX
1	1.964						0,0	0,0	8,0	15,5	20,5		36,0	
2	1.965	19,0	31,0	41,0	36,0	2,0	1,0	21,8	10,4	37,0	24,2	15,9	28,0	41,0
3	1.966	18,0	35,5	14,5	12,5	26,2	5,5	7,2	8,0	21,0	22,8	38,0	17,7	38,0
4	1.967	17,0	30,0	25,0	12,2	7,2	8,0	18,0	8,9	15,0	18,2	17,5	25,3	30,0
5	1.968	38,7	19,6	35,0	31,2	4,7	1,6	17,0	12,9	9,9	13,5	17,7	36,7	38,7
6	1.969	19,9	20,8	26,5	22,3	11,0	30,0	6,5	5,9	7,5	12,5	35,0	22,2	35,0
7	1.970	34,8	11,6	40,2	29,5	26,8	9,4	7,2	5,2	15,0	22,0	12,8	29,5	40,2
8	1.971	15,0	42,5	22,0	24,3	15,5	29,7	1,5	3,7	15,0	8,8	17,7	17,2	42,5
9	1.972	32,0	16,4	35,4	16,6	13,7	3,0	5,4	25,2	8,8	7,0	25,5	42,7	42,7
10	1.973	28,6	33,4	19,5	26,2	12,9	8,0	20,0	24,8	14,3	34,0	35,7	29,2	35,7
11	1.974	30,6	28,2	25,9	26,6	4,0	5,5	20,8	24,5	17,7	13,0	18,0	22,0	30,6
12	1.975	42,2	32,5	39,8	33,0	14,5	7,5	9,0	16,5	14,2	16,5	42,4	32,6	42,4
13	1.976	35,0	33,5	26,5	16,9	10,9	4,0	2,9	27,3	33,0	15,2	11,5	29,8	35,0
14	1.977	19,6	40,2	21,9	7,4	35,6	1,4	18,0	1,2	21,1	8,5	19,8	28,3	40,2
15	1.978	35,8	21,0	21,2	15,8	60,2	7,5	0,0	0,0	0,0	36,4	14,5	84,0	84,0
16	1.979	30,6	20,7	18,8	16,2	11,4	0,0	10,5	1,3	2,8	11,2	31,2	33,4	33,4
17	1.980	19,8	32,1	27,2	38,1	17,0	7,0	23,5	12,3	16,0	16,3	20,0	23,3	38,1
18	1.981	27,2	39,5	39,5	27,5	10,5								
19	1.982	46,2	62,0	48,8	89,1	11,2	28,5	0,0	0,0	21,0	30,0	50,0	60,0	89,1
20	1.983	46,0	82,2	77,0	41,2	25,0	0,0	0,0	0,0	44,0	22,4	28,4	37,4	82,2
21	1.984			30,4	21,0	18,0	0,0	21,5	24,8	27,8		20,8		
22	1.985	18,4	63,1	45,2	60,7	68,0	8,2	32,5	25,3		56,0	39,8	40,8	
23	1.986	48,1	52,5	47,2	48,9			0,0	0,0	0,0	0,0	58,0	41,8	
24	1.987	132,5	62,0	48,8	89,1	11,2	28,5	4,2	0,0	21,0	30,0	100,0	60,0	132,5
25	1.988	45,2	82,0	77,0	41,2	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	25,2	37,4	82,0
26	1.989			30,4	21,0	18,0	0,0	21,5	24,8	27,8	18,4	20,8	50,7	
27	1.990	78,4	63,1	45,2		60,7		8,2	25,3	32,5	56,8	39,8	40,8	
28	1.991	48,1	52,5	47,2	48,9								21,3	
29	1.992	12,6	22,1	28,1	31,1									
30	1.993													
31	1.994													
32	1.995													
33	1.996	22,0	21,0	18,0	15,4	21,0	2,5	6,1	16,7	17,8	17,5	17,0	20,5	22,0
34	1.997	30,7	40,2	20,2	17,2	11,0	16,8	3,0	31,6	20,0	32,4	32,0	20,9	40,2
35	1.998	39,4	24,5	38,4	19,2	4,2	4,8	0,0	1,0	63,8	24,8	12,0	34,3	63,8
36	1.999	27,5	59,0	46,4	49,5	26,5	6,4	6,6	0,0	13,7	26,5	20,5	25,9	59,0
37	2.000	57,9	44,7	20,0	15,5	7,6	15,8	0,6	14,2	17,0	25,3	13,1	20,0	57,9
38	2.001	44,7	44,3	30,3	14,0	10,6	2,2	15,0	9,5	11,2		33,2	16,5	
39	2.002	21,8	54,5	47,1	10,3	9,2	5,5	12,9	23,1	8,0	25,3	25,2	57,1	57,1
40	2.003	46,2	36,0	30,0	24,6	5,6	3,4	5,0	27,5	22,3	20,4	22,3	27,0	46,2
41	2.004	21,2	31,0	21,8		18,4	6,6	38,1	14,5	14,0	19,2	28,9	20,0	
42	2.005	29,4	28,3	28,2	26,2	24,6	6,9	20,3	5,2	15,7	18,5	8,1	40,6	40,6
43	2.006	49,0	23,4	43,6	39,2	4,2	8,2	4,5	14,8	5,9	18,8	25,9	26,9	49,0
44	2.007	52,6	18,9	20,3	31,5	17,3	10,2	7,1		5,5	38,0	32,3	19,7	
45	2.008	53,1	22,8	15,6	34,0	7,9	0,6	10,8	19,2	18,5	24,2	16,2	27,8	53,1
46	2.009	26,2	38,2	28,0	9,8	6,5	2,3	7,8	4,0	5,0	33,2	31,8	25,2	38,2
47	2.010	18,4	83,8	36,8	26,8	7,6	9,4	9,0	13,4	22,2	54,6	25,4	26,6	83,8
48	2.011	24,2	34,6	30,4	28,0	15,2	12,0	12,4	26,8	7,8	49,0	34,0	31,0	49,0
49	2.012	30,4		21,4	26,8	10,4		10,2	16,2		12,4	12,4	38,8	
N° Datos		43	42	45	43	42	40	43	42	41	41	42	43	33
Media		35,7	38,9	33,4	29,6	17,4	7,7	10,4	12,7	17,2	23,8	27,3	32,7	23,9
Desv. Estandar		20,56	18,49	13,94	17,91	14,90	8,35	9,20	10,08	12,36	13,00	15,89	13,66	22,86
Coef. Variacion		57,63	47,48	41,77	60,52	85,82	######	88,63	79,24	71,72	54,58	58,22	41,76	95,63
Prec. Max.		132,5	83,8	77,0	89,1	68,0	30,0	38,1	31,6	63,8	56,8	100,0	84,0	132,5
Prec. Min.		12,6	11,6	14,5	7,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	16,5	0,0

FUENTE: SENAMHI — FECHA Y HORA: 06/06/2014 22:18

Figura 204. Precipitación máxima 24 horas

14.1.3. Derrumbes y deslizamientos.

Este fenómeno asociado principalmente a las lluvias intensas, inestabilidad de taludes, drenaje de suelos y acciones antrópicas, estas últimas por realizar prácticas inadecuadas como son el sobrepastoreo, quema de pastizales, quitando la cobertura vegetal de los suelos y exponiéndolo a la erosión, de igual forma la construcción de los canales Margen Derecha e Izquierda del rio Talancatoniyoc, ocasionará derrumbes de los taludes por la apertura de la plataforma y caja canal.

El peligro de deslizamiento en la zona del proyecto es generalmente como consecuencia de una combinación de uno o varios factores condicionantes (pendiente, grado de cobertura vegetal, geología del suelo, cambio de uso de suelos) y de uno o varios factores desencadenantes (precipitaciones pluviales de gran o extrema intensidad)

Los deslizamientos son generados por la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas con alto grado de inclinación.

Como se ha mencionado, el grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geomorfología, el grado de erosión y deforestación por cambio de uso de suelos, principalmente para el desarrollo de la actividad agrícola, así como las lluvias intensas como un factor externo detonante o desencadenante cada vez más recurrente.

Las actividades del proyecto como el corte de taludes y de cobertura vegetal para la construcción de obras de riego, colocación de sobrecargas como la construcción de sifones, puede ser un factor desencadenante de deslizamientos combinados con las precipitaciones intensas; por lo cual son considerados en los diseños de obras.

14.1.4. Características específicas de peligros.

En el siguiente formato se caracterizarán los peligros identificados en la primera etapa.

PARTE B: Preguntas sobre Carácterísticas Específicas de Peligros

Instrucciones

A: Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos

Frecuencia (a) se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva

Severidad (b) Se define como el grado de impacto de un peligro específico (intensidad,área de impacto)

B. Para definir el grado de Frecuencia (a) y Severidad (b), utilizar la siguiente escala:

Bajo	B	1
Medio	M	2
Alto	A	3
Sin Información	SI	4

Peligros	SI	NO	Frecuencia (a) con referencia a tiempo				Severidad (b) con referencia a tiempo				Resultado
			1	2	3	4	1	2	3	4	c=a*b peligro
Inundación											
¿ Existen zonas con problemas de inundación?		X									
¿Existen sedimentación en el río o quebrada?		X									
Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrada en el proyecto	X		1				1				1
Lluvias Intensas	X		1				1				1
Derrumbes/Deslizamientos											
¿Existen procesos de erosión?	X		1				1				1
¿Existe mal drenaje de los suelos?		X									
¿Existen antecedente de inestabildad o falla geológias en las laderas?	X		1				1				1
¿Existen antecedentes de deslizamientos?	X		1				1				1
Helada		X									
Friaje/Nevada		X									
Sismos		X									
Sequias		X									
Huaycos	X		1				1				1
Tsunamis		X									
Incendios urbanos		X									
Derrames tóxicos		X									
Otros											

Figura 205. Características específicas de peligros del proyecto

14.1.5. Elementos afectados por la ocurrencia de peligros.

En el área del proyecto no existe infraestructura que pueda ser afectada por la ocurrencia de peligros.

14.1.6. Análisis de peligros y vulnerabilidades en situación actual.

Peligro Relevante	Vulnerabilidad Elemento: Cultivos de la zona (café)	Daños y Pérdidas probables
Huaycos	**Exposición:** Algunas parcelas con cultivos de Cafe están ubicados muy cerca de las quebradas.	Pérdidas de cosechas de cultivos
	Fragilidad: Los suelos donde están los cultivos no son estables, siendo estos muy susceptibles de deslizarse.	
	Resiliencia: Los propietarios de los cultivos con poca capacidad individual u organizativo para buscar alternativas de solución a los efectos del peligro; población en situación de extrema pobreza y con pocas alternativas en generación de ingresos familiares	

Figura 206. Peligros y vulnerabilidades

Peligro Relevante	Vulnerabilidad Elemento: Cultivos de la zona (café)	Daños y Pérdidas probables
Deslizamientos de Taludes	**Exposición:** Los cultivos de café y algunos cultivos anuales están ubicados en terrenos con pendientes pronunciadas y en formación, con poca capacidad de drenaje, por lo que pueden estar expuestos a deslizamientos.	• Pérdidas de cultivos. • Disminución de ingresos económicos por pérdida de cultivos
	Fragilidad: No se toman medidas de sostenibilidad de suelos, trabajos de sostenibilidad de taludes para conservar los cultivos.	
	Resiliencia: Los propietarios de los cultivos con poca capacidad individual u organizativo para buscar alternativas de solución a los efectos del peligro.	

Figura 207. Peligros y vulnerabilidades

14.2. Análisis prospectivo de los peligros y riesgos situación con proyecto

El análisis prospectivo, consiste en el análisis de peligros y vulnerabilidades que en el futuro tienen la probabilidad de ocurrir y que afectarían la sostenibilidad de operación de las obras de riego, consecuentemente pérdidas de la producción bajo riego.

Tabla 115
Análisis de vulnerabilidad en situación con proyecto

PELIGRO	FACTORES DE VULNERABILIDAD		
	Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
Huayco	La captación de Talancatoniyoc del Ríos Talancatoniyoc está construida en el cauce de los ríos que, por la naturaleza de las quebradas, éstas traen consigo material sólido (rocas)	A pesar de tomar las precauciones constructivas las estructuras de riego (captaciones y canales), corren el riesgo de ser afectados por un huayco producto de los cambios climáticos manifestados en los últimos años.	Las captaciones y los canales en las quebradas pueden a ser afectados por un huayco y es poco probable que puedan ser recuperados.
Deslizamientos de taludes.	En el canal principal existe desprendimiento material suelto que se encuentra en el trazo del canal.	A pesar de haber tomado las medidas precautorias necesarias para la estabilización del canal principal, el deslizamiento existente se incrementa por acción de las lluvias intensas.	El canal principal es afectado por el desprendimiento de roca siendo, los usuarios pueden gestionar ante su Municipio la reparación del mismo.
Aluviones	Las captaciones y primeros tramos de conducción principal entubados e identificados expuestas a efectos de aluviones	Acuíferos, riachuelos y suelos sin cobertura vegetal y con pendientes pronunciados propensos y a causa de precipitaciones intensas, pueden provocar aluviones de lodo y piedra en causes de río afectando las obras ubicadas cerca de los ríos (principalmente bocatomas y primeros tramos de construcción	Unidades de productores familiares con limitada información y conocimiento respecto a las prácticas de conservación de suelos. Unidades de productores familiares de productores no cuentan con planes de prevención y mitigación de riesgos de desastres. Unidades de productores familiares carecen de recursos financieros adecuados para soportar riesgos.

Fuente: Elaboración propia

Los huaycos producto del cambio climático de los últimos tiempos constituyen el peligro más importante que tienen probabilidades de afectar o interrumpir la operatividad de las obras de riego (captación y tramos del canal principal) y generar daños o pérdidas de los cultivos por interrupción del riego.

A. Peligros huaycos

En el área de influencia del proyecto, los huaycos son recurrentes, se caracterizan por flujos de lodo y piedras con gran poder destructivo. Su formación se inicia en las partes altas de las cuencas, debido por la existencia de capas de suelo deleznables en la superficie o depósitos no consolidados de suelo y con desprotección de cobertura vegetal o suelos en procesos erosivos; los cuales son removidos por las lluvias intensas.

Las zonas afectadas por los huaycos son generalmente los pisos de valle delimitados por quebradas, produciéndose las principales afectaciones en el delta o cono de depósito. Los daños que produce un huayco son considerables por su gran energía, destruyendo o arrasando todo a su paso, demoliendo incluso estructuras de concreto armado, como son las captaciones de sistemas de riego.

Los huaycos se producen durante la temporada de lluvias muy intensas o extremas, entre los meses de enero y marzo. En años de El Niño se incrementa el número y la magnitud de estos fenómenos, debido a las lluvias intensas que caen sobre las cuencas pudiendo en algunos casos represar el río hacia el cual descargan su flujo. Los huaycos arrasan toda la infraestructura expuesta; las captaciones, son las obras de mayo exposición a este peligro.

De acuerdo a la información de PREDES, la provincia de La Convención, Lares; están considerados como zonas de alta recurrencia de huayco; por lo que es necesario incorporar el análisis y las medidas de reducción de desastres generado por este peligro.

PELIGROS	¿EXISTE ANTECEDENTES DE OCURRENCIA EN EL AREA DE ESTUDIO?			¿EXISTE INFORMACION QUE INDIQUE FUTUROS CAMBIOS EN LAS CARACTERISTICAS DEL PELIGRO O NUEVOS PELIGROS?		
	SI	NO	Características (Intensidad, frecuencia, área de impacto, otros)	SI	NO	Características de los cambios o de los nuevos peligros
HUAYCOS	X		**Intensidad,** Los huaycos también están asociados a las precipitaciones de alta intensidad (hasta de 132.05 mm durante 24 horas) que al generar flujos y/o depósitos de suelo, piedra y lodo en el cauce de ríos se convierten en eventos destructivos **Frecuencia,** según información local corroborada con información estadística de precipitaciones, la frecuencia eventos altamente destructivos es de cada 5 años. **Area de Impacto,** Captaciones de sistemas de riego	X		Se señala también que habrá incremento de intensidad de precipitaciones de extrema intensidad que activarán los huaycos en la sierra del País, esto de acuerdo a los estudios realizados por entidades especializadas, tales como el PACC, IPCC.

Figura 208. Peligros de huaycos

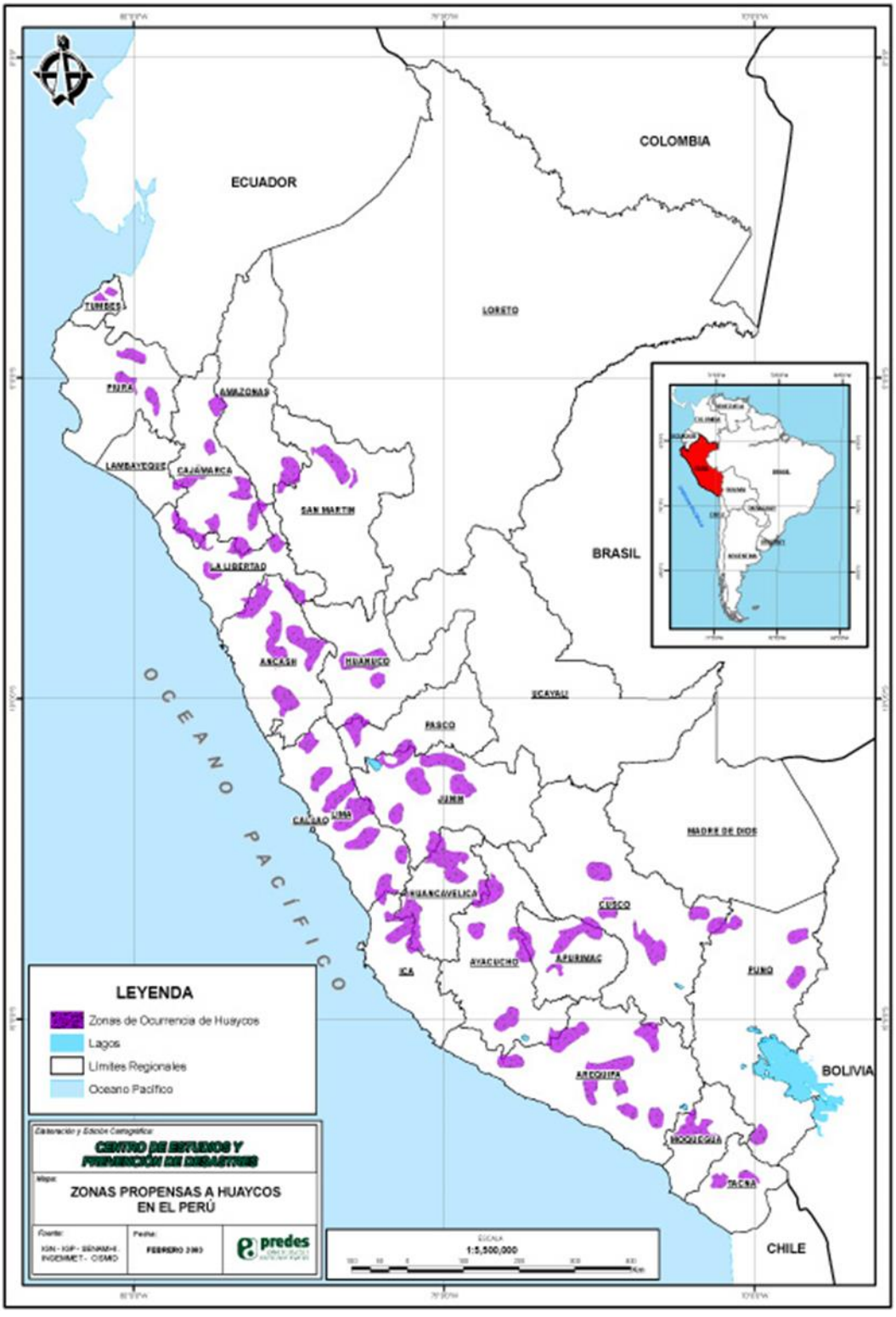


Figura 209. Mapa de huaycos actualizado (predes)

B. Peligro deslizamientos

El peligro de deslizamiento en la zona del proyecto es generalmente como consecuencia de una combinación de uno o varios factores condicionantes (pendiente, grado de cobertura vegetal, geología del suelo, cambio de uso de suelos) y de uno o varios factores desencadenantes (precipitaciones pluviales de gran o extrema intensidad)

Los deslizamientos son generados por la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas con alto grado de inclinación.

Como se ha mencionado, el grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geomorfología, el grado de erosión y deforestación por cambio de uso de suelos, principalmente para el desarrollo de la actividad agrícola, así como las lluvias intensas como un factor externo detonante o desencadenante cada vez más recurrente.

Las actividades del proyecto como el corte de taludes y de cobertura vegetal para la construcción de obras de riego, colocación de sobrecargas como la construcción de sifones, puede ser un factor desencadenante de deslizamientos combinados con las precipitaciones intensas; por lo cual son considerados en los diseños de obras.

C. Cárcavas erosivas en cauces de ríos

En ríos existentes en el área de influencia del proyecto, se da la recurrencia de cárcavas erosivas en cauces de río. Las fuerzas de corriente del movimiento del agua que circula por el cauce de los ríos producen desprendimientos y transporte de materiales que conforman su perímetro de flujo. La erosión en cauces de río es un proceso geomorfológico de origen hídrico, se

produce dentro de un cauce de una corriente fluvial de moderada a alta pendiente que afecta a lechos fluviales como erosión lineal y a los bordes laterales del cauce por incisión y desplazamiento lateral de los propios cursos de agua (erosión de márgenes fluviales)

La acción erosiva es capaz de arrancar trozos de roca, suelo y obras ejecutadas por el hombre como son las captaciones de agua o bases de sifones invertidos construidos.

14.2.1. Análisis de riesgo hidrológicos.

La realización de estudios hidrológicos se ha convertido en un factor importante para la evaluación de las presas existentes, ya que es importante velar por el continuo funcionamiento de estas estructuras debido a su gran influencia en las actividades socioeconómicas del hombre. Sin embargo, la interacción de la variabilidad climática ha causado que los factores hidrológicos, como las precipitaciones cambien sus intensidades, y por lo tanto la seguridad de la presa se vea afectada. Ante esto ha surgido la necesidad por analizar los posibles riesgos causados por las variaciones hidrológicas. Por lo tanto, el principal interés del análisis de riesgo hidrológico sea aplicada.

Los riesgos hidrológicos para los casos en los que interviene el agua o su ausencia: sequías, crecidas, inundaciones, nieve, avalanchas, granizo, heladas, nieblas, mareas de temporal, tsunamis, icebergs. Las inundaciones no son desastres naturales sino fenómenos naturales que responden a las pautas habituales del flujo de los ríos. Los desastres son obra de los hombres en tanto que han buscado el riesgo ocupando los llanos de inundación con edificios, campos o industrias, carreteras, puentes, vías férreas, etc. por ignorancia o conveniencia económica.

14.2.2. Análisis de riesgo hidráulicos.

Los eventos de carácter ordinario y extraordinario de caudal escorrentía superficial en la cuenca Talancatoniyoc, pueden generar desastres naturales directos o indirectos con el consiguiente perjuicio económico y social de los habitantes del lugar.

En este entender es necesario identificar las zonas vulnerables frente a la eventualidad de eventos de orden hidráulicos fluvial, para lo cual en forma general se ha determinado la capacidad máxima de transporte de caudal de agua en los cauces que presentan riegos potenciales de desbordamiento y condiciones de sucesos máximos extraordinarios de escorrentía.

14.2.3. Análisis de riegos geotécnicos.

Las características físicas mecánicas de los suelos ubicados a lo largo del canal están conformadas en los tramos por roca ígnea intrusiva y en los tramos rocosos conformados por rocas metamórficas de la formación de Quillabamba se anclará la estructura en roca fresca sin alteración, sellando ante las grietas y fracturas que se presenten en la base de cimentación.

14.2.4. Análisis de riesgos geológicos.

Son los daños a la propiedad, pérdida de medios de sustento y servicios, trastornos, sociales y económicos o daños materiales. Pueden originarse al interior (endógenos) o en la superficie de la tierra (exógenos). Al grupo de endógenos pertenecen los terremotos, tsunamis, actividad y emisiones volcánicas; en los exógenos se agrupan los movimientos en masa (deslizamientos, aludes, desprendimientos de rocas, derrumbes, avalanchas, aluviones, huaicos, flujos de lodo, hundimientos, entre otros), erosión e inundaciones.

El tramo de la quebrada del rio Talancatoniyoc se encuentran moderadamente encañonado, presentado en ambos flancos una pendiente fuerte a muy fuerte de relieve ondulado, con una

topografía accidenta, con rasgos de escarpas vegetadas de deslizamiento de roca y suelo en proceso de estabilización o antiguos, disecada por quebradas erosivas con perfil longitudinal de pendiente fuerte a muy fuerte; tramos en los que al aperturar la plataforma y caja de canal entubado.

14.2.5. Análisis de riesgos sísmicos.

La sismicidad del territorio nacional es alta, pero la mayor cantidad de sismos ocurre en la costa del país.

Según la Historia Sísmica en la zona de estudio se identificó sismos de poca intensidad, para lo cual se ha corroborado la información que proporcionan los pobladores de la zona, quienes indican que se sienten sismos muy leves y esporádicos.

Según el Mapa de Distribuciones de máxima Intensidades Sísmicas observadas en el Perú en la zona de estudio se pueden producir sismos con intensidad Máxima de VI grados de Escala Modificada de Mercalli, intensidad que debe ser considerada en los diseños de las estructuras hidráulicas planteadas en el Proyecto de Riego.

14.2.6. Análisis de incendios forestales.

Un incendio forestal es descrito como el fuego no deseado de cualquier origen, que no es estructural, que se propaga sin control en los recursos forestales causando daños ecológicos, económicos y sociales. Este fuego es la reacción rápida producto de la unión del oxígeno del aire, la cobertura vegetal como combustible y una fuente de calor a estos elementos se le denomina triángulo del fuego; que se manifiesta en forma de llamas y humo.

El análisis de susceptibilidad examina el peligro por incendios forestales, considerándose como el principal factor desencadenante a las acciones humanas, mientras que los factores condicionantes han tomado en cuenta los elementos que favorecen o desfavorecen la propagación

de los incendios forestales. La identificación de los elementos expuestos, comprende los elementos patrimoniales: naturales e históricos-culturales, además de los elementos socioeconómicos y medios de vida de las poblaciones. La superposición de los mapas de susceptibilidad y elementos expuestos dan como resultado el mapa del Escenario de riesgo por incendios forestales.

14.3. Construcción de escenario de ocurrencia de peligros

La recurrencia de peligros más importantes está determinado por el grado de recurrencia de precipitaciones de gran intensidad, esta recurrencia no es posible determinar de manera consistente a falta de disponibilidad histórica de precipitaciones extremas en el ámbito del proyecto; sin embargo de acuerdo a la información local e información meteorológica histórica de la estación de Quillabamba; un escenario probable es de cada 10 años; esto indica que la frecuencia de ocurrencia de peligros de deslizamientos y huaycos destructivos sea de 01 evento durante la etapa de operación del proyecto.

A. Escenario 1 de huaycos

El escenario 1 de este peligro considera la probabilidad de ocurrencia con efectos destructivos a la infraestructura de riego en el año 7 de operación del sistema de riego, el cual está también vinculada a la ocurrencia de precipitaciones de alta intensidad, tal como se observa en el siguiente gráfico.

B. Escenario 2 de huaycos

Este escenario toma en cuenta la no existencia de información histórica de consistencia de recurrencia de este peligro, por lo tanto, se asume una probabilidad de frecuencia anual durante el horizonte de evaluación del proyecto (0.1 de probabilidad anua Evento= 1/n) es decir 1/10 = 0.1).

C. Escenario 01 de deslizamientos

Un escenario que se plantea es que la probabilidad de ocurrencia del peligro con efectos destructivos importantes a la infraestructura de riego sea en el año 7 de operación del sistema de riego.

D. Escenario 2 de deslizamientos

Considerando un escenario en que no se conoce exactamente en qué año podría ocurrir el peligro con efectos desastrosos, se asuma una probabilidad de ocurrencia anual durante el horizonte de evaluación del proyecto (0.1 de probabilidad anua Evento= 1/n) es decir 1/10 = 0.1).

E. Escenario 1 de cárcavas erosivas

La recurrencia de este peligro, está también asociado a la recurrencia de precipitaciones de alta intensidad, el escenario 1 considera que la probabilidad de ocurrencia del peligro con efectos destructivos importantes a la infraestructura de riego sea en el año 7 de operación del sistema de riego.

F. Escenario 2 de cárcavas erosivas

Al no contar con información histórica de alta consistencia sobre la recurrencia de este peligro no con efectos desastrosos, se asume una probabilidad de ocurrencia anual durante el horizonte de evaluación del proyecto (0.1 de probabilidad anua Evento= 1/n) es decir 1/10 = 0.1).

14.4. Elementos a ser afectados por la ocurrencia de peligros

Constituye el análisis de aquellos peligros y condiciones de vulnerabilidad que en la etapa de ejecución y operación del proyecto puede afectar la sostenibilidad operativa del proyecto (principalmente infraestructura básica) y de los beneficios planificados en el horizonte de evaluación.

- ✓ Captación del Rio Talancatoniyoc

  - Bocatoma Talancatoniyoc. Se encuentra en la quebrada del rio Talancatoniyoc cuya geodinámica indica que en temporada de lluvias podría verse afectada parte de la estructura construida por el arrastre material rocoso.

- ✓ Canales Principales de Conducción. La ocurrencia de derrumbes ocasionados por la apertura de plataforma y caja canal debido a la inestabilidad de los taludes, pueden ocasionar daños en ciertos tramos de los cuatro canales de conducción, que se tiene planteado ejecutar con el proyecto, canales, que, si bien cierto se plantea canales entubado y cubiertos, éstos pueden verse interrumpidos en su operación debido a la excesiva carga de material procedente de los derrumbes generando un posible aplastamiento en la tubería.

14.5. Daños y pérdidas probables

- Interrupción del riego y pérdida de producción de cultivos durante los meses de estiaje; el cual tendría una incidencia de la disminución de la producción agrícola en una magnitud del 7 % del Valor Bruto de Producción.

- Pérdida económica por los costos de rehabilitación de la infraestructura (canal principal y bocatoma) deteriorados en una magnitud promedio del 8% del costo de la obra.

En el cuadro siguiente se tiene el resumen de efectos de los peligros señalados:

Tabla 116

Daños y perdidas probables

Peligros	Descripción del peligro y su Frecuencia de ocurrencia	Daños ocasionados
Huaycos	Movimiento de grandes masas de tierra, roca que se generan por las intensas lluvias, principalmente en los cauces de los ríos, de no llevarse a cabo una limpieza permanente de los cauces existe el riesgo que se formen diques con los árboles que se desprenden, arrastrando las bocatomas. La frecuencia de ocurrencia de este peligro se da aproximadamente cada 5 años.	El principal daño ocasionado es la inoperatividad de la bocatoma, que por ser la principal estructura con la cual de capta el agua para riego, generaría perdías en la producción agrícola.
Deslizamiento y/o derrumbes de taludes	Los taludes no son estables por la formación geológica, principalmente con el movimiento de grandes volúmenes de tierra donde están los cultivos perennes y anuales, así mismo tramo del canal principal. De igual manera la apertura del canal puede ocasionar derrumbes de los taludes sobre todo en temporada lluviosa.	Interrupción de riego, reducción de producción agrícola, el cual genera una pérdida del bruto de producción hasta en un 7%. Pérdida económica por costos de reconstrucción de la infraestructura (tramo de canal principal) deteriorado en una magnitud del 5% del costo de la obra.
Cárcavas Erosivas	Los factores determinantes de las cárcavas erosivas son las precipitaciones de extrema intensidad que pueden llegar hasta 132.05 mm durante 24 horas y el factor condicionante es la pendiente y la geología del perímetro del flujo del río.	El principal daño ocasionado es la inoperatividad de la bocatoma, que por ser la principal estructura con la cual de capta el agua para riego.

Fuente: Elaboración propia

14.6. Análisis de la vulnerabilidad del proyecto

Formato Nº 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto

Preguntas	SI	NO	Comentarios
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)			
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?	X		
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)			
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica.	X		
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: Si se va a utilizar madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de para evitar el daño por humedad o lluvias intensas?preservantes y selladores	X		
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿El diseño del puente ha tomado en cuenta el nivel de las avenidas cuando ocurre el Fenómeno El Niño,considerando sus distintos grados de intensidad?	X		
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿La bocatoma ha sido diseñada considerando que hay épocas de abundantes lluvias y por ende de grandes volúmenes de agua?	X		
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿La tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?	X		
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Se ha tomado en cuenta que en la época de lluvias es mucho más difícil construir la carretera, porque se dificulta la operación de la maquinaria?	X		
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de desastres?		X	
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto. Ahora se quiere saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situción de riesgos?			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Figura 210. Vulnerabilidad del proyecto

14.7. Estrategias de reducción de riesgos del proyecto, en la etapa de inversión y en la etapa de operación

La medidas de Reducción de Riesgos en la etapa de ejecución del proyecto, están referidas a acciones complementarias orientadas a mejorar la estabilidad de la bocatoma, canal principal y principales obras de arte especiales (sifón), que por razones de lluvias intensas pueden colapsar, generando la interrupción del riego con las pérdidas de producción agrícola, realizar una vigilancia y limpieza permanente antes de las precipitaciones pluviales de los ríos, riachuelos de los árboles

que pudieran caer en el cauce , realizar la limpieza permanente de los deslizamientos y de derrumbes.

Por otra parte, las acciones previstas de sensibilización en efectos de quema de cobertura vegetal, importancia de la conservación de la cobertura vegetal de la fuente hídrica, está orientada a mejorar las condiciones de vulnerabilidad por resiliencia de los pequeños productores.

Las acciones de capacitación en gestión de riesgos, será otra actividad destinada a mejorar las condiciones de resiliencia de las familias, para reaccionar frente a posibles daños por huaycos y deslizamientos de taludes.

Tabla 117

Acciones correctivas del riesgo para el sistema de riego

Peligro	Alternativas para reducir la vulnerabilidad
Huaycos	☞ vigilancia y limpieza permanente del cauce de los ríos donde se encuentran las bocatomas a fin de evitar la formación de diques y posteriores empalizadas producto de las precipitaciones intensas. ☞ gestión ambiental (importancia de la cobertura vegetal en las fuentes hídricas). ☞ gestión del agua (operación y mantenimiento de la infraestructura de riego)
Deslizamiento y/o derrumbes de taludes	☞ revegetación con especies nativas en zonas de erosión. ☞ mejorar el corte de los taludes sobre todo en zonas de pendientes muy empinadas realizar banquetas.

Fuente: Elaboración propia

14.8. Costos y presupuestos de medidas de reducción de riesgos

El costo total de medidas de reducción de riesgos calculados a precios de mercado asciende a S/. 41,500.00 soles; mientras que los costos de operación y mantenimiento a partir del tercer año serán asumidos por el usuario cuyo presupuesto asciende a S/.168.800; el equipo de capacitación, será el responsable de la promoción para la ejecución de las medidas, así como de su seguimiento y monitoreo.

Para la capacitación en aspectos organizativos para gestión de riesgo y en temas vinculadas al mejoramiento de las condiciones de vulnerabilidad de los usuarios frente a los peligros, se deberá realizar de manera coordinada o conjunta con los Comité Regional o Locales de Defensa Civil. Los costos se detallan en los cuadros siguientes:

1.5	**GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES**					**41500**
1.5.1	GESTIÓN DE RIESGOS					41500
1.5.1.1	FORTALECIMIENTO Y CAPACIDADES					31000
1.5.1.1.1	CURSOS Y CAPACITACIONES DE GESTIÓN DE RIESGO DEL DESASTRE					31000
1.5.1.1.1.1	Capacitación en Gestión Prospectiva	taller	3	2500	7500	
1.5.1.1.1.2	Capacitación en Gestión Correctiva	taller	3	2500	7500	
1.5.1.1.1.3	Capacitación en Gestión Reactiva	taller	3	2500	7500	
1.5.1.1.1.4	Elaboración de Cartillas Informativas de Riesgos y Desastres	und	500	17	8500	
1.5.1.2	ELABORACIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA					10500
1.5.1.2.1	Planes Correctivos en la etapa de Ejecución (Propuesta de Mitigación y Prevención)	und	1	3500	3500	
1.5.1.2.2	Planes de Vigilancia y Monitoreo del Peligro	und	1	3500	3500	
1.5.1.2.3	Planes de Contingencia de Respuesta a Emergencias	und	1	3500	3500	

Figura 211. Costos de acciones de reducción de riesgos a precios privados y sociales

Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	F.C	Total Precios Sociales (S/.)
Personal de vigilancia de las bocatomas	días	800	31.0	24,800	0.85	21,080
Materiales/Herramientas y Equipos	glb	5.0	15,000.0	75,000	0.85	63,750
Implementos de Seguridad	glb	20	450.0	9,000	0.85	7,650
Movilidad	dias	300	200	60,000	0.85	51,000
COSTO TOTAL				**168,800.0**		**143,480.00**

Figura 212. Costos de acciones de operación y mantenimiento

14.9. Cronograma de ejecución de las medidas de reducción de riesgos

Se propone que las acciones previstas sean ejecutas durante el segundo año, que coinciden en los años de operación y mantenimiento con fines de posibilitar las acciones de seguimiento. Las acciones de mantenimiento de las medidas ejecutadas como, mantenimiento de las áreas reforestadas, vigilancia y limpieza de quebradas, serán ejecutadas durante la vida útil del proyecto, los cuales serán asumidos por completo por los usuarios.

14.10. Beneficios de las medidas de reducción de riesgos

Los beneficios generados por las medidas de gestión de riesgos estarán dadas por la continuidad del proceso agrícola previsto en el proyecto, cuyos indicadores son el valor bruto y valor neto de producción agrícola; la cuantificación de los beneficios se sustenta en las pérdidas evitadas por ocurrencia de peligros considerados (huaycos, deslizamiento de taludes por el consiguiente daño de la bocatoma y canal principal); se considera que la ocurrencia de estos peligros está asociada a la ocurrencia del fenómeno del Niño, se asume que la frecuencia de ocurrencia de este fenómenos naturales es de 3 y 10 años.

14.11. Rentabilidad de medidas de reducción de riesgos

La rentabilidad social de la medidas de reducción de riesgos resulta con una TIR de 115% el cual es significativamente superior a la tasa de descuento o costo de oportunidad asumido en el marco del Invierte.pe; consecuentemente las medidas de reducción de riesgo, además de generar la seguridad del flujo de los beneficios previstos por el proyecto orientada a la mejora significativa de las condiciones de vida de los pequeños productores considerados en el proyecto; la rentabilidad por los recursos públicos empleados en medidas de gestión de riesgo es altamente beneficioso.

CAPITULO XV

CERTIFICACIÓN DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS (CIRA)

15.1. Antecedentes, problemática, fines y objetivos del plan

La Provincia de La Convención, distrito de Echarate, centro poblado de Palma, Sector Alto Unión (área de influencia del proyecto Talancatoniyoc).

15.1.1. Antecedentes.

Las localidades beneficiarias del proyecto no cuentan con un sistema de riego eficiente, por lo tanto, el presente proyecto pretende revertir esta situación con el objetivo principal de incrementar el rendimiento de los cultivos en el ámbito del proyecto.

15.1.2. Problemática.

Las localidades beneficiarias del proyecto no cuentan con un sistema de riego eficiente, por lo tanto, el presente proyecto pretende revertir esta situación con el objetivo principal de incrementar el rendimiento de los cultivos en el ámbito del proyecto.

15.1.3. Ubicación política.

El proyecto "INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL" BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC, se encuentra ubicado en la región del Cusco, enmarcada en los territorios de las provincias de La Convenció del distrito de Echarate, las que se pueden observar en el mapa de ubicación.

Tabla 118

Ubicación política

Región	Cusco
Provincias	La Convención
Distritos	Echarate
Sectores	Alto Unión - Talancatoniyoc

Fuente: Elaboración propia.

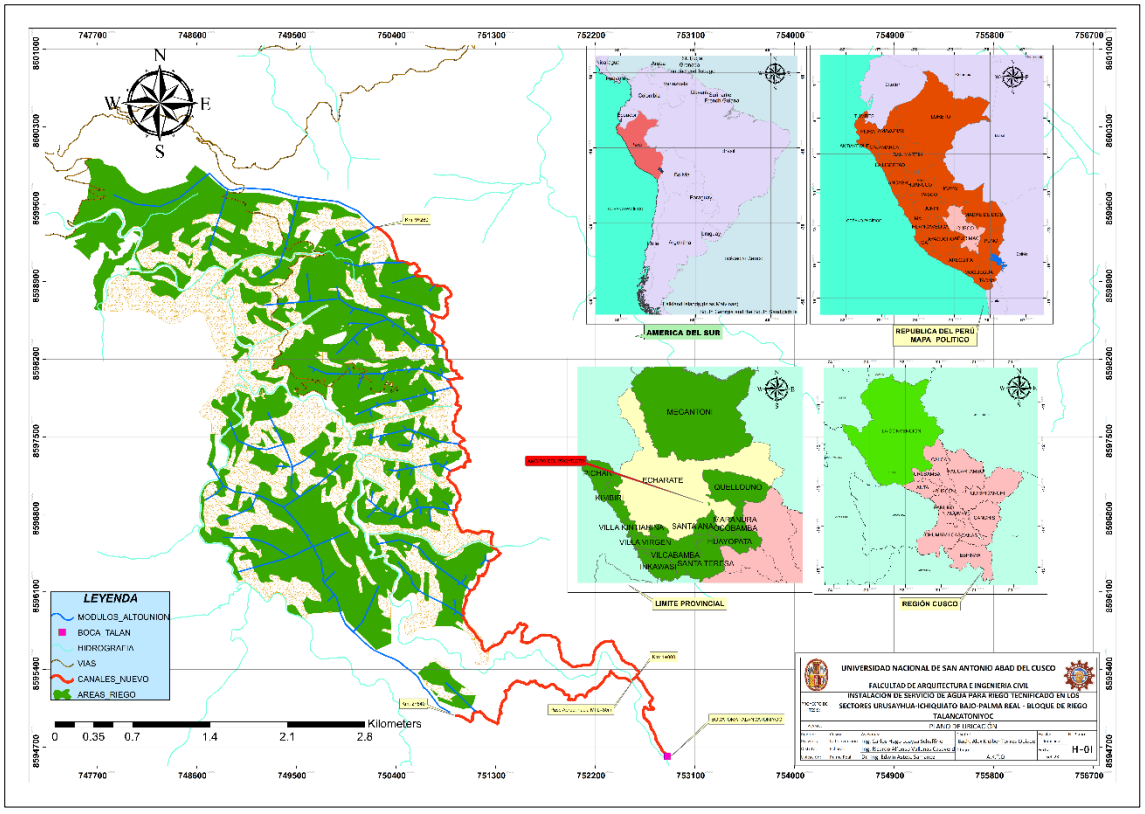


Figura 213. Ubicación política del proyecto la convención

15.2. Plan de trabajo que se desarrollará durante el monitoreo

15.2.1. Elaboración de las fases de trabajo en forma de cronograma.

- El plazo establecido para la ejecución del presente PMA es de (24) MESES; propiamente de trabajo de campo (remoción de suelos). Teniendo en cuenta que esta propuesta puede variar de acuerdo al avance o retraso de la obra.
- De producirse una ampliación de los plazos de ejecución de la obra, éstos serán informados al Ministerio de Cultura con la finalidad de que se adopten los trámites correspondientes. A continuación, se muestra el cuadro de cronograma del PMA.

Tabla 119

Plan de trabajo

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO (24 MESES)																							
TRABAJOS DE CAMPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Trabajos de monitoreo arqueológico (remoción de suelos)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Charlas de inducción arqueológica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Supervisión Ministerio de Cultura (Cusco)				X				X				X												
TRABAJOS DE GABINETE																								
Digitalización de fichas de campo		X		X			X	X	X		X	X	X											
Elaboración y entrega del Informe Final								X	X		X	X	X											

Fuente: Elaboración propia

X: Corresponde a lapso de tiempo de un mes.

Total 24 meses de trabajo (remoción de suelos) para el Plan de Monitoreo Arqueológico.

15.2.2. Labores de monitoreo a realizar.

Las labores de monitoreo consistirán en el desarrollo de registro gráfico, fotográfico y escrito, durante los trabajos de remoción de tierra, en el proceso del desarrollo de las labores de ingeniería; así como la ejecución de charlas de inducción arqueológica; los resultados obtenidos en actividades referidas serán derivadas a la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, a través de un informe.

15.2.3. Fases del plan.

Durante la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico en donde se ejecutará el proyecto, se realizará las siguientes acciones:

1. Coordinación directa con el Residente de la Obra y Personal de la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, para hacer de su conocimiento los cuidados a tener, a fin de no afectar las posibles evidencias arqueológicas expuestas.
2. Efectuar el seguimiento y monitoreo arqueológico del movimiento de tierras.
3. Impartir charlas al personal que laborará en las obras del Proyecto, elaborar y distribuir cartillas referidas al patrimonio arqueológico.
4. Evitar que los desechos de obra sean arrojados sobre las evidencias arqueológicas.
5. Realizar análisis de materiales culturales en gabinete, en caso de que se exponga algún tipo de material cultural.
6. Realizar el informe final del Plan de Monitoreo Arqueológico.

15.3. Plan de conservación, protección y mitigación

15.3.1. Plan de conservación.

Durante el monitoreo arqueológico pueden ocurrir “Hallazgos Fortuitos”, es decir, pueden aparecer elementos no identificados durante el reconocimiento superficial; de ser el caso se procederá a aplicar las medidas de contingencia, luego se aplicará medidas de conservación preventiva para reducir el impacto de las fuerzas naturales así como antrópicas, dichas medidas pueden ser bloquear vías de circulación de trabajadores cerca al hallazgo, instalación de cortavientos, limpieza de superficie, liberación de agentes externos, etc. De acuerdo al estado del bien cultural hallado. Luego se aplicará medidas de conservación definitiva, previa evaluación del tipo de material, estado de conservación y agentes externos que causen su deterioro.

15.3.2. Plan de protección.

Los sitios identificados serán registrados mediante las fichas de control de monitoreo (formatos 01, 02 y 03), según formato establecido en los anexos. Posteriormente, una vez realizadas las coordinaciones con la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, para efectos de la delimitación física, se preparará un Plano de Delimitación y luego se procederá a la colocación de hitos de concreto y señalización, según convenga. Los sondeos de evaluación y delimitación de los sitios serán tapados una vez que se haya realizado la supervisión por parte de la Ministerio de Cultura – Cusco.

15.3.3. Plan de contingencia.

Los procedimientos de contingencia aseguran el correcto y oportuno desenvolvimiento del personal de campo ante los Hallazgos Fortuitos arqueológicos; en caso de producirse, se procederá de manera inmediata a dar aviso a los responsables de la obra a fin de detener todo trabajo que

produzcan remoción de terreno. Asimismo, se tomará la coordenada UTM para tener la ubicación exacta del hallazgo.

Producido el hallazgo se hará de inmediato el registro a través de una ficha de excavación, en donde se tendrá en cuenta aspectos como, por ejemplo: tipo de afectación, circunstancias en que se produjo el hallazgo, ubicación del hallazgo, tipo de obra que se realizaba, y los datos del personal involucrado en las obras, entre otros.

Los restos no podrán ser recolectados por el personal de la obra. El único que podrá intervenir en caso de un Hallazgo Fortuito es el arqueólogo monitor quien procederá a efectuar el registro gráfico, fotográfico y recolección de las evidencias arqueológicas muebles. Además, se intangibilizará el área con cinta de seguridad y se colocará un cartel provisional dando aviso del Hallazgo, siempre y cuando no se trate de un elemento aislado.

En los casos en que no sea evidente la extensión de los restos arqueológicos se procederá a hacer efectivos pozos de excavación de 1 x 1 m. con el fin de medir la potencialidad y extensión real del sitio arqueológico. El retiro de las capas será siguiendo su deposición natural. De esta forma se podrán definir variables como, por ejemplo: espesor de las capas estratigráficas, tipo de evidencias, y material cultural asociado, entre otros.

El registro gráfico tendrá las indicaciones, tanto en los rasgos arquitectónicos significativos, así como en los perfiles estratigráficos expuestos de cada unidad de excavación. También se realizarán varios cortes y elevaciones de aquellos rasgos arquitectónicos con relieves significativos en escala 1/20, detallándose en escala 1/10, aquellos hallazgos que así lo ameriten. Se diseñará una numeración y descripción de cada elemento estructural que se indicará en fichas técnicas y en cuaderno de campo, acompañadas con fotografías.

Una vez confirmada la presencia del sitio arqueológico y categorizarlo (Elemento Arqueológico Aislado o Sitio Arqueológico) se procederá a notificar a los responsables de la obra para dar conocimiento formal a los involucrados.

15.4. Evaluación de los impactos de la obra sobre los hallazgos, descripción de las medidas de mitigación planteadas para cada impacto "predicción y evaluación de impactos

Se desarrollará el plan de mitigación a través de la matriz compuesta por: Impacto potencial – Posibles Evidencias encontradas y Acciones de Mitigación donde debe ejecutarse.

Tabla 120

Posibles impactos

Impacto potencial (etapa de construcción)	Posibles evidencias encontradas	Acciones de mitigación
Trabajos preliminares (limpieza y nivelación del terreno)	Cerámica fragmentada.	Recolección y Registro arqueológico.

Fuente: Elaboración Propia

15.5. Metodología a ser aplicada en campo, gabinete y conservación de bienes muebles y muestreo

El monitoreo arqueológico consiste en la evaluación permanente, por parte del arqueólogo, de todos aquellos trabajos de ingeniería que impliquen la remoción y el movimiento de tierras. El Plan de monitoreo contempla el uso de una serie de formatos a usarse en todas las fases de la construcción que permitirá un control ordenado de los avances de la obra. El Plan de Monitoreo Arqueológico tiene por objeto mitigar el impacto directo en posibles sitios subterráneos (no identificados previamente en superficie) e indirecto en posibles sitios colindantes (por identificar), durante el movimiento de tierras realizado como parte de los trabajos de desbroce y nivelación de terreno.

La metodología a seguir consiste en la inspección permanente del movimiento de tierras; el trabajo estará a cargo del arqueólogo monitor, con experiencia en este tipo de labores tanto a nivel técnico de su profesión, como a nivel de seguridad en el trabajo, dado el riesgo involucrado en el mismo. En esta fase de trabajo el monitor verificará que el personal, estén respetando las áreas de los posibles sitios arqueológicos a ser identificados, cuya señalización deberá ser reforzada en caso de haber riesgo de afectación por tránsito o actividades propias del proyecto.

15.5.1. Metodología de investigación a desarrollar.

Es necesario que la metodología debería ser entendida como la trayectoria ordenada que conduce los procesos analíticos y sintéticos de la investigación. En la ejecución del trabajo se utilizará los siguientes métodos:

El método de la observación científica que consiste en la "Captura sistemática de información sobre acciones y reacciones conductuales mediante el uso de instrumentos específicos o impresiones profesionales…"[1] este método nos llevara a determinar características topográficas, estratigráfico del área monitoreada. Se realizará la búsqueda sistemática e intensiva de fuentes documentales que nos ayuden a identificar áreas de habitación cultural prehispánica.

15.5.2. Técnicas de campo.

Durante los trabajaos de campo se realizará una supervisión permanente de las zonas de monitoreo arqueológico, específicamente en la etapa de movimiento de tierras. Es aquí donde el arqueólogo debe visualizar y registrar, Para un correcto trabajo se utilizará una serie de fichas de registro arqueológico, registro gráfico y fotográfico. Los cuales estarán conectados necesariamente con una metodología operativa, primando los criterios de superposición, asociación y recurrencia.

[1] *(Francisco Alvira Martínpp01),*

De igual manera durante la remoción del suelo se utilizará una metodología, que sea capaz de enfocar una interpretación lógica de las evidencias, producto de las excavaciones.

15.5.3. Sistema de registro.

Se utilizará fichas, con la finalidad de registrar toda la información de cada unidad de excavación, de sus capas y niveles durante las excavaciones. Cada pozo, tendrá su ficha con las informaciones siguientes: N° de ficha, profundidad, desarrollo del trabajo, tipos de materiales encontrados, muestras recolectadas, descripción de hallazgos y estructuras, Nº de bolsas, nombre del excavador y fecha. La ficha también contiene una sección milimetrada para hacer un croquis de la cuadricula. Cada cuadricula y nivel tendrá bolsas separadas para diferentes tipos de restos arqueológicos y cada bolsa contendrá una etiqueta con la información del N° de ficha del material.

Se contará con una ficha de registro de muestra, donde se colocará el listado de las muestras que se colecten, fichas de arquitectura, fichas de hallazgos y finalmente fichas de diarios de campo.

15.5.4. Dimensiones y distribución de las unidades de excavación.

Para los fines de delimitación de los eventuales hallazgos arqueológicos, se excavarán sondeos de 2x1 m, orientados al Norte magnético, hasta llegar al suelo arqueológicamente estéril. Se excavarán los sondeos espaciados de acuerdo a la topografía del terreno, pudiéndose excavar algunos sondeos intermedios a fin de definir mejor los límites del sitio.

El proceso de excavación se efectuará por estratos naturales, respetando la estratigrafía original, así como la topografía propia de cada estrato. Las capas culturales debajo de la capa superficial serán denominadas con letras mayúsculas (A, B, C…) y, en caso de excavarse niveles de decapado al interior, estos serán codificados alfanuméricamente (A1, A2, B1, B2, B3, etc.). En caso de hallarse rasgos interfaciales (entre dos capas consecutivas) y contextos, estos serán

codificados antecediendo el nombre del rasgo o el tipo de contexto, seguido de un número correlativo (único para todo el sitio), y especificando la capa a la cual intuyen, p. ej.: Fogón 1 en Capa C; Entierro 12 en Capa F; Lente de ceniza sobre Capa G; Derrumbe sobre Capa A, asociado a Muro 2; etc.

15.5.5. Sistemas de sectorización del área y mecanismos para la delimitación de la ubicación de los sitios.

Para efectos de registro, el área se sectorizará de acuerdo al sector al que pertenece, en este caso son dos comunidades de acuerdo a la Ubicación Geopolítica de los mismos.

Región : Cusco

Provincias : La Convención

Distrito : Echarate

Sector I : Alto Unión

Para la determinación de la existencia de sitios se buscará la presencia de material cultural mueble o inmueble; igualmente se observará los cortes existentes en el terreno, en busca de sedimentos orgánicos de origen cultural.

15.5.6. Sistema de recolección de materiales.

El material arqueológico recuperado (cerámica, líticos, restos óseos, y restos botánicos) será embolsado en diferentes bolsas de plástico con la información de su procedencia, es decir, con sus respectivas tarjetas de registro arqueológico.

15.5.7. Metodología en gabinete.

15.5.7.1. Tipos de análisis a realizar sobre los materiales recuperados.

El trabajo será dividido en áreas especializadas. a) Materiales misceláneos y especiales; b) Material lítico (instrumentos de piedra, tanto tallados como pulidos; c) Material cerámico (vasijas completas y sobre todo fragmentos de cerámica, figurinas, piruros y ruecas, etc. Decorados o no decorados).

Primero, se procederá a la limpieza del material, utilizando brochas suaves, bombillas de aire y agua desionizada (cuando fuese necesario). En casos particulares, como el del material textil, se realizarán otros procedimientos destinados a liberar las partículas de polvo, sales y adherencias dañinas.

Luego se procederá a la clasificación de las piezas bolsa por bolsa y en el siguiente orden: sitio, unidad, capa/nivel y contexto; continuando con la segregación por categoría, clase, tipo, subtipo y variedad, usando una muestra representativa como referencia (a ser tomada de la unidad de estratigrafía más completa y densa de cada sitio). Posteriormente, se procederá a la determinación, análisis y descripción de los ítems contenidos en cada bolsa. El análisis se realizará con ayuda de fichas especializadas (incluyendo tanto aspectos cualitativos como cuantitativos), apoyadas con el registro en cuaderno de gabinete. Todas las piezas serán fotografiadas con cámara digital, mientras que todos los ítems diagnósticos serán dibujados a tinta china, en papel cansón.

Se planea realizar los siguientes estudios:

- Análisis tecnológico y tipológico del material lítico tallado y pulido;
- Análisis tecnológico, tipológico, de pastas y estilístico-decorativo del material cerámico.

15.5.7.2. Métodos de análisis y síntesis de los datos.

Material Lítico: El material lítico, como parte de la cultura material, no es sino una muestra del progreso de las sociedades, conducentes a controlar y eventualmente dominar su entorno. Entendido de esta manera, el material lítico no es sólo un objeto estéticamente atractivo, sino un medio de producción, ya sea como herramienta, arma, objeto ritual, o simplemente como objeto suntuario.

Dentro de un inventario de material lítico pueden encontrarse: artefactos terminados, artefactos en proceso de fabricación (descartados por fractura, talla defectuosa, o por imposibilidad de continuación del trabajo de dichas piezas), y subproductos del proceso de fabricación. Asimismo, se tienen los bloques expresamente traídos al sitio, pero que por alguna razón no fueron tallados, y los bloques que fueron tallados exhaustivamente, de los que sólo queda la parte medular (núcleo).

Material Cerámico: La tecnología cerámica abarca desde la obtención de la materia prima hasta el producto final; la etnografía nos aproxima al uso de la alfarería prehispánica, tanto en el aspecto tecnológico como en la división del trabajo. Por ejemplo, se sabe que mientras en las sociedades selváticas el trabajo de fabricar la cerámica es reservada para las mujeres, en sociedades más complejas, dicha labor queda en manos de los hombres; sin embargo, no existen noticias documentadas detalladas de las técnicas de manufactura prehispánica.

Tras la segregación se procederá al análisis de pastas, que consiste en la determinación y descripción de los alfares a partir de una muestra representativa (tomada de la cuadrícula más densa y de secuencia más completa de cada sitio), considerando las siguientes categorías: método de manufactura, desgrasante o temperante, textura, color, cocción, acabado y tratamiento de la superficie. Al combinar estos aspectos se obtendrán grupos con una fuerte correlación interna, los

cuales serían indicadores de “talleres” o unidades productivas diferenciadas, es decir, alfares. A fin de estandarizar criterios en una ficha de análisis de pasta, se establecerán las categorías de textura, tamaño y esfericidad; compactación, color, inclusiones y frecuencia. Todos los fragmentos de cerámica (tiestos) serán contados, medidos con un calibrador tipo vernier (con precisión de 0,1mm), y pesados con balanza digital (con precisión de 1,0 g), identificando las características propias de cada uno. Los datos serán incorporados en una ficha elaborada para tal fin. El registro gráfico se hará mediante dibujos en papel milimetrado en escala real y digitalizado en el programa AutoCAD Civil 3D 2015, mientras que el registro fotográfico se realizará con cámara digital.

Análisis malacológico: Comprende la limpieza y clasificación e identificación de las especies, así como análisis cualitativo y cuantitativo del material recuperado.

El material diagnostico será dibujado y/o fotografiado.

Análisis vegetal: Comprende la limpieza, clasificación, identificación y análisis

Cualitativo y cuantitativo del material recuperado.

Análisis óseo: la metodología considerada está orientado a definir la especie del individuo o espécimen, así como una aproximación de su edad y género. El análisis óseo será morfológico y tomado las medidas necesarias para su conservación; se considerará el Inventario y Registro: El análisis iniciará con el ordenamiento de las bolsas según el contexto de procedencia, y de acuerdo a las fechas y capas de las que proceden las evidencias, para el registro escrito de los elementos y la cuantificación del número mínimo de individuos. Específicamente, en el caso de restos óseos humanos se tendrá en cuenta estándares de osteología humana (Scheuer and Black 2000, White and Folkens, 2005). Durante el registro osteológico se utilizan fichas en las que cada hallazgo es inventariado de acuerdo a los elementos presentes en la muestra, registrando a su vez la lateralidad

y la cantidad de veces en la que se repite un mismo elemento con el fin de determinar el número mínimo de individuos (NMI). Preparación: Los restos humanos se limpiarán usando brochas suaves y herramientas de madera para remover cualquier residuo. Luego del análisis, los restos humanos serán envueltos en papel de seda sin ácido y almacenados en cajas de cartón. Los datos de identificación se colocarán en cada una de las empaquetaduras. Estimación de la edad: La edad cronológica será estimado mediante la evaluación de la secuencia de erupción dental y fusión de epífisis de huesos largos (Ubelaker 1989, Buikstra et al 1994, White et al. 2005). En los métodos de estimación de edad de los adultos se incluirá la evaluación de la sutura externa de la bóveda craneana (Buikstra and Ubelaker 1994), secuencia de desarrollo y erupción dental (Scheuer and Black 2000, White and Folkens 2005), la secuencia de fusión de epífisis (Buikstra and Ubelaker 1994, White and Folkens 2005), fases de la superficie articular y sínfisis púbica (Buikstra and Ubelaker 1994, White and Folkens 2005). Los resultados de cada una de las estimaciones de edad se asumirán asignando a cada individuo una de las categorías descritas por Scheur y Black (2000); Boylston et al 1(998); Rafhbun y Buisktra (1984).

- Embrión: Primeros dos meses de vida intrauterina.
- Feto: Tercer mes antes de nacer
- Perinatal: Alrededor del tiempo de nacido
- Neonato: Nacido fin del primer mes de nacido
- Infante: Nacido-fin del primer año de vida
- Niñez temprana: Hasta el final del 5º año de vida
- Niñez tardía: 6 años - Hasta alrededor de la pubertad
- Adolescente: 13-17 años
- Adulto joven: 18-25 años

- Adulto joven medio: 26-35 años
- Adulto medio: 36-45 años
- Adulto mayor: 46 años a más

Cuando la edad estimada no pueda ser asignada a alguna de las categorías mencionadas, las categorías de edad serán sub adulto (menor de 20 años), adulto (mayor de 20 años).

Estimación del sexo: El sexo se estimará a partir de la evaluación de rasgos morfológicos en la pelvis, cráneo y mandíbula, según lo descrito por Bass (1995), Ebelaker (1989), Buikstra et al.1994) y White et al. (2005). Si el rasgo pélvico que se analizara tiene la escotadura ciática mayor y la región subpubica (Buikstra y Ubelaker 1994).

15.5.8. Conservación de bienes muebles y muestreo.

En caso de hallarse evidencia debajo de la superficie, se procederá a la ubicación con GPS y a la toma con fotografías digitales. El registro se llevará a cabo mediante el uso de fichas y libretas de campo, el cual será complementado con un adecuado registro fotográfico. (Se adjunta fichas de monitoreo y registro de excavación). La ficha de monitoreo, contendrá información sobre: Localización del sitio: Ubicación geográfica, política, coordenadas georreferénciales y medio de acceso. Descripción del sitio arqueológico, características arquitectónicas, extensión, área y materiales culturales asociados. Recomendaciones para la protección y conservación del sitio arqueológico.

El registro gráfico será efectuado en papel milimetrado, en escalas 1:10, 1:20, 1:50 y 1:100, según requiera el detalle del gráfico. Los dibujos a detalle de contextos funerarios u otro que lo requiera será dibujado en escala 1:10.

Los sitios serán denominados según topónimos y números arábigos correlativos (por ejemplo, Versalles 1). Esta numeración será provisional, siendo la definitiva la que se acuerde en coordinación con la supervisión de parte del Ministerio de Cultura. En el caso de los materiales, cada clase de material tendrá una ficha particular, con las siguientes indicaciones:

- Sector
- Unidad
- Contexto
- Capa
- Tipo de material
- Excavador
- Fecha
- Notas de campo. (Opcional).

Luego se procederá a la clasificación de las piezas bolsa por bolsa. Luego se procederá a la determinación, análisis y descripción de los ítems contenidos en cada bolsa. El análisis se realizará con ayuda de fichas especializadas (incluyendo aspectos cuantitativos y cualitativos), apoyadas en el registro de cuaderno de gabinete. Todas las piezas serán fotografiadas con cámara digital, mientras que los elementos diagnósticos, además de fotografiados, serán dibujados a escala.

Una vez analizado el material, se procederá al embolsado de los materiales, para la cerámica, malacológico y lítico se utilizarán bolsas plásticas gruesas, para el material orgánico, es preferible utilizar bolsas de papel libre de ácidos.

Estas bolsas se juntarán por clase de material y distinción de capas, en cajas separadas y etiquetadas por el lado exterior de la misma, para la entrega al Ministerio de Cultura de Cusco.

15.6. Equipo de trabajo, responsabilidades, costos y presupuesto

15.6.1. Equipo de trabajo y responsabilidades.

- 01 arqueólogo director del Proyecto
- 01 arqueólogo responsable de campo

15.6.2. Presupuesto.

Tabla 121

Presupuesto del plan de monitoreo arqueológico

1.6	**CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS (CIRA)**					**20000**
1.6.1	CIRA (PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO)					20000
1.6.1.1	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO					20000
1.6.1.1.1	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	gbl	1	20000	20000	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO XVI

PLAN DE NEGOCIOS

16.1. Aspectos generales

16.1.1. Introducción.

El Plan de Negocios es una herramienta que permite conocer las posibilidades de mercado de los productos obtenidos a partir de una inversión, se sustenta en el análisis de la oferta y demanda de los productos finales obtenidos. Así, el Plan de Negocios permite contar con elementos que sustentan la rentabilidad y viabilidad del presente proyecto de riego, enmarcado dentro de los alcances de la Política Nacional Agraria 2021-20230, aprobado recientemente, uno de cuyos objetivos principales es el de fortalecer y ampliar el acceso de los productos de los pequeños y medianos agricultores a los mercados locales, regionales y nacionales, así como a los mercados de exportación.

16.1.2. Política Nacional Agraria 2021-2030

El Ministerio de Agricultura y Riego mediante Decreto Supremo N° 017-2021-MIDAGRI aprobó la Política Nacional Agraria (PNA), instrumento de orientación estratégica de mediano y largo plazo, que promueve el desarrollo sostenible de la agricultura en nuestro país.

La PNA tiene como objetivo lograr el incremento sostenido de los ingresos y medios de vida de los productores y productoras agrarios, priorizando la agricultura familiar, sobre la base de mayores capacidades y activos más productivos, y con un uso sostenible de los recursos agrarios, en el marco de procesos de creciente inclusión social y económica de la población rural, contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional.

Son catorce los lineamientos de la Política Nacional Agraria, cuya intervención e implementación se realizan bajo los enfoques de derechos humanos, territorialidad, género,

interculturalidad, desarrollo sostenible e inclusión social; y que ya se instrumentalizan a través de intervenciones y programas del sector agrario y de otros sectores vinculados.

Los catorce lineamientos considerados por la Política Nacional Agraria son:

1. Mejorar los mecanismos de financiamiento, de aseguramiento recursos reembolsables agrario, y no para los productores agrarios familiares (en transición y consolidados) y empresariales.

2. Afianzar los mecanismos de articulación comercial de los productores agrarios familiares (en transición y consolidados) y empresariales.

3. Desarrollar programas de capacidades productivas y comerciales para los productores agrarios familiares (en transición y consolidados) y productores agrarios empresariales.

4. Desarrollar un sistema integrado de información agraria.

5. Incrementar el acceso de productores agrarios familiares de subsistema, al mercado financiero, recursos no reembolsables y de seguros.

6. Incrementar el acceso a mecanismos de articulación comercial de los productores agrarios familiares de subsistema.

7. Incentivar la asociatividad en los productores agrarios familiares de subsistencia.

8. Incrementar las capacidades técnicas de los productores agrarios familiares de subsistencia.

9. Diversificar la cadena de calor con productos más rentables y sostenibles.

10. Incrementar el acceso a insumos agrarios de calidad.

11. Incrementar el acceso a la información agraria del productor agrario familiar de subsistencia.

12. Incrementar el acceso a los recursos naturales de producción en los productos agrarios.

13. Implementar prácticas agrarias para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en la producción.

14. Mejorar la generación de información de los recursos naturales para la producción agraria.

Objetivo prioritario 3: Mejorar el manejo de los recursos naturales para la producción agraria sostenible.

COD 3.1: Incrementar el acceso a los recursos naturales de producción en los productos agrarios

Denominación del servicio 3.1.2: Provisión de infraestructura de riego para la producción agraria.

16.1.3. Objetivos del estudio.

- Contribuir a una mejor articulación de los pequeños y medianos productores agrarios a los mercados local, regional, nacional e internacional, a través de una oferta competitiva, con el fin de lograr un incremento sostenido de sus ingresos económicos.
- Difundir el conocimiento de las buenas prácticas agrícolas de producción, distribución y procesamiento de alimentos de origen agrario, así como los procesos de certificación productiva orgánica, comercio justo y otras, para mercados especiales.
- Contribuir al logro de la rentabilidad de las actividades económicas de las cadenas productivas, en la que intervienen los productores organizados.

- Apoyar la promoción comercial, de los productos agrarios con valor agregado, diferenciados y de calidad, en el mercado interno y externo.
- Cuantificar el número de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción o proyecto de inversión
- Identificar los canales y los márgenes de comercialización que permita maximizar el ingreso de los productores del ámbito del proyecto.
- Cuantificar la demanda de mercado para los productos claves priorizados en el ámbito del Proyecto.

16.1.4. Metodología.

Para el análisis del Plan de Negocios propuesto se utilizó información proveniente de fuentes primarias a través del trabajo en campo aplicando diversos instrumentos tales como entrevistas a los comerciantes minoristas y mayoristas, así como a productores líderes existentes en el ámbito del proyecto.

Asimismo, se utilizó información de fuentes secundarias generadas por:

1. MIDAGRI (Estadística Agraria, SENASA)
2. Programa Sierra Exportadora (Proyectos Café, Cacao, Palta)
3. Censos de Población y de Vivienda 2007, 2017
4. Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO), INEI
5. Entidades especializadas (Organización Internacional del Café y Cacao-ICCO, Fairtrade Labelling Organizations International)

6. Planes de las Gerencias de Desarrollo Económico Regional y Local que vienen ejecutando proyectos PROCOMPITE en el ámbito del proyecto.

16.1.5. Definición de los productos.

Los cultivos de café, cacao, palta, cítricos, plátano y piña en conjunto representan el 46% del área cultivada actualmente. El café y cacao se destinan a la exportación, mientras que la palta, cítricos, plátano y la piña cubren la demanda regional. Estos cultivos serán potencializados en cuanto a su volumen de producción, productividad y calidad con el proyecto de riego, para mejorar su competitividad e inserción comercial mediante una estrategia de segmentación de mercado externo (nichos de "cafés y cacao especial") y posicionamiento en el mercado interno, por los cuales se consideran en el análisis del presente Estudio del Plan de Negocios.

CULTIVOS	Zona Agroecologica	
	Alta	
	Secano	Con Riego
	ha	ha
Cultivos Permanentes	**267.00**	**8.00**
Café	215.00	
Platano	36.00	8.00
Palto	2.00	
Coca	7.00	
Achiote	7.00	
Cultivos Anuales	**16.20**	**0.80**
Hortalizas		
Yuca	13.50	0.50
Maiz	2.70	0.30
Frejol		
AREA TOTAL CULTIVADA	283.20	8.80
AREA TOTAL	**292.00**	

Figura 214. Definición de los productos

16.1.6. Delimitación del espacio de mercado.

La producción agrícola del proyecto en la actualidad está articulada al mercado. Así los cítricos, el plátano, la piña y la palta son tranzadas en el mercado interno para satisfacer la demanda de Apurímac, Arequipa, Tacna, Puno, Cusco y Lima, mientras que la producción del café y cacao se destinan al mercado internacional de los "cafés y cacao especial", que premia el sabor, aroma y color además de ser orgánicos y certificados, siendo estos los ámbitos considerados en el espacio de mercado del proyecto.

16.1.7. Principales vías de acceso al ámbito del proyecto.

Las vías de acceso a la población del distrito de Echarate y a la zona del proyecto se dan mediante dos vías: El acceso principal viene a ser la vía regional conformada por la Carretera que une Cusco, Ollantaytambo, Santa Teresa, Maranura, Quillabamba, Echarate, Palma Real, Kiteni, Pichari y Quimbiri, la cual se interconecta a la ruta nacional San Francisco – Ayacucho – Lima. De igual forma el Distrito cuenta con vías vecinales, conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya finalidad es la de articular la capital del Distrito con los centros poblados y éstas entre sí.

La principal vía de acceso, Cusco - Quillabamba, tiene una longitud de 256,5 km, con un viaje aproximado de 5 horas en camioneta. Parte de ella se encuentra asfaltada, en aproximadamente 95% de su longitud, quedando pendiente el asfaltado en dos tramos (a la entrada y salida del distrito de Maranura). Los principales tramos viales.

La segunda vía viene a ser la carretera afirmada Calca – Amparaes - Lares – Quebrada – Quellouno – Chahuares y Palma Real con una longitud de 315 Km y un viaje aproximado de 7 horas.

Las empresas de buses más importantes que prestan el servicio de transporte público interprovincial de Cusco a Quillabamba son: Turismo Ampay, Selva Sur y Camisea. Así mismo existen empresas de unidades vehiculares de mediano tamaño, que realizan esta ruta. Por otro lado, las empresas de transporte terrestre que hacen servicio entre Quillabamba, Palma Real, Kiteni, e Ivochote, son: "Expreso Quillabamba", "Transportes Illapani", "San Diego", "Salkantay", "Valle Sagrado", "Megantoni", entre otros.

16.2. Estudio de mercado

16.2.1. Oferta, demanda, balance, precios de la producción agrícola.

16.2.1.1. Café.

16.2.1.1.1. Caracterización.

El café es un arbusto perteneciente a la familia de las rubiáceas, genero coffea. Las especies más conocidas son la Coffea arábica y la Coffea canephora. La especie Coffea arábica, de las variedades Típica, Catimor y Caturra, presenta un fruto tipo drupa de forma elipsoidal, ligeramente aplanado, con tres ejes principales. El fruto contiene en su interior dos semillas, cada una de forma plana convexa, separadas por un tabique, el fruto en su parte exterior es de color verde al principio y cambia luego a amarillo y termina en rojo cuando está maduro. Las dimensiones del fruto son de 9 a 16 mm de largo y 7 a 12 mm de ancho. La semilla es la que se aprovecha para el consumo en estado seco, la cual está cubierta con una cáscara denominada pergamino cuya forma es convexa de 7 a 15 mm, de largo, de color blanco humo. Cuando el grano está pilado, aparece la semilla de color verde petróleo, que luego del tostado y molido tiene finalmente el color marrón o café siendo la bebida más popular en el mundo después del agua, con más de 400 billones de tazas consumidas anualmente. América Latina y las islas del Caribe, Africa y la Península Arábica e Indonesia son las principales regiones productoras.

16.2.1.1.2. Variedades comerciales.

Especie arábica: La especie arábica, tiene un contenido de cafeína menor que la variedad robusta. Se cultiva principalmente en Perú, Colombia, Centroamérica y Brasil. Entre las variedades más importantes están la Típica, Caturra, Catimor y Burbon, las mismas que se proponen para el presente Plan de Negocios.

Especie Robusta: La especie robusta (Coffea canephora) tiene mayor contenido en cafeína. Es más resistente a las plagas y necesita menos cuidados, por lo tanto, es más económica. Se cultiva principalmente en Africa e Indonesia. Es la segunda especie más cultivada.

Los cafés que se cultivan en el Perú son en su mayoría de la especie Coffea Arábica.

16.2.1.1.3. Cafés especiales en el Perú

De las 361,671 hectáreas de café cultivadas el año 2014 (INEI-Sistema Regional Para la Toma de Decisiones), el Perú cuenta con 120,000 hectáreas de cafés especiales certificados, los que gozan de precios preferenciales en los "mercados especiales". En los años noventa las organizaciones cafetaleras peruanas incursionaron en la producción de cafés especiales. Ingresar en este campo ha implicado grandes cambios cualitativos, que van desde el uso de tecnologías hasta nuevas estrategias de mercadeo. Estas acciones han permitido a las organizaciones y asociaciones cafetaleras de nuestro país abrirse paso en los grandes mercados extranjeros.

El café especial, en el sentido estricto, o café gourmet, se caracteriza por una calidad excepcional en taza. El término fue acuñado por la Asociación Americana de Cafés Especiales de Norte América (SCAA).

El café con denominación de origen se aplica a cafés que provienen de determinados territorios geográficos, que por su microclima, variedad, composición y suelo son responsables de

un aroma y sabor característico. Ejemplos son el café Kona de Hawai, o el Blue Mountain de Jamaica.

Como **orgánico** es denominado el café que proviene de cultivos con determinado tipo de manejo agronómico, que se caracteriza por prácticas de conservación del suelo y por emplear métodos que emulan procesos ecológicos.

El café de comercio justo proviene de organizaciones de productores, a las cuales se le garantiza un precio mínimo y acceso a un pre-financiamiento de la cosecha por el comprador. El diferencial es destinado a proyectos comunitarios, acordados democráticamente.

El café de la Alianza para los Bosques (Rainforest Alliance), promueve sistemas de producción que favorecen la vida silvestre y la biodiversidad, mediante la conservación de áreas de bosque, o mediante la reinstalación de los ecosistemas naturales. También implica estándares sociales, como seguridad ocupacional, acceso a servicios de salud y educación.

Además, existen estándares corporativos, como el **C.A.F.E. Practices** de la cadena de cafeterías Starbucks, que agrupa una serie de criterios relacionados a calidad del producto, y consideraciones de protección del medioambiente y de los derechos laborales durante el proceso de producción.

El café es el primer producto de agro exportación del Perú, genera mayores divisas al Estado y mayor número de fuentes de trabajo en el sector agrícola, convirtiéndose en un producto de importancia social, económica y ambiental del país.

El café peruano se cultiva en la selva alta, entre 1,000 – 1,800 m.s.n.m., altitudes favorables que genera características físicas y organolépticas adecuadas, es por ello que el café peruano se caracteriza por ser de buena calidad.

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) a través de Sierra Exportadora viene implementando el Programa Nacional de Innovación e Industria del Café con la finalidad de desarrollar estrategias productivas para lograr el Clúster de Cafés Especiales y con alianzas estratégicas convertir la producción nacional de café en la actividad “Premium” del Perú y comercializar café con valor agregado, generando empleo productivo.

16.2.1.1.4. Factores agroclimáticos.

Dentro de los factores para lograr la competitividad de los cultivos clave identificados en el Plan de Negocios en el ámbito del proyecto, lo constituyen las ventajas comparativas y competitivas. Las ventajas comparativas devienen de las condiciones agroclimáticas: clima, suelos y altitud, mientras que las ventajas competitivas se derivan de la productividad, los costos de producción y costos de transacción (asociados a adecuadas vías de comunicación articulados a los mercados de destino).

Los factores agroclimáticos requeridos para una eficiente producción del café en el ámbito del proyecto según los parámetros técnicos referenciados son las siguientes:

a) Clima

Los factores climáticos considerados como los más determinantes para un buen desarrollo de las plantaciones de café son la temperatura y la precipitación. Las temperaturas medias exigidas para un mejor crecimiento y desarrollo de las variedades de café, están en el rango de 18 a 22 °C, este factor climático incide en el desarrollo fenológico del cultivo.

El comportamiento de la precipitación pluvial es importante por ser la fuente de abastecimiento de agua para la humedad del suelo, siendo importante que las precipitaciones tengan una buena distribución para satisfacer los requerimientos de agua de la planta en las etapas de floración, llenado de grano y cosecha.

La cantidad requerida por el café para un buen crecimiento y desarrollo es de 1,600 a 1,800 mm/año.

b) Suelo

Los suelos cafetaleros están siendo degradados por el mal manejo y fuertes pendientes. El contenido de materia orgánica (MO) de los suelos es importante por su capacidad de retención de humedad y nutrientes, así como por el mejoramiento de la estructura de los suelos. El porcentaje de materia orgánica de los primeros 20 cm de suelo debe estar entre 2% y 4% para un mejor crecimiento y desarrollo de la planta.

El pH es la medida de la acidez del suelo, según los especialistas deben estar entre 4.5 a 5.5, valores que indican que el café es una planta tolerante a suelos ácidos.

c) Altitud

En cuanto al relieve y fisiografía, las zonas cafetaleras presentan características particulares, con pendientes que van desde 30% a más de 80%, presentando paisajes con colinas que fluctúan entre 500 y 2,600 m.s.n.m. Las altitudes mayores a 1,200 m.s.n.m. presentan mejores condiciones de clima para la producción de café de excelente calidad. Las zonas cafetaleras en el Perú van desde los 600 a 1,800 m.s.n.m., de acuerdo a ello se clasifican en Zona Baja, Media y Alta:

Zona Baja: 600 a 900 m.s.n.m.

Zona Media: 900 a 1,200 m.s.n.m.

Zona Alta: 1,200 a 1,800 m.s.n.m.

De acuerdo al Estudio de Caracterización de las Zonas Cafetaleras del Perú, las principales zonas productoras de acuerdo a su importancia y grado de competitividad, considerando los componentes ambiental, biótico, tecnológico, económico y social son: Rodríguez de Mendoza,

Bagua y Utcubamba en la región Amazonas, el Valle del rio Apurímac en las regiones Ayacucho-Cusco; Quillabamba, Ocobamba y Yanatile en Cusco; Jaén y San Ignacio en Cajamarca; Tingo María en Huánuco; Chanchamayo y Satipo en Junín; Oxapampa y Villa Rica en Pasco; Canchaque y Montero en Piura; San Juan del Oro en Puno; Moyobamba, Rioja, Tocache y Lamas en San Martin.

Tabla 122

Condiciones de clima, suelo y altitud en las zonas cafetaleras del Perú

Zonas cafetaleras		Altitud m.s.n.m.	Suelo		Clima			
			pH	MO (%)	T° Max	T° Min	T° Media	Precipitación (mm/año)
Recomendado		600-1800	5.0	3.0	222.0	118.0	20.0	1700.00
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	1500-2100	6.2	2.3	223.1	118.6	20.9	1005.70
	Utcubamba	550-1200	4.3	2.0	332.1	221.1	26.6	652.45
	Bagua	500-950	4.4	2.0	332.1	221.1	26.6	652.45
Ayacucho	Valle del rio Apurímac	600-1600	4.5	2.3	331.5	115.0	23.3	1700.0
Cajamarca	San Ignacio	550-1800	4.2	2.2	226.8	116.8	21.8	1272.0
	Jaén	550-1950	4.8	3.2	331.8	221.3	26.6	767.7
Cusco	Quillabamba	600-1800	4.4	2.0	331.0	114.0	22.5	1600.0
Huánuco	Tingo María	700-2600	3.8	1.6	332.0	117.8	24.9	2040.0
Junín	Chanchamayo	600-1800	3.5	1.4	331.5	115.5	23.5	1968.0
	Satipo	500-1600	5.5	1.5	332.0	118.8	25.4	2000.0
Pasco	Villarrica	1000-2000	4.8	1.7	223.0	113.0	18.0	1600.0
	Oxapampa	1200-2000	4.6	1.8	221.9	112.6	17.3	1717.0
Piura	Canchaque	800-2000	Nd	nd	333.0	115.0	24.0	800-1000
	Montero	600-1800	Nd	nd	229.1	116.9	23.0	800-1000
Puno	San Juan de Oro	1200-1800	5.2	2.5	226.0	112.0	19.0	2000-3000
San Martin	Lamas	500-1000	4.7	2	227.0	115.0	21.0	1650.0
	Moyobamba	800-1000	4.8	2.2	229.2	118.0	23.6	1522.8
	Rioja	842-1200	5	2	228.1	117.9	23.0	1322.80
	Tocache	500-800	3.9	1.6	332.9	119.0	25.9	1800.0

Fuente: MINAGRI-Caracterización de las Zonas Cafetaleras en el Perú- PROAMAZONIA, agosto 2013

Conclusión: Las características agroclimáticas del proyecto en el bloque Talancatoniyoc de vida identificadas para el cultivo del café, se encuentran dentro de los rangos agroclimáticos recomendados según la "Caracterización de las Zonas Cafetaleras en el Perú", resaltando el hecho que los contenidos de materia orgánica en los suelos del proyecto son más altos que lo recomendado, así como la acidez del suelo pH, los que deben ser considerados en las recomendaciones de las practicas agronómicas.

16.2.1.1.5. Superficie cultivada.

En cuanto a la superficie cultivada del café, en los últimos 7 años se aprecia un incremento sostenido alcanzando el año 2013 el mayor nivel de la superficie cosechada para luego declinar el 2014. Las regiones de Junín, San Martin, Cusco, Cajamarca y Amazonas son las principales regiones donde se cultiva el café, en conjunto concentran el 86% de la superficie cultivada.

Tabla 123

Proyecto Talancatoniyoc: cédula de cultivos sin y con proyecto

Regiones	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	tc (%)
Amazonas	43,392	44,460	44,725	44,824	48,815	48,930	49,028	14
Ayacucho	6,497	6,497	6,525	6,446	6,446	6,445	6,021	2
Cajamarca	61,443	62,284	62,383	64,265	65,215	66,099	50,807	14
Cusco	57,176	58,780	59,078	59,885	58,585	56,314	59,116	16
Huancavelica	20	20	20	10	10	10	10	0
Huánuco	4,053	4,215	4,314	4,630	4,668	5,617	7,164	2
Junín	86,457	87,677	89,203	92,504	95,904	99,090	77,214	21
La Libertad	325	325	320	320	324	275	175	0
Lambayeque	836	866	859	1,063	1,063	1,063	1,015	0
Loreto	65	46	123	137	159	175	175	0
Madre de Dios	64	52	41	29	29	32	31	0
Pasco	7,719	7,814	7,709	7,766	9,939	10,746	10,771	3
Piura	7,206	7,206	7,206	6,328	6,705	7,452	8,031	2
Puno	8,723	9,241	9,258	9,725	10,202	10,202	10,228	3
San Martin	47,838	51,823	56,162	67,191	80,174	84,718	74,763	21
Ucayali	1,577	1,316	1,717	1,975	2,287	2,470	7,123	2
Total	333,391	342,622	349,643	367,098	390,525	399,638	361,672	100

Fuente: INEI - Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2012

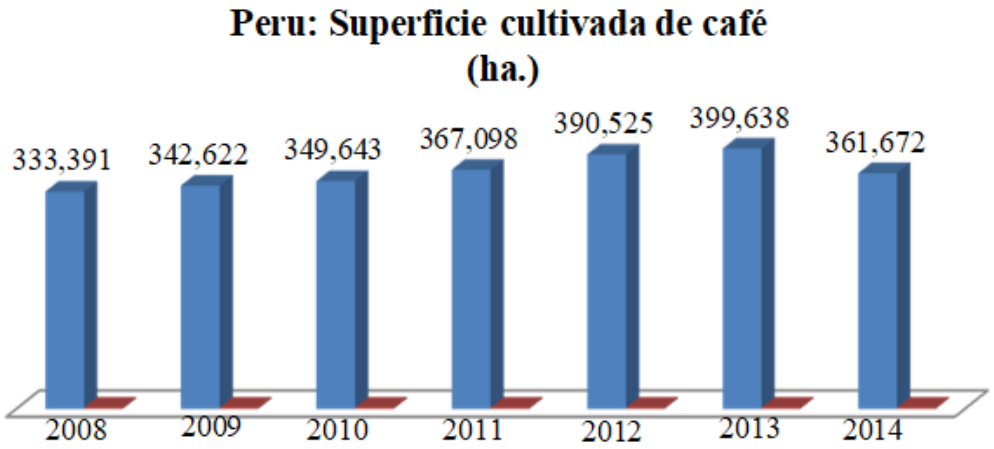


Figura 215. Superficie cultivada de café

16.2.1.1.6. Rendimiento nacional

El rendimiento promedio nacional de café es de 773 Kg/ha, para el periodo 2008/2013

Tabla 124

Perú: rendimiento del café (KG/HA)

Región	Años						Promedio
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008/13
Amazonas	696	716	784	793	785	672	741
Ayacucho	681	678	681	678	683	688	682
Cajamarca	906	920	946	1,012	995	824	934
Cusco	623	349	414	894	610	684	596
Huancavelica	475	650	800	700	700	706	672
Huánuco	510	508	503	506	536	508	512
Junín	949	693	760	935	800	553	782
La Libertad	834	929	948	928	931	923	916
Lambayeque	629	469	693	479	405	635	552
Loreto	1,269	1,435	358	613	801	800	879
Madre de Dios	698	692	696	678	624	516	651
Pasco	1,024	745	870	1,010	966	670	881
Piura	406	427	332	355	286	306	352
Puno	663	692	657	663	722	670	678
San Martin	930	939	942	949	857	565	864
Ucayali	1,079	1,366	1,498	1,500	1,500	1,047	1,332
Promedio Nacional	821	711	757	903	805	640	773

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones - 2015

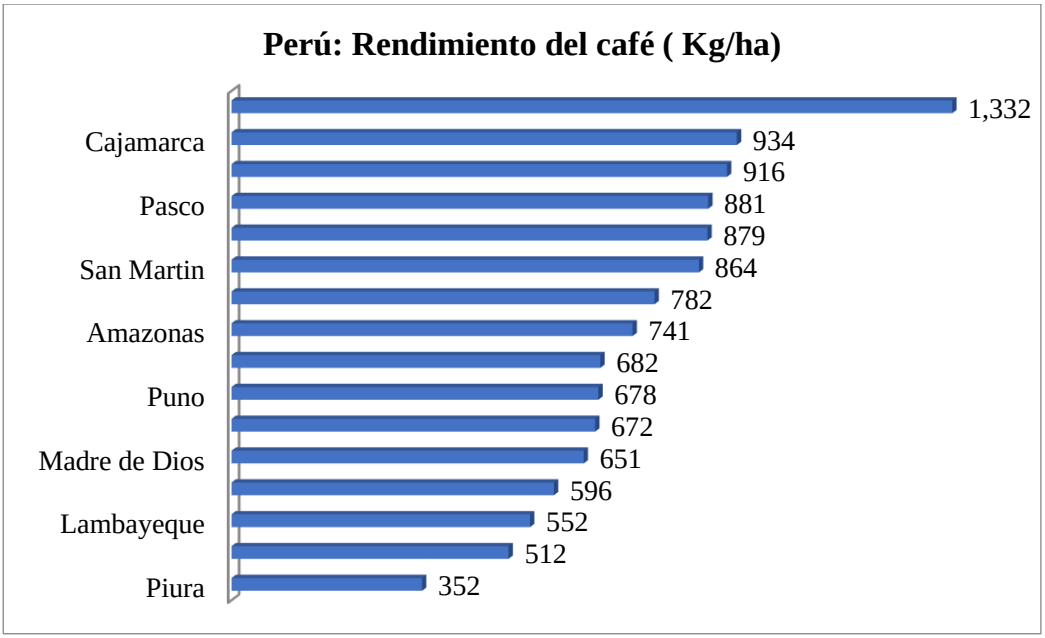


Figura 216. Rendimiento del café

A nivel nacional Ucayali genera el mayor rendimiento alcanzando a 1,332 Kg/ha, mientras que Cusco alcanza a 596 Kg/ha, muy por debajo del promedio nacional (773 Kg/ha). En el ámbito del proyecto Versalles el rendimiento actual es de 490 Kg/ha.

16.2.1.1.7. Rendimiento mundial

Tabla 125

Rendimientos del café a nivel mundial (KG/HA)

Países	Rendimiento Kg/ha
Sierra Leona	2,500
China	2,258
Vietnam	2,250
Malawi	2,203
Angola	1,613
Rep. Popular Lao	1,535
Tonga	1,500
Brasil	1,433
Costa Rica	1,334
Perú	805
Py. Versalles	490

Fuente: FAOSTAT/MINAGRI-DGCA-DIA-2012

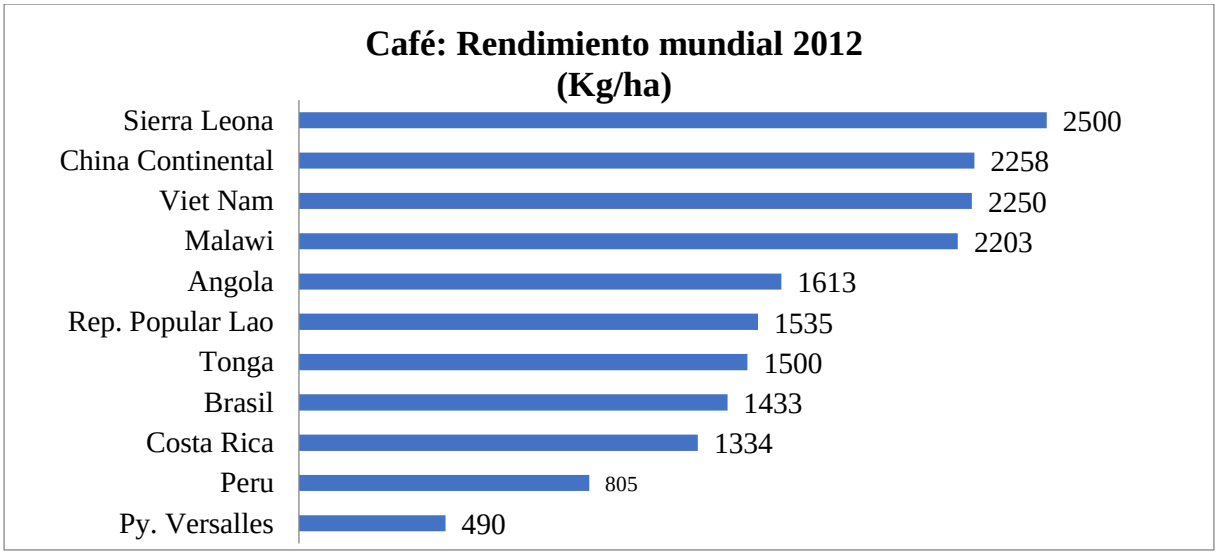


Figura 217. Rendimiento mundial del café

Dentro de los principales rendimientos mundiales de café reportados el año 2012, se encuentran Sierra Leona con 2,500 Kg/ha, seguido de China Continental con 2,258 Kg/ha, Vietnam con 2,250 Kg/ha, Malawi con 2,203 Kg/ha, Angola con 1,613 Kg/ha. Brasil como mayor productor mundial, alcanza un rendimiento de 1,433 Kg/ha.

En el caso de Perú el rendimiento promedio para el año 2012 es de 805 Kg/ha, mientras que en el ámbito del proyecto el rendimiento es de 490 Kg/ha, que representa el 20% del rendimiento que obtiene el país de Sierra Leona (2,500 Kg/ha), lo que demuestra la amplia brecha de productividad respecto a los principales productores mundiales, lo cual demanda implementar una estrategia productiva que articule la intervención de los actores de la cadena productiva (proveedores, productores, comerciantes, agroindustriales y consumidores finales), generando en cada eslabón un valor adicional con la posibilidad de maximizar valor agregado en este cultivo de alta demanda mundial, de esta forma poder alcanzar los niveles de competitividad en los mercados de destino interno y externos.

16.2.1.1.8. Producción nacional.

Durante los años 2010 al 2015 se aprecia una producción fluctuante del café alcanzando su máxima producción el año 2011 con 327,926 toneladas, luego del cual empieza a declinar como consecuencia del ataque de la roya amarilla, enfermedad que afecta a los cafetos ocasionando el desprendimiento de los frutos antes de su madurez y la renovación de las plantas viejas con el apoyo del Programa Sierra Exportadora y los PROCOMPITE regionales y locales.

En relación al año 2015 las regiones de Amazonas, Cajamarca, Junín y San Martin en conjunto producen el 80% del café, Cusco produce el 8% (equivalente a 18,948 toneladas). La producción actual en el ámbito del proyecto se estima en 199 toneladas equivalente a solo el 0.084% de la producción nacional del año 2015.

Tabla 126

Producción nacional de café (toneladas)

Regiones	2010	2011	2012	2013	2014	2015	%
Amazonas	35,066	35,528	38,317	32,857	33,123	35,201	15
Ayacucho	4,441	4,373	4,402	4,434	2,273	3,051	1
Cajamarca	59,020	65,051	64,901	54,472	48,682	54,120	23
Cusco	39,069	53,548	40,984	38,545	28,426	18,948	8
Huancavelica	8	7	7	7	7	7	0
Huánuco	2,168	2,343	2,943	2,854	3,503	5,109	2
Junín	67,790	86,519	76,714	54,837	30,202	39,275	17
La Libertad	303	297	301	254	177	188	0
Lambayeque	595	509	431	675	533	863	0
Loreto	44	84	127	140	139	149	0
Madre de Dios	29	20	18	16	12	13	0
Pasco	6,706	7,847	9,596	7,197	5,434	6,898	3
Piura	2,390	2,248	1,915	2,280	2,315	2,677	1
Puno	6,084	6,452	7,364	6,832	4,750	6,504	3
San Martin	52,915	60,137	68,712	47,872	56,823	58,365	25
Ucayali	2,572	2,963	3,431	2,587	5,650	5,442	2
Total	279,200	327,926	320,163	255,859	222,049	236,810	100

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015

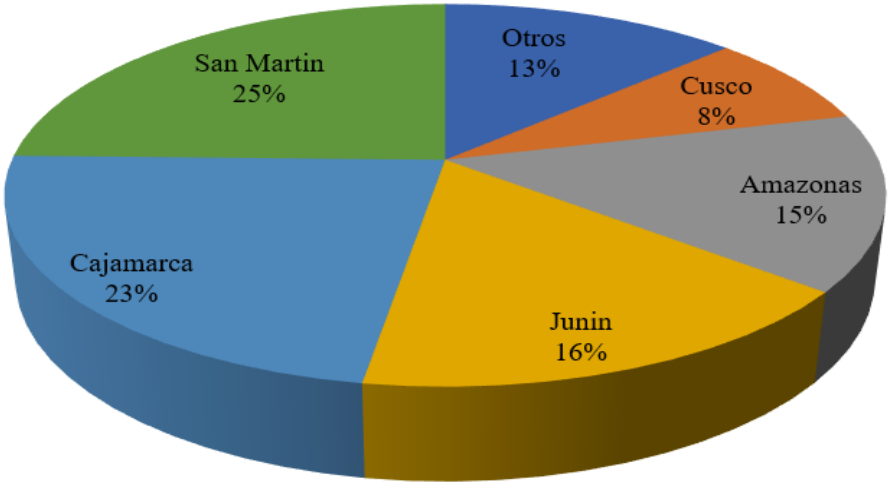


Figura 218. Producción de café

16.1.1.1.1. Producción mundial.

La producción mundial del café tiene un comportamiento variable resultado de factores agroclimáticos, ataques de la roya amarilla y variaciones de los precios internacionales.

Tabla 127

Principales productores mundiales de café (toneladas)

Países	Años					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brasil	2,249,011	2,796,927	2,440,056	2,907,265	2,700,440	3,037,534
Vietnam	1,251,000	1,055,811	1,057,540	1,105,700	1,276,506	1,292,389
Indonesia	676,475	698,016	682,591	684,076	634,000	657,200
Colombia	757,080	688,680	468,720	535,380	468,540	464,640
Etiopia	241,482	273,400	260,239	265,469	370,569	275,530
Perú	225,992	273,780	243,479	264,605	331,547	320,163
India	288,000	262,000	262,300	289,600	302,000	314,000
Honduras	236,302	240,948	231,288	229,368	282,361	300,000
Otros	2,219,065	2,046,289	2,139,572	2,051,386	2,123,671	2,252,346
Total	8,144,407	8,335,851	7,785,785	8,332,849	8,489,634	8,913,802
Var %		2.4	-6.6	7.0	1.9	5.0

Fuente: MIDAGRI

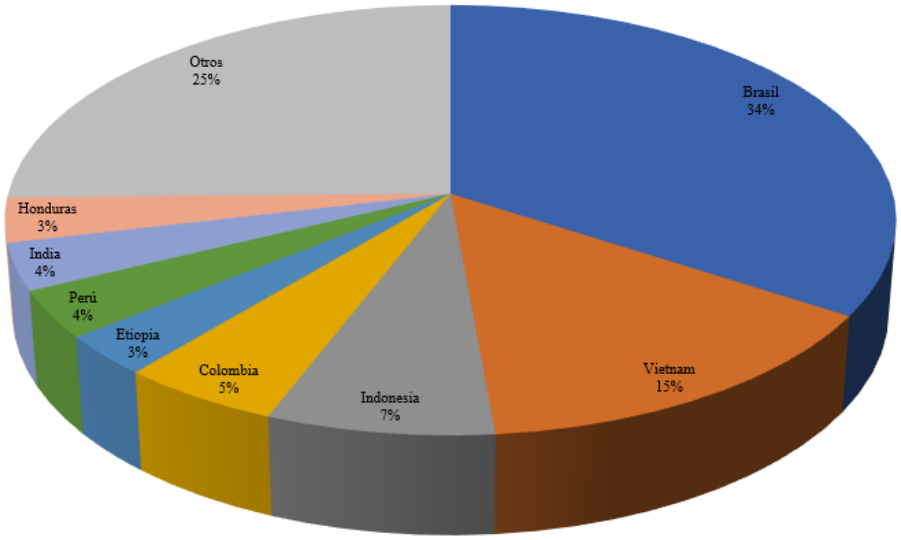


Figura 219. Productores mundiales del café

Brasil y Vietnam son los mayores productores mundiales del café con una producción conjunta de 4’329,923 toneladas el año 2012, equivalente al 49% de la producción mundial total. Perú contribuye con el 4%, equivalente a 320,163 toneladas, mientras que la producción actual del proyecto Versalles alcanza a 199 toneladas, por lo cual el Perú solo es país precio-aceptante en la determinación de los precios mundiales, siendo su opción la de segmentar su pequeña producción hacia el nicho de “cafés especiales”.

16.1.1.1.2. Oferta proyectada.

En función a la identificación del espacio de mercado para la producción local del café se ha considerado para la proyección de la oferta a todas las zonas productoras a nivel nacional. Asimismo, se agrega la producción futura del proyecto de riego considerando un periodo de crecimiento productivo de 7 años, al término del cual se logrará la producción máxima a obtenerse, con la implementación de los sistemas de riego tecnificado. Información detallada de los cálculos

de proyección para la vida útil del proyecto se aprecia en el Anexo N° 01: Producción actual y proyectada de café.

Tabla 128

Proyección de la producción de café (toneladas)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Amazonas	35,201	35,201	35,201	35,201	35,201	35,201	35,201	35,201
Ayacucho	2,868	2,696	2,534	2,382	2,239	2,105	1,979	1,860
Cajamarca	53,362	52,615	51,879	51,152	50,436	49,730	49,034	48,347
Cusco	16,807	14,908	13,223	11,729	10,404	9,228	8,185	7,260
Huancavelica	7	7	7	6	6	6	6	6
Huánuco	5,891	6,792	7,831	9,029	10,411	12,004	13,840	15,958
Junín	35,819	32,667	29,792	27,170	24,779	22,599	20,610	18,796
La Libertad	174	160	148	136	126	116	107	99
Lambayeque	918	977	1,040	1,106	1,177	1,252	1,332	1,418
Loreto	183	224	274	336	411	504	617	756
Madre de Dios	11	10	9	8	7	6	5	4
Pasco	6,932	6,967	7,002	7,037	7,072	7,108	7,143	7,179
Piura	2,728	2,780	2,833	2,886	2,941	2,997	3,054	3,112
Puno	6,582	6,661	6,741	6,822	6,904	6,987	7,070	7,155
San Martin	59,299	60,248	61,212	62,191	63,186	64,197	65,224	66,268
Ucayali	6,160	6,974	7,894	8,936	10,116	11,451	12,962	14,673
Sub Total	232,942	229,886	227,618	226,128	225,416	225,489	226,370	228,092
Oferta Proyecto	199	199	199	239	345	496	714	936
Oferta Total	233,141	230,085	227,817	226,367	225,761	225,985	227,084	229,028

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.1.1.1.3. Demanda nacional actual y proyectada.

Tabla 129

Demanda nacional actual y proyectada de café (toneladas)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Amazonas	260	262	264	266	268	269	271	273
Ancash	736	741	746	752	757	762	767	773
Apurímac	275	276	278	279	280	282	283	285
Arequipa	864	878	892	906	921	935	950	966
Ayacucho	459	467	474	482	489	497	505	513
Cajamarca	961	967	974	981	988	995	1,002	1,009
Callao	699	715	732	749	766	784	802	820

Cusco	825	833	840	848	855	863	871	879
Huancavelica	329	333	337	341	345	349	354	358
Huánuco	552	558	565	572	579	585	593	600
Ica	534	542	551	560	569	578	587	597
Junín	887	897	908	919	930	941	953	964
La Libertad	1,212	1,232	1,252	1,272	1,292	1,313	1,334	1,355
Lambayeque	820	831	843	855	867	879	891	904
Lima	6,618	6,757	6,899	7,044	7,192	7,343	7,497	7,655
Loreto	687	700	713	727	740	754	769	783
Madre de Dios	97	100	104	108	111	115	119	123
Moquegua	121	123	125	127	129	131	133	135
Pasco	210	214	217	221	224	228	231	235
Piura	1,235	1,252	1,270	1,287	1,305	1,324	1,342	1,361
Puno	918	929	940	951	963	974	986	998
San Martin	571	583	595	608	621	634	647	661
Tacna	226	231	236	241	246	251	256	262
Tumbes	154	157	160	163	166	169	173	176
Ucayali	345	353	361	369	378	386	395	404
Total	**20,596**	**20,933**	**21,276**	**21,625**	**21,981**	**22,343**	**22,712**	**23,087**

Fuente: INEI-Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 e INEI-Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF)-2008.

16.1.1.1.4. Destino de la producción nacional

El 8% de la producción nacional del café obtenida el 2013 se orientó al consumo interno, mientras que el 92% del mismo se destinó al mercado internacional, siendo Alemania y Estados Unidos los principales países demandantes.

Tabla 130

Destino de la producción nacional de café (toneladas)

Destino	Años		
	2011	2012	2013
Mercado interno	34,290	57,773	19,883
Exportación	293,636	262,390	235,976
Total	327,926	320,163	255,859

Fuente: SUNAT

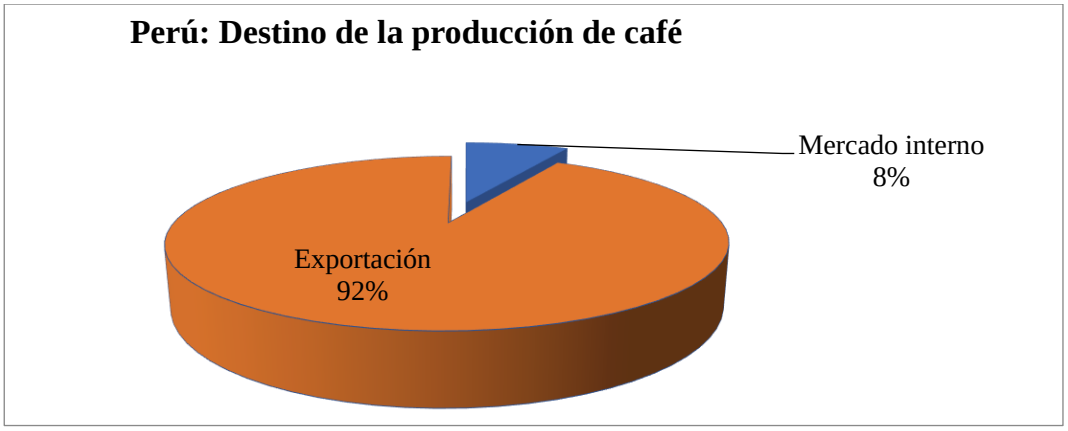


Figura 220. Destino de la producción del café

Tabla 131

Principales mercados de exportación del café nacional por destino

País	Miles US$ FOB			Part. %	Toneladas		
Socio	2011	2012	2013	FOB 2013	2011	2012	2013
Alemania	461,933	341,777	241,283	35	83,572	87,993	81,555
EEUU	369,807	185,628	155,374	22	64,748	43,250	51,586
Bélgica	271,691	133,947	23,005	3	48,311	35,055	13,861
Colombia	74,514	85,463	68,726	10	24,914	30,272	23,506
Suecia	48,496	38,281	34,905	5	7,996	9,099	10,662
Canadá	47,015	35,701	21,709	3	7,878	8,759	6,270
Corea del Sur	49,567	30,083	30,942	4	8,848	8,140	11,003
Italia	35,923	24,698	20,222	3	6,453	6,289	6,749
Francia	22,133	21,517	18,229	3	3,940	5,481	6,138
Inglaterra	31,105	19,086	17,526	3	5,182	4,449	4,951
Otros	168,179	91,419	59,420	9	31,794	23,603	19,694
Total	1,580,363	1,007,600	691,341	100	293,636	262,390	235,975

Fuente: SUNAT

16.1.1.1.5. Tendencias del consumo per-cápita del café

El consumo por habitante en los países importadores del café en promedio es de 4.65 Kg., entre ellos Bélgica (9.51), Suecia (7.96), Suiza (7.32), Alemania (6.64) y EEUU (4.25). El consumo anual per cápita peruano de café esta entre 0.5 a 0.8 Kg.

Para el cálculo de la demanda nacional se considerará un consumo per cápita anual de 0.65 Kg. (Fuente: Programa Sierra Exportadora-Producto Café)

16.1.1.1.6. Balance oferta-demanda

Según las proyecciones estimadas de la oferta y demanda interna se aprecia un excedente de oferta en la producción nacional del café, el cual se destina al mercado externo de los "cafés especiales" que premia con mejores precios a la producción de café que cuenten con las certificaciones de orgánicos y FLO (Fairtrade Labelling Organizations International).

Tabla 132

Balance oferta-demanda de café (toneladas)

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Oferta Total	233,141	230,085	227,817	226,367	225,761	225,985	227,084	229,028
Demanda Interna	20,596	20,933	21,276	21,625	21,981	22,343	22,712	23,087
Balance	**212,545**	**209,152**	**206,541**	**204,742**	**203,780**	**203,642**	**204,372**	**205,941**

Fuente: SUNAT

El Programa Comercio Justo trabaja para mejorar el acceso a los mercados y las condiciones comerciales para los pequeños productores y los trabajadores en plantaciones agrícolas. Para alcanzar esto, el Comercio Justo contempla un precio mínimo garantizado por el producto que se exporta, más un premio, dinero que las organizaciones de productores deberán usar para mejorar las condiciones de la comunidad. En el caso de la producción en plantaciones, el propósito central es mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. La certificación la otorga la Organización Internacional de Comercio Justo (Fairtrade Labelling Organizations Internacional - FLO), una organización encargada de establecer los requisitos del Comercio Justo y certificar. La FLO actualmente cuenta con 17 organizaciones nacionales en Europa, Norteamérica y Japón. En Centroamérica, los productores con certificación de Comercio Justo exportan café, cacao, azúcar, miel de abeja, banano y otras frutas frescas y jugos de fruta. En el

caso del café peruano en los mercados más importantes ya se encuentran cafés tostados y procesados bajo dichas certificaciones.

16.1.1.1.7. Precio del café en el perú

El precio promedio nacional de café para el periodo 2009/2013 es fluctuante alcanzando un precio máximo de S/. 9.20 por Kg. el año 2011 mientras que declina entre los años 2012 y 2013. En el ámbito del proyecto el precio actual promedio de un quintal de café registrado el año 2016 es de S/. 300, por lo cual el precio por Kg. es de S/. 6.52. El costo unitario de producción por Kg. es de S/. 4.96.

Tabla 133

Perú: precios en chacra del café (S/.X KG.)

Región	Años				
	2009	2010	2011	2012	2013
Amazonas	5.4	6.43	10.58	7.13	5.69
Ayacucho	4.45	5.1	5.16	5.35	5.55
Cajamarca	6.17	7.01	9.98	6.37	5.04
Cusco	4.83	6.17	8.89	6.48	4.23
Huancavelica	2.78	2.4	2.3	2.11	2.56
Huánuco	5.09	6.38	9.09	6.25	4.88
Junín	5.67	6.47	9.61	6.41	4.75
La Libertad	3.51	3.79	3.95	4.39	4.46
Lambayeque	5.29	5.49	8.25	6.61	6.18
Loreto	2.03	2.71	2.67	2.75	2.67
Madre de Dios	2.14	2.43	2.42	3.01	2.72
Pasco	6.14	7.35	10.43	7.15	4.4
Piura	6.73	7.5	8.06	7.39	8.84
Puno	6.7	6.09	8.41	9.75	7.49
San Martin	4.23	4.74	7.83	5.34	4.35
Ucayali	3.55	4.55	4.98	4.85	4.37
Promedio	5.37	6.18	9.2	6.34	4.89

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones 2015

16.2.1.1.9. Precio mundial de los "cafés especiales"

El precio del café, está regido según la Bolsa de Valores de Nueva York (BVNY).

Toda organización/empresa exportadora, fija sus ventas de acuerdo al precio que en ese momento arroja la BVNY, incrementando el valor del café (Plus) según la calidad y certificación que posea.

Ejemplo: Si el precio del qq de café según la BVNY está a $. 160, entonces los precios de 01 qq de café peruano, según sus cualidades tendrán los siguientes precios:

Café convencional $. 160. (hasta menos $. 8, de castigo por defectos).

PLUS

Certificación FLO $. 15 - $. 20

Certificación Orgánica $. 12 - $. 30

Calidad de taza (más de 84 puntos) $. 08 - $. 15

Cafés especiales (más de 92 puntos) $. 320 (Igual o más del doble del precio de Bolsa de Valores de Nueva York)

El café peruano es valorado por su calidad adicionalmente su certificación, en base a estos dos factores se maneja los diferenciales de precios (PLUS) según lo requiera el comprador. El siguiente cuadro resume la dinámica del comercio del café peruano basado en la calidad y la certificación, tomando experiencias de organizaciones cafetaleras de la Selva Central. Precio referencial del qq de café a $. 160.

Tabla 134
Precios promedio del café según certificación

Tipos de Café	Precio B.V. N.Y. ($)	Plus por qq ($)	Total precio qq ($)
Café convencional	160	0	160
Certificación FLO	160	18	178
Certificación Orgánica	160	21	181

Certificación FLO + Certificación Orgánica	160	18 + 21	199
Certificación FLO + Certificación Orgánica + Calidad de taza	160	18 + 21 + 12	211
Calidad de taza (más de 84 puntos)	160	12	172
Cafés especiales (más de 92 puntos)	160	160	320

Fuente: Programa Sierra Exportadora-MINAGRI**.**

Los nichos de mercado conformado por consumidores de cafés orgánicos, libre de químicos y pesticidas, pagan una prima extra en relación al del café convencional.

A futuro la estrategia de comercialización del café producido en el proyecto Versalles debe considerar estos factores para una inserción ventajosa en este nicho de mercado.

16.2.1.2. Plátano.

16.2.1.2.1. Caracterización.

El plátano es una especie perenne, se considera como una fruta excelente de mesa, de pulpa blanquecina y dulce. La cubierta que es fina en estado maduro, limpia y de color amarillo entero sin manchas y/o pecas, obligan que su transporte se realice en estado verde. Su forma es alargada, de color amarillo, con partes verdes en los extremos. En el extremo inferior presenta pedúnculos que lo une a otros frutos lo que hace que formen racimos de 80 a 120 frutos. Su tamaño fluctúa entre los 16 cm. a 20 cm. de largo y de 3 a 5 cm. de diámetro, su peso oscila entre 120 a 180 gramos por fruto. Esta fruta es muy apreciada por la población mundial, particularmente en el país su consumo es masivo y su costo es relativamente bajo. Las cosechas de este fruto se dan todo el año en condiciones adecuadas de riego y buen manejo de suelos.

16.2.1.2.2. Superficie cultivada de plátano (hectáreas)

Tabla 135

Superficie cultivada de plátano (hectáreas)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	%
Amazonas	11,758	11,982	11,825	12,982	13,035	12,012	7
Ancash	146	144	141	146	141	157	0
Apurímac	58	63	60	61	66	82	0
Arequipa	2	2	2	2	2	2	0
Ayacucho	638	651	628	669	669	631	0
Cajamarca	5,436	5,483	5,679	5,673	5,674	5,678	3
Cusco	3,444	3,587	3,462	3,593	3,752	3,872	2
Huancavelica	103	103	103	103	103	101	0
Huánuco	9,575	9,998	10,195	12,505	13,243	16,059	10
Ica	57	57	60	66	67	72	0
Junín	17,221	17,244	17,275	17,460	17,247	17,090	10
La Libertad	519	548	552	590	558	467	0
Lambayeque	271	388	442	427	444	479	0
Lima	429	386	338	344	284	324	0
Loreto	33,424	33,012	27,604	25,256	26,922	26,389	16
Madre de Dios	983	948	1,144	1,248	1,439	1,449	1
Moquegua	2	2	2	2	2	2	0
Pasco	10,059	7,483	6,624	6,033	6,159	6,382	4
Piura	10,246	10,715	9,949	10,971	11,435	11,802	7
Puno	1,423	1,273	1,320	1,150	1,154	1,159	1
San Martin	28,877	31,433	34,386	35,208	36,169	35,513	21
Tacna	-	-	4	4	4	4	0
Tumbes	3,560	3,664	4,434	4,171	4,646	4,733	3
Ucayali	18,254	16,950	12,387	18,417	21,746	21,580	13
Total	**156,485**	**156,116**	**148,616**	**157,081**	**164,961**	**166,039**	**100**

Fuente: INEI-Sistema Regional Para la Toma de Decisiones 2015

En el periodo 2009/2014 hay una creciente incorporación de áreas agrícolas para el cultivo del plátano. En relación al año 2014 la región San Martin concentra el 21% del área cultivada, mientras que las regiones Loreto y Ucayali representan el 16% y el 13% respectivamente. La superficie cultivada en la región Cusco solo representa el 2% del total nacional. En el ámbito del proyecto el área cultivada de plátano alcanza a 217 ha.

16.2.1.2.3. Rendimiento

El rendimiento promedio nacional de plátano es de 12,815 Kg/ha. En el ámbito del proyecto el rendimiento actual es de 7,900 Kg/ha, (61% del promedio nacional).

Tabla 136

Perú: rendimiento del cultivo de plátano (kg/ha)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio
Ica	32,312	32,333	31,730	32,568	31,205	29,335	31,581
Piura	24,130	24,487	27,584	26,244	22,715	20,530	24,282
Tumbes	17,273	21,841	21,755	20,941	23,726	27,185	22,120
La Libertad	20,961	19,938	18,743	17,441	17,141	15,675	18,317
Ucayali	13,764	15,001	17,014	14,958	12,437	13,002	14,363
Pasco	8,796	12,135	11,294	15,697	15,777	14,349	13,008
Lima	13,972	10,716	11,583	12,317	14,736	13,603	12,821
San Martin	11,187	12,832	13,099	13,121	13,175	13,055	12,745
Tacna	-	-	12,500	12,000	12,500	12,000	12,250
Madre de Dios	10,800	12,076	12,474	12,122	12,495	12,373	12,057
Amazonas	12,156	12,547	11,858	11,407	10,781	11,011	11,627
Huánuco	11,891	11,609	11,444	11,518	11,474	11,533	11,578
Junín	9,891	10,320	10,586	10,943	11,412	11,571	10,787
Loreto	10,311	10,477	10,404	10,569	10,415	10,470	10,441
Ayacucho	10,287	10,058	10,131	9,867	9,752	9,523	9,936
Lambayeque	7,878	8,015	13,425	12,759	8,795	8,484	9,893
Puno	9,104	9,307	9,289	9,607	9,692	9,704	9,451
Ancash	9,911	9,938	10,191	8,651	9,738	7,707	9,356
Cusco	8,622	9,440	10,034	7,733	8,934	8,600	8,894
Arequipa	10,135	6,680	9,660	8,760	8,665	7,415	8,553
Moquegua	7,200	10,360	8,135	7,600	8,325	7,005	8,104
Cajamarca	7,421	7,337	7,334	6,943	6,767	6,899	7,117
Huancavelica	5,253	5,583	5,835	5,538	5,573	5,557	5,557
Apurímac	5,209	4,623	4,996	3,826	3,728	4,390	4,462
Total	11,928	12,858	13,239	13,252	12,811	12,803	12,815

Fuente: INEI-Sistema Regional Para la Toma de Decisiones 2015.

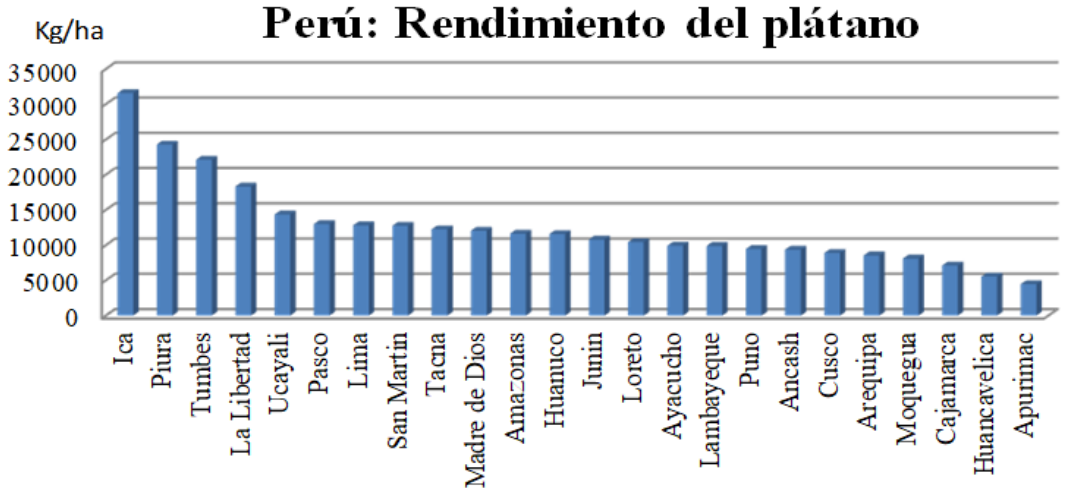


Figura 221. Rendimiento del plátano

16.2.1.2.4. Producción.

La producción nacional de plátano se viene incrementando a una tasa de crecimiento promedio anual del 0.925% en el periodo 2010/2015. El 2015 las regiones de San Martin, Ucayali, Loreto, Piura y Junín produjeron el 69% del plátano. Cusco produce el 1% del mismo. En el ámbito del proyecto la producción actual es 1,711 toneladas.

Tabla 137

Producción nacional de plátano (toneladas)

Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	%
Amazonas	150,335	140,226	148,081	140,529	132,271	137,369	6
Ancash	1,431	1,437	1,263	1,373	1,210	1,549	0
Apurímac	291	302	233	246	360	261	0
Arequipa	13	19	18	17	15	15	0
Ayacucho	6,548	6,362	6,601	6,524	6,009	2,603	0
Cajamarca	40,229	41,645	39,389	38,393	39,170	38,814	2
Cusco	33,863	34,733	27,781	33,515	33,255	29,055	1
Huancavelica	575	601	570	574	561	541	0
Huánuco	116,063	116,675	144,037	151,951	185,217	207,355	10
Ica	1,843	1,888	2,133	2,091	2,112	2,128	0
Junín	177,959	182,870	191,067	196,823	197,751	194,963	9
La Libertad	10,926	10,346	10,282	9,556	7,320	7,664	0
Lambayeque	3,110	5,934	5,448	3,905	4,064	4,951	0

Lima	4,136	4,330	4,577	4,551	4,261	4,473	0
Loreto	345,853	287,200	266,940	280,390	276,301	270,467	13
Madre de Dios	11,445	14,270	15,129	17,974	17,923	18,864	1
Moquegua	21	16	15	17	14	17	0
Pasco	90,804	74,811	94,699	97,171	91,575	95,683	4
Piura	262,378	274,435	287,926	259,749	242,296	263,809	12
Puno	11,848	12,261	11,048	11,184	11,247	11,343	1
San Martin	403,335	450,429	461,970	476,530	463,628	464,972	22
Tacna		50	48	50	48	47	0
Tumbes	80,020	96,467	87,356	110,242	128,656	103,642	5
Ucayali	254,258	210,744	275,479	270,452	280,574	274,380	13
Total	**2,007,284**	**1,968,051**	**2,082,090**	**2,113,807**	**2,125,838**	**2,134,965**	**100**

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones 2015

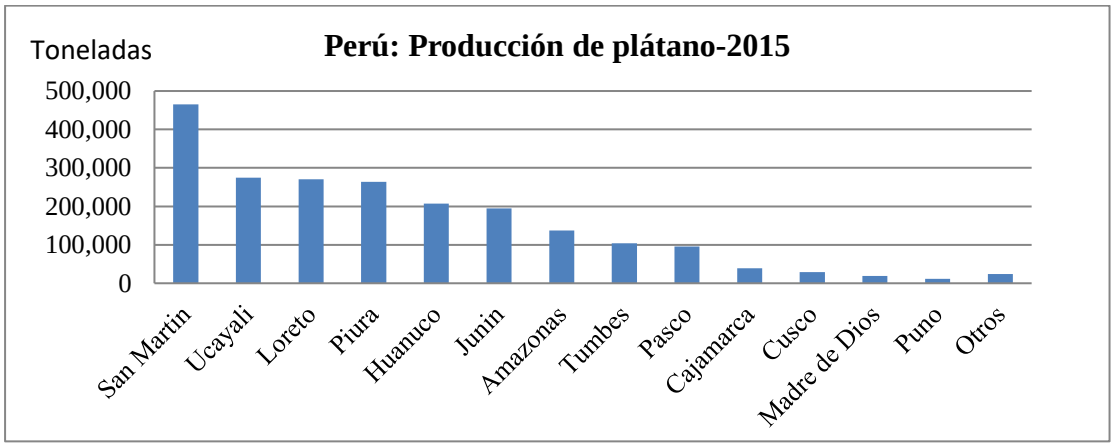


Figura 222. Producción del plátano-2015

16.2.1.2.5. Proyección de la oferta.

En función a la delimitación del espacio de mercado para la producción local del plátano se ha considerado para la proyección de la oferta a las regiones de Apurímac, Arequipa, Cusco, Puno y Tacna. Asimismo, se agrega la producción futura del proyecto considerando un periodo de crecimiento productivo de 7 años, al término del cual se logrará la producción máxima a obtenerse bajo riego.

Tabla 138

Proyecto de la producción de plátano (toneladas)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Apurímac	256	252	247	243	238	234	230	226
Arequipa	15	16	16	16	17	17	18	18
Cusco	28,329	27,620	26,930	26,257	25,600	24,960	24,336	23,728
Puno	11,264	11,185	11,106	11,029	10,952	10,875	10,799	10,723
Tacna	46	46	45	45	44	44	43	43
Sub Total	39,910	39,119	38,345	37,589	36,851	36,130	35,426	34,738
Oferta Proyecto	1,711	1,711	1,711	2,053	3,084	4,614	6,929	9,204
Oferta Total	41,621	40,830	40,056	39,642	39,935	40,744	42,355	43,942

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.2.1.2.6. Demanda actual y proyectada

La demanda actual y proyectada, se calculó considerando el consumo per cápita del plátano estimada el 2008 por el INEI según la Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF) en 26.4 Kg/año para la población cuyo crecimiento demográfico se estimó según la tasa intercensal 2007/1993. En el anexo N° 08 se detalla la determinación de la demanda correspondiente.

Tabla 139

Demanda actual y proyectada de la producción de plátano (toneladas)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Apurímac	11,161	11,216	11,272	11,329	11,385	11,442	11,500	11,557
Arequipa	35,092	35,654	36,224	36,804	37,393	37,991	38,599	39,217
Cusco	33,522	33,824	34,128	34,435	34,745	35,058	35,373	35,692
Puno	37,282	37,729	38,182	38,640	39,104	39,573	40,048	40,529
Tacna	9,192	9,385	9,582	9,783	9,989	10,198	10,413	10,631
Total	126,249	127,808	129,389	130,992	132,616	134,263	135,933	137,625

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.2.1.2.7. Balance oferta-demanda

Según las proyecciones estimadas de la oferta y demanda se aprecia un déficit de demanda, lo cual justifica incrementar el volumen de producción del cultivo de plátano bajo riego propuesto en la cedula de cultivos con proyecto. A fin de posicionar la oferta futura del plátano producida en el ámbito es necesario mejorar la calidad actual.

Tabla 140

Balance oferta - demanda de la producción de plátano (toneladas)

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Oferta Total	41,621	40,830	40,056	39,642	39,935	40,744	42,355	43,942
Demanda	126,249	127,808	129,389	130,992	132,616	134,263	135,933	137,625
Balance	-84,628	-86,978	-89,333	-91,350	-92,681	-93,519	-93,578	-93,683

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.2.1.2.8. Precios

Durante los años 2012 al 2014 el precio promedio nacional del plátano permanece constante alcanzando a S/. 0.49 por Kg. En el ámbito del proyecto el precio actual promedio registrado es S/. 0.59 por Kg. El costo unitario de producción es de S/. 0.19 por Kg.

Tabla 141

Perú: precios en chacra del plátano (S/.x Kg.)

Región	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
Amazonas	0.51	0.54	0.58	0.61	0.59
Ancash	0.75	0.80	0.88	0.90	0.89
Apurímac	0.53	0.62	0.73	0.72	0.70
Arequipa	1.30	1.48	1.41	1.53	1.66
Ayacucho	0.45	0.48	0.60	0.67	0.69
Cajamarca	0.45	0.52	0.50	0.49	0.48

Cusco	0.54	0.64	0.69	0.59	0.65
Huancavelica	0.66	0.66	0.66	0.72	0.74
Huánuco	0.34	0.39	0.41	0.43	0.43
Ica	0.35	0.37	0.56	0.52	0.55
Junín	0.51	0.52	0.58	0.56	0.52
La Libertad	0.45	0.48	0.57	0.62	0.70
Lambayeque	0.66	0.64	0.49	0.47	0.45
Lima	1.01	0.79	0.83	0.82	0.91
Loreto	0.28	0.31	0.36	0.37	0.36
Madre de Dios	0.72	0.78	0.79	0.81	0.89
Moquegua	0.92	0.95	0.93	0.91	0.88
Pasco	0.48	0.47	0.50	0.54	0.53
Piura	0.62	0.66	0.64	0.65	0.68
Puno	0.66	0.85	1.02	1.06	1.17
San Martin	0.34	0.39	0.43	0.46	0.45
Tacna	-	1.20	1.30	1.50	1.50
Tumbes	0.45	0.55	0.63	0.59	0.62
Ucayali	0.21	0.20	0.35	0.33	0.31
Promedio	0.40	0.45	0.49	0.49	0.49

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones 2015

16.2.1.3.Palta

16.2.1.3.1. Caracterización

El palto *Persea americana*, es originario de México. Posteriormente se distribuyó a los trópicos americanos, las Islas Antillas y parte de América del Sur. El palto es un árbol frutal subtropical, siempre verde, cuyas raíces son superficiales. Su fruto constituye una fuente de alimentación muy valiosa; con alto contenido en grasa, proteínas, vitaminas (A, C, E y B); y minerales (hierro, magnesio y potasio). El fruto es una baya con epicarpio delgado, grueso o quebradizo; un mesocarpio pulposo, con un porcentaje en grasa que varía entre 5 a 30%; y el endocarpio membranoso que cubre el hueso, que viene a constituir la semilla. La forma del fruto varía de acuerdo a la variedad, pudiendo ser ovoidal, esférica o periforme, el color también varía de verde a violáceo oscuro; el peso de los frutos oscila entre 50 gr. a 2.5 Kg, dependiendo de la

variedad. Las variedades de mayor importancia en el mercado nacional e internacional son: Hass, Fuerte y Nabal.

16.2.1.3.2. Superficie cultivada

Las regiones de La Libertad, Junín e Ica concentran el 51% de la superficie cultivada. La Libertad se ve favorecido por la irrigación CHAVIMOCHIC. Las variedades exportadas son la Hass y Fuerte. En la región Cusco se cultiva 543 ha.

Tabla 142

Perú: superficie cultivada de palta (HA)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	%
Amazonas	121	121	123	131	131	131	0
Ancash	620	642	677	2,392	2,452	2,528	8
Apurímac	205	281	309	312	327	464	2
Arequipa	319	374	413	467	576	762	3
Ayacucho	342	565	570	682	715	727	2
Cajamarca	431	492	545	576	595	586	2
Cusco	438	442	456	451	532	543	2
Huancavelica	58	62	88	88	88	74	0
Huánuco	219	256	257	257	257	260	1
Ica	1,771	1,900	2,124	2,429	3,043	3,090	10
Junín	3,958	4,050	3,916	3,946	3,904	3,599	12
La Libertad	2,312	2,677	3,427	4,743	5,776	8,818	29
Lambayeque	125	176	222	316	315	599	2
Lima	3,811	3,973	4,279	4,348	4,615	5,286	17
Loreto	200	215	270	296	326	339	1
Madre de Dios	42	38	34	57	61	61	0
Moquegua	441	471	476	766	800	854	3
Pasco	247	253	234	167	172	165	1
Piura	265	331	279	517	343	790	3
Puno	187	198	187	224	231	244	1
San Martin	79	78	83	78	75	77	0
Tacna	8	8	34	34	34	35	0
Ucayali	94	148	216	247	263	289	1
Total	16,293	17,751	19,219	23,524	25,631	30,321	100

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones 2015.

16.2.1.3.3. Rendimiento

Tabla 143

Balance oferta - demanda de la producción de palta (TN)

Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Prom
Amazonas	11,655	10,163	10,329	10,382	9,169	8,876	9,362	9,991
Ancash	18,362	12,469	10,922	10,071	9,659	10,695	11,049	11,890
Apurímac	7,065	6,642	6,056	5,987	7,100	7,479	6,835	6,738
Arequipa	10,119	12,745	10,808	19,177	17,894	17,263	16,813	14,974
Ayacucho	7,808	7,769	8,035	8,137	7,714	7,396	7,217	7,725
Cajamarca	10,629	11,252	9,885	8,745	8,056	7,494	8,900	9,280
Cusco	12,232	10,978	10,407	10,320	9,977	10,713	10,000	10,661
Huancavelica	6,904	7,830	9,090	8,745	7,491	7,678	8,305	8,006
Huánuco	9,599	9,653	9,730	9,611	9,615	9,518	9,437	9,595
Ica	10,933	10,852	14,221	14,514	14,115	12,959	14,580	13,168
Junín	5,677	5,997	6,784	8,003	8,408	8,838	9,163	7,553
La Libertad	12,311	12,705	14,508	15,295	14,634	12,933	12,709	13,585
Lambayeque	5,619	4,376	4,750	4,126	8,051	6,698	9,002	6,089
Lima	11,089	11,440	11,658	10,712	12,921	13,024	12,851	11,956
Loreto	6,685	6,510	6,451	7,500	9,922	10,215	9,665	8,135
Madre de Dios	7,643	7,842	8,299	9,428	7,082	7,336	7,817	7,921
Moquegua	7,087	7,083	6,612	5,818	6,807	6,938	7,101	6,778
Pasco	5,220	6,725	7,439	11,034	12,042	10,703	11,565	9,247
Piura	4,728	5,883	5,734	11,699	5,371	4,956	5,585	6,279
Puno	8,831	9,241	9,465	10,241	10,165	9,866	9,807	9,659
San Martin	11,814	10,582	12,104	11,999	11,817	11,806	11,614	11,677
Tacna	7,250	7,375	5,625	5,441	5,735	5,941	6,429	6,257
Ucayali	10,580	11,521	9,307	9,052	9,122	8,673	8,241	9,499
Total	9,485	9,662	10,387	11,048	11,358	11,217	11,521	10,668

Fuente: INEI-Sistema Nacional Para la Toma de Decisiones 2015

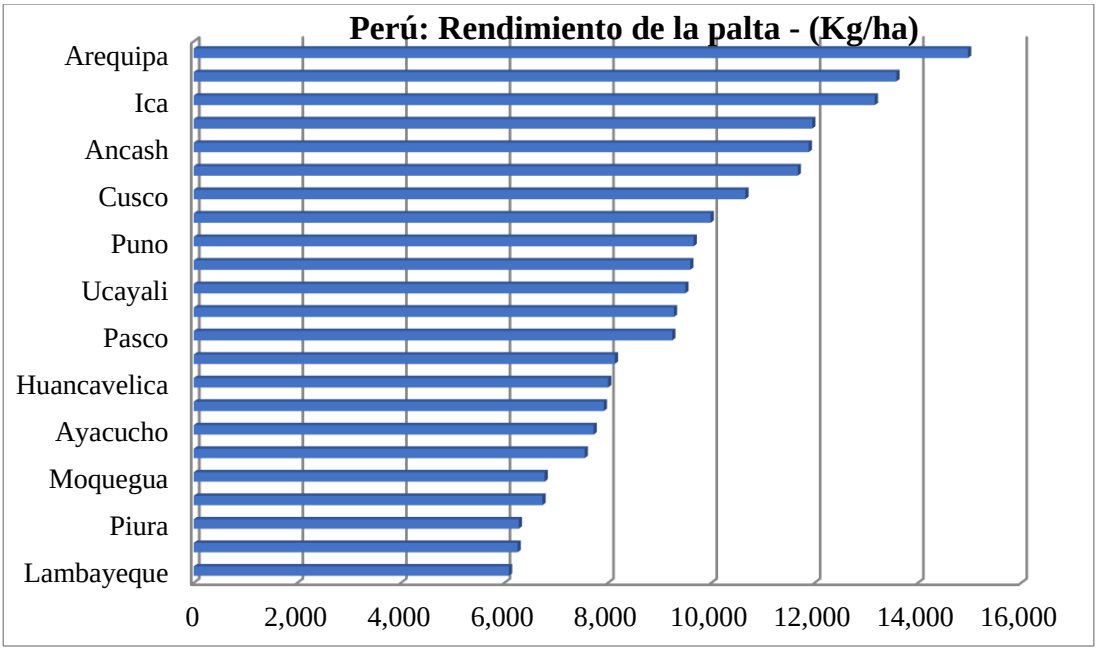


Figura 223. Rendimiento de la palta

16.2.1.3.4. Producción

La producción nacional del cultivo de la palta tiene un crecimiento sostenido del 14% anual en los últimos 6 años favorecido por las condiciones agroclimáticas y de los mercados de exportación por lo que se recomienda fomentar en el proyecto de riego Versalles el cultivo de las variedades Hass y Fuerte.

Tabla 144

Perú: Producción nacional de palta (TN)

Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	%
Amazonas	1,250	1,277	1,201	1,163	1,226	1,200	0
Ancash	7,007	6,813	23,100	26,218	27,927	35,158	9
Apurímac	1,699	1,853	2,218	2,445	3,172	3,575	1
Arequipa	4,042	7,920	8,357	9,943	12,811	15,797	4
Ayacucho	4,540	4,638	5,261	5,288	5,247	5,914	1
Cajamarca	4,867	4,769	4,644	4,462	5,219	5,328	1
Cusco	4,600	4,703	4,496	5,696	5,425	5,525	1
Huancavelica	564	765	655	672	615	655	0
Huánuco	2,486	2,470	2,471	2,446	2,454	2,522	1

Ica	27,020	30,829	34,285	39,439	45,047	52,319	13
Junín	27,475	31,340	33,176	34,505	32,977	35,416	9
La Libertad	38,831	52,409	69,400	74,698	112,067	138,190	34
Lambayeque	836	916	2,544	2,110	5,392	7,324	2
Lima	46,317	46,942	57,730	61,249	67,714	73,397	18
Loreto	1,387	2,025	2,937	3,330	3,277	3,779	1
Madre de Dios	319	325	400	447	473	499	0
Moquegua	3,114	2,769	5,214	5,551	6,064	6,819	2
Pasco	1,882	2,582	2,011	1,841	1,908	2,021	0
Piura	1,898	3,264	2,777	1,700	4,412	5,378	1
Puno	1,874	1,915	2,277	2,279	2,393	2,593	1
San Martin	940	996	922	885	894	889	0
Tacna	45	185	195	202	225	273	0
Ucayali	1,377	1,956	2,252	2,283	2,378	2,736	1
Total	184,370	213,661	268,523	288,852	349,317	407,307	100

Fuente: INEI-Sistema Nacional Para la Toma de Decisiones 2015

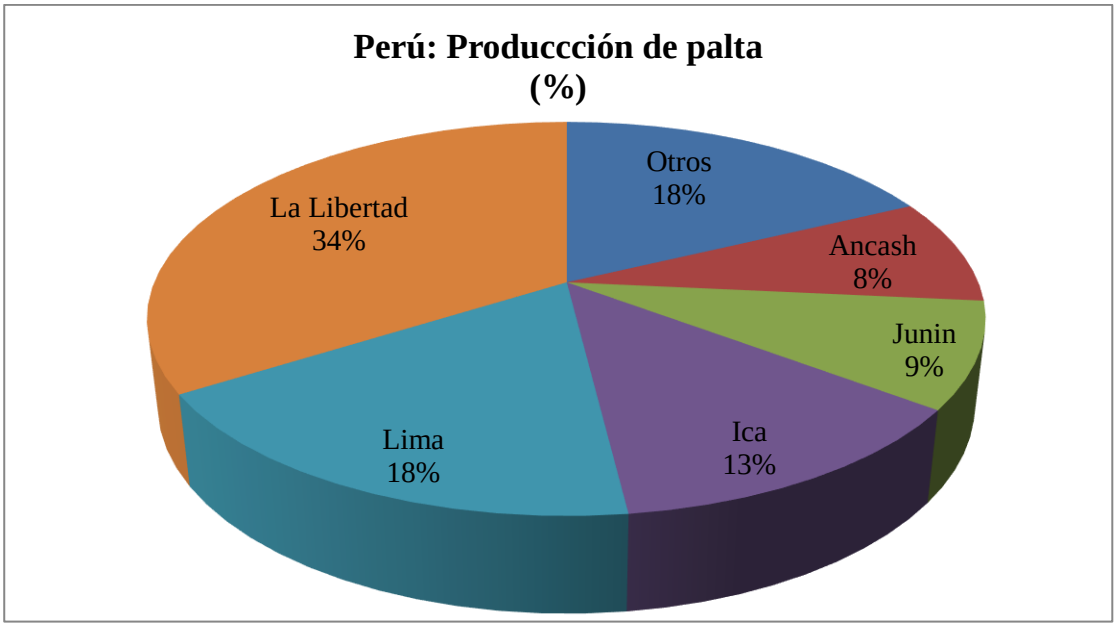


Figura 224. Producción de la palta

16.2.1.3.5. Proyección de la oferta

Las regiones de Apurímac, Arequipa, Cusco, Lima, Puno y Tacna se consideran para la proyección de la producción de palta, agregándose la oferta futura del proyecto para un periodo de

crecimiento productivo de 7 años, al término del cual se logrará la producción máxima a obtenerse bajo riego tecnificado.

Tabla 145
Proyección de la producción de palta (TN)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Apurímac	4,047	4,581	5,186	5,870	6,645	7,522	8,515	9,639
Arequipa	19,841	24,920	31,300	39,313	49,377	62,017	77,894	97,834
Cusco	5,691	5,861	6,037	6,218	6,405	6,597	6,795	6,999
Lima	79,195	85,452	92,202	99,486	107,346	115,826	124,977	134,850
Puno	2,741	2,897	3,062	3,237	3,421	3,616	3,822	4,040
Tacna	368	497	670	904	1,220	1,645	2,219	2,994
Sub Total	111,883	124,209	138,458	155,029	174,414	197,224	224,222	256,357
Oferta Proyecto	517	517	517	620	934	1,394	2,090	3,402
Oferta Total	112,400	124,726	138,975	155,649	175,348	198,618	226,312	259,759

Fuente: INEI-Sistema Regional para la Toma de Decisiones 2015-elaboración propia

16.2.1.3.6. Demanda

La demanda actual y proyectada se calculó considerando el consumo per-cápita de la palta estimada el 2008 por el INEI según la Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF) en 1.50 Kg/año para la población cuyo crecimiento demográfico se estimó según la tasa intercensal 2007/1993.

Tabla 146
Demanda actual y proyectada de la producción de palta (TN)

Región	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Apurímac	634	637	640	644	647	650	653	657
Arequipa	1,994	2,026	2,058	2,091	2,125	2,159	2,193	2,228
Cusco	1,905	1,922	1,939	1,957	1,974	1,992	2,010	2,028
Lima	15,273	15,594	15,922	16,256	16,597	16,946	17,302	17,665
Puno	2,118	2,144	2,169	2,195	2,222	2,248	2,275	2,303
Tacna	522	533	544	556	568	579	592	604
Total	22,447	22,856	23,273	23,699	24,132	24,574	25,025	25,485

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.2.1.3.7. Balance oferta-demanda

El actual excedente de la producción de palta Hass y Fuerte se destina a la exportación por lo que deben fomentarse su cultivo en el proyecto, dado que gozan de gran aceptación por su calidad por los Países Bajos (Holanda), España y EEUU.

Tabla 147

Balance oferta - demanda de la producción de palta (TN)

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Oferta Total	112,400	124,726	138,975	155,649	175,348	198,618	226,312	259,759
Demanda	22,447	22,856	23,273	23,699	24,132	24,574	25,025	25,485
Balance	89,953	101,870	115,702	131,950	151,216	174,044	201,287	234,274

Fuente: INEI-Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones 2015, elaboración propia

16.2.1.3.8. Exportación de palta

La exportación de la palta peruana el año 2012 fue de 83,455 toneladas, siendo en importancia los principales compradores los Países Bajos (Holanda), España y Estados Unidos. La principal variedad exportada es la Hass seguida de la variedad Fuerte. La demanda externa es creciente, el 2010 se exportó 59,520 Toneladas mientras que el 2012 alcanzo a 83,455 Tn.

Tabla 148

Perú: mercados de exportación de la palta (Expresado en kilogramos y participación porcentual)

País Socio	Cantidad (Kg.)			% de participación		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Países Bajos (Holanda)	26,569,881	38,104,278	35,188,331	45%	47%	42%
España	20,223,951	20,686,498	21,313,173	34%	25%	26%
Estados Unidos	433,573	8,998,251	15,879,745	1%	11%	19%
Reino Unido	4,411,740	6,029,514	5,405,300	7%	7%	6%
Francia	5,024,839	1,827,785	1,902,751	8%	2%	2%
Otros	2,856,589	5,743,466	3,765,810	5%	7%	5%

País Socio	Cantidad (Kg.)			% de participación		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Total	59,520,571	81,389,791	83,455,110	100%	100%	100%

Fuente: SUNAT, Sierra Exportadora

Tabla 149

Perú: Valor FOB en US$ de la exportación de la palta (Expresado en kilogramos y participación porcentual)

País Socio	US$ FOB			% de participación		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Países Bajos (Holanda)	38,761,238	75,023,023	58,552,069	46%	45%	43%
España	27,602,442	38,633,120	33,895,204	33%	23%	25%
Estados Unidos	774,935	26,145,310	26,084,072	1%	16%	19%
Reino Unido	6,171,354	10,779,502	9,335,120	7%	7%	7%
Canadá	2,369,824	5,628,277	3,336,882	3%	3%	2%
Otros	8,957,777	9,103,741	5,922,106	11%	6%	4%
Total	84,637,567	165,312,972	137,125,452	100%	100%	100%

Fuente: SUNAT, Sierra Exportadora

16.2.1.3.9. Precios

Durante los años 2010 al 2014 el precio promedio nacional de la palta muestra un comportamiento variable alcanzando su máximo precio el año 2012 con S/. 2.05 por Kg. En el ámbito del Proyecto el precio actual promedio registrado es S/. 1.50 por Kg., inferior al promedio nacional dada que las variedades locales comercializadas son las criollas, de inferior calidad a las variedades Hass y Fuerte ofertada por otras regiones tanto en el mercado interno como en el de exportación. El costo unitario de producción es de S/. 0.29 por Kg.

Región	Años				
	2010	2011	2012	2013	2014
Amazonas	0.86	0.83	0.98	0.93	1.02
Ancash	1.87	2.16	2.46	2.50	2.58
Apurímac	0.82	0.85	0.96	1.18	1.09
Arequipa	2.90	3.01	3.14	2.95	3.16
Ayacucho	1.94	2.05	2.04	2.06	2.11
Cajamarca	1.41	1.43	1.54	1.54	1.76
Cusco	1.36	1.47	1.65	1.62	1.44
Huancavelica	1.44	1.31	1.33	1.42	1.43
Huánuco	0.75	0.80	0.91	0.96	1.04
Ica	2.54	2.30	2.59	2.30	2.74
Junín	0.54	0.53	0.56	0.63	0.65
La Libertad	1.71	1.98	2.36	1.91	2.02
Lambayeque	1.73	1.52	1.28	1.51	0.91
Lima	1.97	2.12	2.33	1.96	2.01
Loreto	0.41	0.43	0.44	0.44	0.45
Madre de Dios	1.16	1.18	1.27	1.42	1.48
Moquegua	2.27	3.26	2.66	2.78	3.01
Pasco	0.49	0.44	0.58	0.56	0.60
Piura	1.29	1.27	2.43	1.79	3.22
Puno	1.09	1.25	1.89	1.93	2.14
San Martin	0.43	0.44	0.52	0.53	0.53
Tacna	3.00	3.24	3.31	3.70	3.92
Ucayali	0.33	0.28	0.32	0.39	0.46
Promedio	**1.68**	**1.76**	**2.05**	**1.85**	**2.01**

Figura 225. Perú: precios en chacra de la palta (s/.x kg).

16.3. Planeamiento estratégico

El Plan de Negocios a ser implementado con la puesta en marcha del proyecto de riego propuesto debe ser un instrumento de orientación estratégica de mediano y largo plazo, que promueva el desarrollo sostenible de la agricultura local acorde a los objetivos de la Política Agraria Nacional 2021-2030 y de los Planes Estratégicos de Desarrollo Local Concertado al 2030 del distrito de Echarate (La Convención).

La globalización económica y consecuentemente los procesos de integración comercial a través de la suscripción de los Tratados de Libre Comercio (TLCs) implica aperturas al mercado interno así como tener la oportunidad de acceder competitivamente a los mercados de exportación de los países desarrollados, este hecho desde la perspectiva del desarrollo local de Echarate constituye un reto que requiere la conjunción de políticas, objetivos y ejecución de programas y proyectos sectoriales articulados que maximicen las sinergias surgidas desde los esfuerzos del sector privado y público con el objetivo de lograr un desarrollo agrícola sostenible.

El bloque de riego de Talancatoniyoc viene a ser la tercera en cuanto a área en has. Esta infraestructura se proyecta para incorporar 295 has. Beneficiando a 85 familias, el planteamiento es de dotar de un sistema de riego por aspersión en los sectores de Alto Unión conformados por obras hidráulicas dentro del ámbito de este bloque, este bloque comprende la construcción de un sistema de captación con sus obras de regulación, obras de arte especiales como Acueductos, Pase Aéreo, obras de arte estándar y la construcción de un canal telescópico en ambas márgenes tanto derecha como izquierda dependiendo del área a beneficiar denominado “Canal Talancatoniyoc principal, margen derecha y margen izquierda”. lo cual obliga a implementar mecanismos de asociatividad para lograr economías de escala que permita minimizar costos de producción, mejorar la rentabilidad y competitividad de los cultivos que actualmente ya se encuentran articulados al mercado interno y externo. Lo expuesto conlleva a la definición de la visión, misión, el FODA y los objetivos estratégicos para intensificar la actividad agrícola con enfoques de competitividad en el marco de las cadenas productivas, potenciando cultivos locales con ventajas comparativas y competitivas orientadas al mercado interno y a la agroexportación como el café, cacao y palta.

16.3.1. Visión.

El año 2026 los productores de los sectores de Alto Unión, Echarate (La Convención), beneficiarios del proyecto de riego “Instalación de servicio de agua para riego tecnificado en los Sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, Distrito Echarate, Provincia La Convención, Región Cusco – Bloque Talancatoniyoc”, han mejorado sustancialmente su calidad de vida, desarrollando una actividad agrícola bajo riego sostenible y rentable, articulado competitivamente al mercado interno y externo.

16.3.2. Misión.

Los productores de los sectores de Alto Unión, Echarate (La Convención) desarrollan los Clústers productivos del café, cacao, piña, paltos, naranjas y plátanos de calidad, contando con la certificación orgánica y de mercados justos, generándose valor agregado para diversificar la oferta exportable de calidad y satisfacer los requerimientos de la demanda de los nichos de mercado internos y externos.

16.3.3. Análisis FODA.

El análisis FODA permite contextuar los factores ambientales de orden interno (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas), a partir de los cuales se deberán establecer los objetivos y acciones estratégicas para garantizar la viabilidad del Plan de Negocios propuesto para el proyecto de riego a implementarse:

16.3.3.1. Fortalezas.

F1. Localización del sector Alto Unión, en el ámbito del proyecto ubicada altitudinalmente entre los 945 a 1,800 m.s.n.m., que favorecen la producción orgánica del “café y

del cacao especiales", con características físicas y organolépticas apreciadas por los consumidores de países importadores.

F2. Servicios de electricidad, agua y redes viales que articulan las parcelas agrícolas con las vías distritales, regionales y nacionales.

F3. El Perú es hoy en día un referente mundial de Cafés Especiales, siendo el segundo productor y exportador de café orgánico a nivel mundial. También es el principal abastecedor de EE.UU. de café especial bajo el sello de Comercio Justo.

F4. Agricultores exitosos en la producción y comercialización de cítricos y piñas en proyectos de riego aledaños.

16.3.3.2. Debilidades

D1. Limitada disponibilidad hídrica para riego impide mejorar la actividad agrícola.

D2. Predominio de plantaciones antiguas de café, cacao, cítricos, paltos.

D3. Bajo nivel tecnológico en la producción y comercialización agrícola

D4. Baja calidad de la producción actual de cultivos (café, cacao, cítricos, plátano, piña), afectados por enfermedades y plagas (roya del café y mosca de la fruta).

D5. Rendimientos agrícolas actuales por debajo del promedio nacional y mundial.

D6. Desconfianza en mecanismos de asociatividad, que les permita obtener economías de escala en la producción y mejoras en la comercialización.

D7. Limitada capacidad de negociación comercial de los productores

D8. Incipiente desarrollo de las cadenas productivas, no permite una adecuada articulación entre los proveedores, productores, comerciantes y consumidores.

D9. Limitada infraestructura para para el manejo post-cosecha y la comercialización.

16.3.3.3. Oportunidades

O1. Posibilidad de contar al mediano plazo con sistemas de riego tecnificados, financiados con recursos del Gobierno Regional Cusco y el municipio de Echarate, para irrigar 295 ha en beneficio de 85 familias.

O2. Presencia de instituciones nacionales de apoyo a la competitividad agropecuaria (AGROIDEAS y Sierra Exportadora) para el desarrollo de Programas Nacionales de Innovación e Industria del Cacao, Café y Paltas para convertir dichos cultivos en productos de calidad con valor agregado para generar una oferta exportable.

O4. Ejecución de Proyectos de Inversión Pública para mejorar la producción agrícola, financiados con fondos del Canon regional y local, así como ejecución de los PROCOMPITEs Regionales y Locales**.**

O5. Tratados de Libre Comercio suscritos facilitan la exportación de cultivos orgánicos (TLCs suscritos: Perú- Canadá, Perú-Singapur, Perú-China, Perú-Corea, Perú - Japón, Perú -Unión Europea, Acuerdo de Asociación Transpacífico, entre otros).

O6. Presencia de entidades financieras como Agrobanco, Credinka y Quillacoop, con fondos en préstamo disponibles para fomentar la producción agrícola.

O7. Apoyo de entidades gremiales productivas (Junta Nacional del Café, Cámara Peruana de Café y Cacao), Organización Internacional del Café y Cacao (IICO**).**

16.3.3.4. Amenazas

A1. Presencia de enfermedades y plagas que afectan la producción agrícola (roya amarilla del café y mosca de la fruta).

A2. Ejecución de obras públicas en áreas urbanas locales capta mano de obra agrícola, generando su escasez para las labores agrícolas y el abandono temporal del agro.

A3. Volatilidad de los precios del café y cacao determinados exógenamente en la Bolsa de Valores de Nueva York (Estados Unidos de Norteamérica).

A4. Sobreproducción del café en Brasil, Vietnam y Colombia disminuye los precios.

A5. Perdida de la capacidad adquisitiva de los consumidores por crisis económica nacional e internacional afecta el consumo,

A6. Fenómenos meteorológicos (lluvias intensas, sequias), deslizamientos, afectan las parcelas agrícolas e infraestructuras productivas (riego, carreteras, electricidad, agua potable).

A7. Crecimiento de la demanda externa de productos orgánicos certificados (café, cacao, palta) genera una mayor competencia por ingreso de nuevos productores de ámbitos nacionales e internacionales.

16.3.4. Objetivos y acciones estratégicas.

16.3.4.1. Objetivo general.

El Presente Plan de Negocios tiene por objetivo contribuir a que la producción agrícola bajo riego del distrito de Echarate (La Convención) logren ser productos de alta calidad y de origen, con valor agregado que genere el consumo interno y una oferta exportable según los gustos y preferencias de consumidores de los nichos del mercado; promoviendo alianzas estratégicas y generando calidad de vida en los agricultores beneficiarios.

16.3.4.2. Objetivos específicos.

16.3.4.2.1. Incrementar la productividad agrícola

- ✓ Mejorar la productividad del café, cacao, palta, piña, plátano y cítricos.
- ✓ Mejorar la tecnología de la cosecha y post – cosecha.
- ✓ Promover la comercialización agrícola con valor agregado.
- ✓ Promover buenas prácticas agrícolas de producción, distribución y procesamiento de alimentos de origen agrario, así como los procesos de certificación productiva orgánica, comercio justo y otras, para mercados especiales.
- ✓ Promover la producción del café, cacao y palta de alta calidad, con certificación, con marcas registradas y denominación de origen.
- ✓ Fomentar la generación de valor agregado a partir del café (granos tostados molido), cacao (pasta de cacao y derivados), palta (aceites) y frugos de piña y cítricos.

16.3.4.2.2. Mejorar las capacidades empresariales y liderazgo

- ✓ Fortalecer la institucionalidad de las organizaciones de productores con responsabilidad social, económica, ambiental y empresarial.
- ✓ Promover la organización de pequeños y medianos productores con orientación hacia el mercado, facilitando la formalización de las organizaciones y la gestión empresarial.
- ✓ Promover la implementación de proyectos de apoyo a la competitividad de las cadenas productivas agrícolas mediante la aplicación de los PROCOMPITEs locales.
- ✓ Articular alianzas estratégicas con las instituciones privadas y públicas (AGROIDEAS, Sierra Exportadora, Municipio de Echarate) a favor de las organizaciones productoras del ámbito.

16.3.4.2.3. Posicionar el café, cacao y la palta en el mercado nacional y externo.

- ✓ Promover el consumo per-cápita nacional de la producción agrícola del proyecto
- ✓ Mediante ferias nacionales e internacionales posicionar la marca país "Cacao, Café y Palta Peruana", considerando como referente especial su calidad y certificaciones.
- ✓ Promover la exportación de cacao y café diferenciado y/o especial. (Denominación de Origen).

16.4. Plan de comercialización

16.4.1. Identificación de los mercados meta.

Los principales mercados metan de la producción agrícola del Proyecto se detallan en el cuadro siguiente, cuantificando el consumo per cápita anual en cada uno de ellos, con fines de dimensionar la demanda y la oferta agrícola del proyecto.

Tabla 150

Mercados meta para la producción agrícola del proyecto

Productos	**Consumo per-cápita (Kg/año)**	
	Mercado externo (países)	**Mercado interno**
Café	Alemania 6.64 Kg/año Estados Unidos 4.25 Kg/año Suecia 7.69 Kg/año Suiza 7.32 Kg/año Bélgica 9.51 Kg/año	Consumo per-cápita Nacional: 0.65 Kg/año
Cacao	Estados Unidos, Holanda, Alemania, Bélgica, Italia (consumo per-cápita anual de chocolate es de 10 Kg/año)	Consumo per-cápita Nacional: 0.53 Kg/año
Palta	Estado Unidos 2.50 Kg/año Europa 0.56 Kg/año	Consumo per-cápita Nacional: 1.50 Kg/año

Productos	Consumo per-cápita (Kg/año)	
	Mercado externo (países)	Mercado interno
Piña		Consumo per-cápita Nacional: 4.38 Kg/año
Plátano		Consumo per-cápita Nacional: 26.40 Kg/año
Cítricos (Naranja)		Consumo per-cápita Nacional: 6.40 Kg/año

Fuente: INEI-Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF)-2008 y Sierra Exportadora-Programa Café

16.4.2. Estrategias de mezcla del plan de comercialización.

Una adecuada estrategia de comercialización de productos agrícolas implica considerar la interacción sinérgica de aspectos referidos al producto, precio, plaza y promoción.

16.4.2.1. Producto

Se definirá las características físicas y organolépticas según la especie y variedad de cada cultivo de acuerdo a los gustos y preferencias de los consumidores de los mercados interno y externo, lo cual considera especificar la calidad, peso, empaque y etiquetado.

16.4.2.2. Precio

El café y cacao orientados a los "mercados especiales", contando con la calidad y certificaciones orgánicas alcanzaran Precios Premium, mayores a los precios de productos convencionales. Los cítricos, piña y plátano competitivos por su calidad y bajos costo de producción alcanzaran mejores precios de venta en el mercado interno.

16.4.2.3. Plaza

Por la pequeña escala productiva la producción del café, cacao y palta se orientará hacia los "nichos" de mercado como estrategia de segmentación. Para los cultivos del plátano, naranja y piña la estrategia de mercado nacional será masiva.

16.4.2.4. Promoción

Las entidades públicas competentes como Sierra Exportadora deben impulsar las asesorías técnico-comerciales y acompañamiento en ruedas de negocios, misiones comerciales y ferias promoviendo el consumo del café y cacao especiales, así como la palta. Los cultivos de piña, plátano y naranja deberán contar con la publicidad para incrementar el consumo per-cápita nacional.

La mezcla de marketing por cultivo resaltando los aspectos más importantes para un mejor posicionamiento en los mercados de influencia del proyecto son:

Tabla 151

Mezcla de marketing para la producción agrícola del proyecto

Componentes	Cultivos				
	Café	Palta	Piña	Plátano	Naranja
Producto	Especie Arábica, variedad: Típica, Catimor y Caturra, Cafés Especiales, de calidad y con certificación orgánica	Especie Persea americana Variedad: Hass y Fuerte, orgánicos	Especie: Ananas comosus Variedad: Cayena Lisa, Golden y Samba	Especie p Variedad: Seda	Especie: Citrus sinensis Variedad: Washington Navel y Valencia
Precio	Precios Premium por calidad y certificación orgánica mayor al		Precios competitivos por calidad y economías de escala en la producción por asociatividad		

	precio de los productos convencionales	
Plaza	Segmentación de mercados según nichos de consumo para “cafés y cacaos especiales” y paltas.	Construcción de infraestructura de comercialización y manejo post-cosecha
Promoción	Asesoría técnico-comercial y acompañamiento en ruedas de negocio, misiones comerciales y ferias promoviendo el consumo per cápita interno y externo del café y cacao especiales, así como el de la palta Hass y Fuerte.	Publicidad y realización de ferias, a fin de incrementar el consumo per cápita nacional de la piña, plátano y naranja

Fuente: INEI-Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF)-2008 y Sierra Exportadora-Programa Café

CAPÍTULO XVII

SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)

17.1. Introducción

Teniendo como marco legal general la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 005-2012- TR, en los cuales se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo para todos los sectores económicos, así como las normas sectoriales D.S. N° 010-2009-VIVIENDA, que aprueba la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción y la R.S. N° 021-83- TR, Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación.

Las acciones en que se basa el Plan de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente están orientadas en la máxima identificación con una cultura de prevención en el cuidado de la Seguridad y Salud en el Trabajo junto al Medio Ambiente, la Prevención y Control de Riesgos laborales y la reducción de Accidentes Laborales y los Impactos Ambientales.

En base a lo señalado, se elaboró el "Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente" para el Bloque de riego Talancatoniyoc del proyecto "Instalación de Servicio de agua para riego tecnificado en los sectores Urusayhua - Ichiquiato Bajo - Palma Real, distrito Echarati, provincia La Convención, región Cusco".

Para la elaboración del actual plan, se dividirá Área SSOMA en dos componentes que son la parte de Seguridad y Salud Ocupacional y Gestión del Medio Ambiente.

17.2. Datos generales

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC."

17.2.1. Localización

Región : Cusco

Provincia : La Convención

Distrito : Echarati

Poblado : Palma Real

Sectores : Alto Unión

17.2.2. Ubicación política

Coordenadas métricas:

UTM, WGS´84, Zona 18 : 733300 - 756300 E

UTM, WGS´84, Zona 18 : 8582300 - 8607000 N

Coordenadas grados sexagesimales:

Latitud Sur : 12°35’ 30” - 12°49’ 00”

Longitud Oeste : 72°51’05” - 72°38’ 20”

Altitud general : 670 - 3050 m.s.n.m.

Ubicación Hidrográfica

Unidad hidrográfica, Nivel V : Alto Urubamba

Unidad hidrográfica, Nivel VII: Koribeni

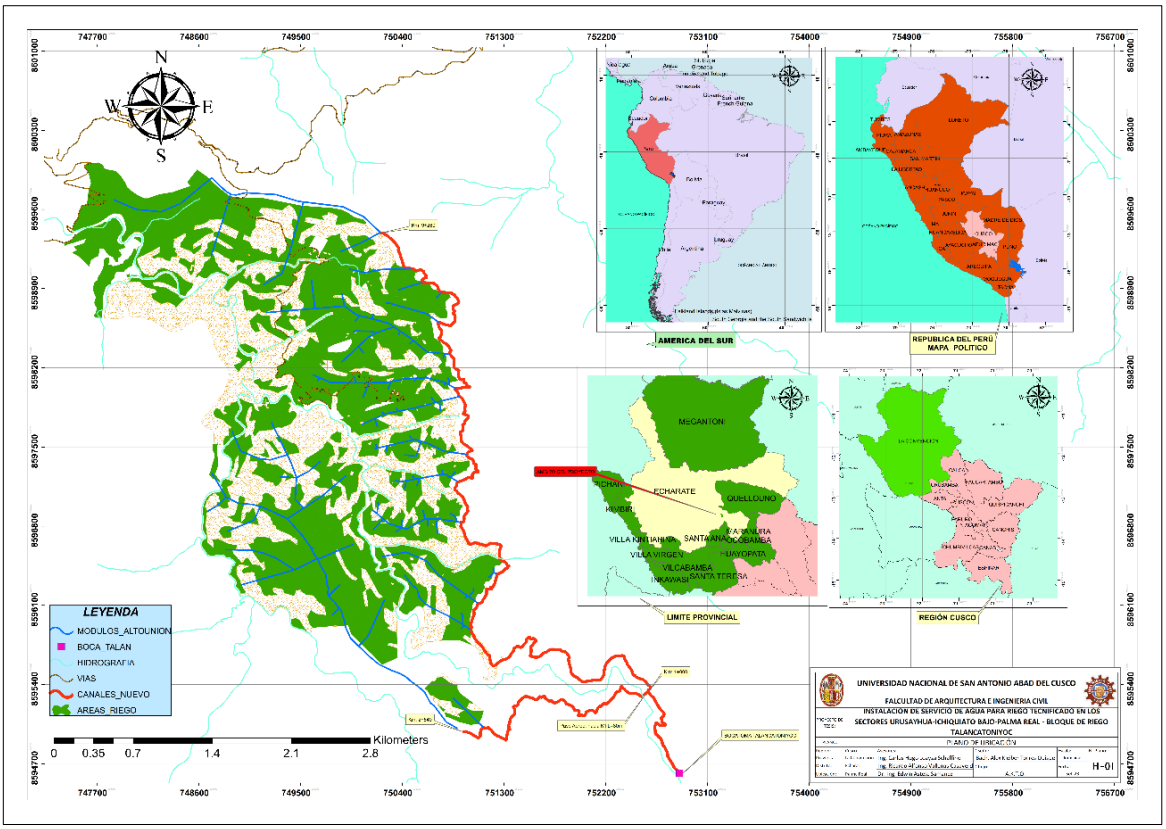


Figura 226. Ubicación política del proyecto

17.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SG-SST)

17.3.1. Objetivos sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)

17.3.1.1. Objetivo general (SG-STT)

Establecer una cultura preventiva a través del liderazgo e implementación de medidas y acciones para la prevención, proporcionando herramientas que permitan la organización y aplicación de las normas orientadas en la conservación de la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

17.3.1.2. Objetivos específicos (SG-SST)

- ✓ Mejora el control de los documentos y registros SG-SST.
- ✓ Promover mediante estrategias y técnicas condiciones de trabajo seguras y saludables para la reducción de los riesgos presentes durante las actividades relacionadas al trabajo.
- ✓ Fortalecer la gestión de preparación y respuesta ante primeros auxilios, y/o Emergencias.
- ✓ Concientizar y aumentar la cultura de prevención de riesgos laborales a fin de garantizar la protección a la vida.
- ✓ Evaluar el cumplimiento de requisitos legales

17.3.2. Indicadores y metas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Para la ejecución del proyecto se establecen los siguientes objetivos específicos, metas e indicadores:

Tabla 152

Indicadores y metas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Objetivos	Objetivos Específicos	Metas	Indicadores
Mejora el control de ellos documentos y registros SG-SST	Implementar los registros obligatorios mencionados en el D.S. N.º 005-2012-TR	Implementar el 100% de formatos	$\frac{Nº\ Formatos\ Realizados}{Nº\ Formatos\ Implementados} * 100\%$
	Actualizar los documentos mencionados en el D.S. N.º 005-2012-TR	Actualizar al menos 02 formatos	N º FORMATOS ACTUALIZADOS FORMATOS
Promover mediante estrategias y técnicas condiciones de trabajo seguras y saludables para la reducción de los riesgos presentes durante las actividades relacionadas al trabajo	Realizar y actualizar la Matriz de Independización de peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC)	Realizar el 100% de IPERC.	$\frac{Nº\ IPERC\ Realizados}{Nº\ IPERC\ Requeridos} * 100\%$
	Realizar y actualizar los mapas de Riesgo de cada Tramos de Trabajo	Realizar el 100% de Mapas de Riesgos.	$\frac{Nº\ Mapas\ Realizados}{Nº\ de\ Tramos} * 100\%$

Objetivos	Objetivos Específicos	Metas	Indicadores
Mejorar la atención medica oportuna de primeros auxilios, y/o emergencias en los trabajadores	Inspeccionar áreas y/o actividades administrativas y operativas	Realizar el 100% de Inspecciones Programadas y no Programadas	$\frac{Nº\ Mapas\ Realizados}{Nº\ Ins.Programadas} * 100\%$
	Reducir en número de accidentes en el proyecto	Cero Accidentes	N.º De Accidentes
	Implementar y/o actualizar el contenido de los botiquines en cada tramo de trabajo	Obtener el 100% de insumos solicitados, medicamentos y EPPs	$\frac{Nº\ Insumos\ Solicitados}{Nº\ Insumos\ Obtenidos} * 100\%$
	Implementar un equipo de emergencias en los frentes	01 equipo de emergencia en el proyecto	N.º de Equipos de Emergencia Implementados en el Proyecto
Fortalecer la gestión de preparación y respuesta ante primeros auxilios, y/o emergencias	Implementar y mejorar un flujograma de respuestas ante emergencias	01 flujograma de respuesta ante accidentes	Nº de Flujogramas Implementados
	Ejecutar simulacros de evacuación, sismo e incendios	100% simulacros ejecutados	$\frac{Nº\ Simulacion\ Ejecutados}{Nº\ Simulacion\ Programados} * 100\%$
Concientizar y aumentar la cultura de prevención de riesgos laborales a fin de garantizar la protección a la vida	Ejecutar capacitaciones para todos los trabajadores	100% de capacitación ejecutadas	$\frac{Nº\ Capacitaciones\ Ejecutados}{Nº\ Capacitaciones\ Programadas} * 100\%$
	Ejecutar capacitaciones al CSST (comité de seguridad y salud en el trabajo)	100% de capacitación ejecutadas	$\frac{Nº\ Capacitaciones\ Ejecutados}{Nº\ Capacitaciones\ Programadas} * 100\%$
	Ejecutar entrenamientos a las brigadas emergencia y salud ocupacional.	100% de entrenamiento ejecutadas	$\frac{NºEntrenamientos\ Ejecutadas}{Nº\ Entrenamientos\ Programdos} * 100\%$
Evaluar el cumplimiento de requisitos legales	Realizar y/o solicitar auditorías internas	100% de auditorías realizadas	$\frac{Nº\ Auditorias\ Ejecutados}{Nº\ Auditorias\ Programdos} * 100\%$

17.3.3. Alcance

El presente documento constituye un instructivo operativo de cumplimiento obligatorio para todos los trabajadores, personas que presten sus servicios y requieran ingresar a obra, es decir personal técnico, obrero, profesionales, contratistas, proveedores y visitantes en general.

17.3.4. Finalidad y compromiso

La finalidad del PLAN SSOMA consta de la maximización de la seguridad en el proyecto con el compromiso de la aplicación del plan de SSOMA para con el presente proyecto durante toda la duración de dicho proyecto.

17.3.5. Línea base

La elaboración de una línea base es el primer paso para la elaboración de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

La línea base es el análisis de estado de la organización en lo referido a la seguridad y salud en el trabajo.

1. Comparación de lo realizado con respecto a los requisitos requeridos en la legislación y normativas peruanas.
2. Definir las actuaciones de adaptaciones y definan el punto de partida para la mejora continua.
3. Que nos permita disponer de la primera medición de los indicadores que posteriormente vamos a utilizar en la mejora continua.

17.3.6. Política de seguridad y salud en el trabajo

Para el “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE

ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC, se estableció una política para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, declarando su compromiso de velar por la prevención de los accidentes y enfermedades laborales, originadas por la exposición de los factores de riesgos presentes en el trabajo. Así mismo salvaguardar la integridad física, mental y social de sus empleados, proporcionando un ambiente de trabajo seguro y saludable, basado en los principios del cumplimiento de la legislación vigente en Perú en materia de prevención de Riesgos Laborales.

Será publicada y difundida a todos los empleados del Proyecto para que conozcan el compromiso frente a la prevención de Riesgos Laborales.

1. Fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales en nuestros trabajadores, contratistas, proveedores y visitantes, con la finalidad de protegerlos mediante la prevención de lesiones, dolencias, enfermedades, incidentes o accidentes relacionados con el trabajo y emergencias.

2. Brindar los recursos necesarios para verificar y evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. Promover la formación y capacitación de nuestro personal de los procedimientos, peligros y riesgos y sus controles; así como, el comportamiento responsable.

4. Garantizar de que los trabajadores y participan activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en especial en controlar los riesgos y peligros relacionados al trabajo.

5. Facilitar que nuestro personal y colaboradores intervengan y detengan cualquier actividad que pueda suponer un riesgo para su salud y seguridad.

6. Comunicar a los niveles de la organización correspondientes cualquier acción, omisión o situación que pudiera provocar un accidente o enfermedad ocupacional.

7. Investigar las causas de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos para minimizar su ocurrencia.

8. Practicar la mejora continua en el desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

17.3.7. Base legal SG-SST

- ✓ Ley Nº 28806, “Ley General de Inspección del Trabajo”, del 19-07-2006.
- ✓ Decreto Supremo Nº 019-2006-TR, “Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo”, del 28-10-2006.
- ✓ Ley Nº 29783, “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, del 20-08-2011.
- ✓ Decreto Supremo Nº 005-2012-TR, “Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, del 24-04-2012.
- ✓ Ley Nº 29981, “Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL)”, del 14-01-2013.
- ✓ Decreto Supremo Nº 009-97-SA, “Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud (Ley 26790)”, del 08-09-1997.
- ✓ Decreto Supremo Nº 003-98-SA, “Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo”, del 13-04-1998.
- ✓ Ley Nº 28048, “Ley de protección de la Mujer Gestante que realiza labores que pongan en Riesgo su Salud y/o el Desarrollo Normal del Embrión y el Feto”, del 08-07-2003.
- ✓ Decreto Supremo Nº 009-2004-TR, “Reglamento de la Ley de Protección de la Mujer Gestante”, del 20-07-2004.

- ✓ Resolución Ministerial Nº 374-2008-TR, “Listado de Agentes Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos y Psicosociales que generan Riesgo para la Salud de la Mujer Gestante y/o el Desarrollo Normal del Embrión”, del 30-11-2008.
- ✓ Resolución Ministerial Nº 375-2008-TR, “Norma Básica de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”, del 30-11-2008.
- ✓ Resolución Suprema N° 021-83-TR, “Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación”, del 23-03-1983.
- ✓ Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, “Aprueba la Norma Técnica de Edificación G-050 Seguridad Durante la Construcción”, del 09-05-2009.

17.3.8. Organización de la gestión en la prevención de riesgos laborales en el proyecto de irrigación “Urusayhua”

La organización del proyecto comprende las siguientes Áreas:

17.3.8.1. Medidas preventivas según el proceso constructivo del proyecto Urusayhua - bloque Talancatoniyoc

Este bloque comprende la construcción de un sistema de captación tipo “Tirolesa” en el cauce del rio Talancatoniyoc, dicha obra se diseñó para la captación de Q=108 l/s. La galería de captación está dirigida hacia la derecha regulada por una compuerta, teniendo sus obras de regulación (Desripiador, Vertedor, Desarenador, etc.) A continuación del desarenador se considera una transición para la entrega al canal de sección circular hasta el Km. 1+000 donde existe un partidor que deriva hacia la margen izquierda un caudal de Q= 16 l/s. con una longitud de 78 m. de longitud mediante un pase aéreo y un total de Km 2+540. Para pasar el rio Talancatoniyoc de la margen derecha a la izquierda, este canal irrigará 44 has.

A partir del partidor continua el canal principal margen derecha con un caudal Q=92 l/s. hasta el final de este canal Km.9+260 para irrigar 248 has.

17.3.8.1.1. Campamentos de obra

Los campamentos de obra "BLOQUE Talancatoniyoc, TRAMO 1(KM:00+000 – KM: 9+260), y TRAMO 2, (KM: 1+000- KM 2+540), haciendo un total de (KM.11+800), será ubicado en zonas cercanas a la misma, con la finalidad de abastecer en forma continua los materiales necesarios para la ejecución de la obra con la respectiva coordinación con el residente de obra, encargado de almacén central, y el encargado de SSOMA.

Tabla 153

Campamento de obra

Campamento de Obra		
N° De Campamento	Tramo	Kilometro
1 (Bocatoma)	Bocatoma	0+000
2 (Separador)	Margen Derecha	1+000
3 (Pase Aéreo)	Margen Izquierda	1+000
4 (Canal Principal)	Margen Derecha	3+500
5 (Canal Principal)	Margen Derecha	6+000
6 (Canal Principal)	Margen Derecha	8+500

Fuente: Elaboración propia

17.3.8.1.2. Personal Técnico

- Bach. Ingeniería industrial y/o Ingeniería Ambiental con cursos de especialización Seguridad salud y Medio Ambiente (SSOMA)
- Técnica en enfermería.

17.3.8.1.3. Equipos

- Extintores (según NTP)

- Señalización respectiva
- Combustible (Gasohol)

17.3.8.1.4. Materiales de Salud

- Camilla Rígida
- Botiquín
- Medicamento.
- Tópico móvil

17.3.8.1.5. Los Técnicos Profesionales y Personal Obrero deberán contar en todo momento dentro de la obra con:

- EPPS Individuales
- EPPS Colectivos
- Otros

17.3.8.1.6. El Técnico en enfermería deberá tener a su disposición:

- Botiquín primeros auxilios
- Camilla Rígida
- Medicamentos básicos
- Carpa o Triaje móvil
- Kit antídoto de serpientes
- El servicio de bien estar Tramo 1,2 en obra contara con lo siguiente:
- Tópico
- Baños

- Letrinas Móviles

17.3.9. Responsabilidades para el cumplimiento del plan SSOMA

Difundir el presente documento, para la implementación de las medidas dispuestas en el proyecto de Riego Urusayhua.

17.3.9.1. Residente de obra y responsable SSOMA

✓ Es responsabilidad del Residente de Obra y el responsable de SSOMA implementara las medidas dispuestas en el presente Plan SSOMA, estableciendo las acciones y responsabilidades de su personal asignado a la obra, así como de los proveedores y visitantes durante las diferentes etapas del proceso constructivo Y Post - Constructivo del proyecto.

17.3.9.2. Trabajadores

El Personal obrero no debe incumplir por medio de actos subestándar, incumplimiento de medidas de seguridad, protocolos, planes, establecidos por el Plan SSOMA, desacato de ordenes ni buscar una falta grave en el Proyecto.

17.3.9.3. Proceso de actividades de seguridad y salud en el trabajo

En referencia a la actual coyuntura, el mediante su Política de SST reafirma su compromiso:

✓ De la alta dirección y su responsabilidad de ejercer el liderazgo en materia de SST, además, de crear y mantener ambientes de trabajo saludables para todos los que se encuentren en nuestras instalaciones.

✓ De fomentar la cultura de prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de SST y así promover comportamientos seguros.

- ✓ De realizar la Identificación de los Peligros y Evaluar los Riesgos asociados a los procesos y actividades institucionales, así como determinar los controles a implementarse para evitar daños a la integridad física y/o salud de nuestros trabajadores, siendo esto una prioridad.
- ✓ De asegurar la suficiente y adecuada formación teórica y práctica de los trabajadores, mediante la provisión de los recursos necesarios que permitan el desarrollo de una ACTITUD PREVENTIVA.
- ✓ De mantener las condiciones de orden y limpieza en todas las instalaciones de la institución.
- ✓ De investigar, analizar y registrar los accidentes, incidentes y situaciones de emergencia.
- ✓ Y así también, de todas aquellas responsabilidades asumidas en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST) y el presente Plan.

Tabla 154

Requisitos de SST para el proceso constructivo

"SSOMA PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA" Requisitos de sst para el proceso constructivo	
Ítem	Descripción
A	Construcción de caminos de acceso
	La construcción de caminos de acceso comprende los Trabajos Realizados según las Especificaciones Técnicas, con la finalidad de abrir trochas carrozables temporales para el traslado de materiales de obra y equipos estos trabajos deberán tener en cuenta las características mínimas que permitan que el flujo vehicular y de maquinarias este dentro de los parámetros de seguridad y comodidad requeridos para el trabajo, para la realización de dicho trabajo se deberá de tener en cuenta los siguientes parámetros:
A1	El Profesional de SSOMA y el Personal del Área Social en coordinación con el Residente de Obra deberán de realizar reuniones conjuntas con los Beneficiarios de los Sectores de los trabajos a realizar con la finalidad de informarles los peligros y riesgos que puedan suscitarse en la construcción de dichos caminos de acceso. Cada vez que se realice estos trabajos de construcción de caminos de acceso el personal responsable de SSOMA deberá aplicar los siguientes Acciones Preventivas: • Identificación de posibles deslizamientos y/o desprendimientos

	"SSOMA PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA" Requisitos de sst para el proceso constructivo • Señalización • Advertencia sonoras • EPPs (individuales y colectivos)
B	Construcción de plataforma
B1	Se refiere a las excavaciones realizadas el cual se debe de planificar todos los métodos preventivos con la finalidad de evitar los riesgos y/o peligros, para lo cual se debe tener en cuenta los siguiente: • Identificación de posibles deslizamientos y/o desprendimientos • Señalización • Advertencia sonoras • EPPs (individuales y colectivos)
C	Construcción de caja de canal
C1	Se refiere a la excavación de material de una zanja de acuerdo a las especificaciones técnicas del expediente técnico con la finalidad de realizar el tendido de la tubería siendo los materiales (material suelto, roca suelta, roca fija) este trabajo se realizará preferentemente con la supervisión constante del encargado de SSOMA en la búsqueda continua de puntos críticos para así evitar los derrumbes y/o desestabilizar los taludes • Identificación de posibles deslizamientos y/o desprendimientos • Señalización • Advertencia sonoras • EPPs (individuales y colectivos)
D	Construcción de campamentos
D1	Tanto para el proceso de construcción de caminos de acceso y construcción de campamentos, previa coordinación entre el residente de obra y el encargado de SSOMA, se debe realizar un proceso de limpiado y despejado de zona o tramo para poder realizar la construcción de campamento provisional temporal, que cuenta con: • Dormitorios para Técnico Profesional y Personal Obrero • Letrinas Móviles • Tópico Móvil • Zona Segura
E	Construcción de partidor
E1	Para la conducción del agua a la margen izquierda es necesario la construcción de un partidor en el kilómetro (1+000) previa coordinación entre el residente de obra y el encargado de SSOMA, se debe realizar un proceso de limpiado y despejado de zona o tramo para poder realizar la construcción del partidor. • Identificación de posibles deslizamientos y/o desprendimientos • Señalización • Advertencia sonoras • EPPs (individuales y colectivos)
F1	Construcción de pase aéreo

"SSOMA PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA" Requisitos de sst para el proceso constructivo	
F1	Para la conducción del agua a la margen izquierda es necesario la construcción de un partidor en el kilómetro (1+000) previa coordinación entre el residente de obra y el encargado de SSOMA, se debe realizar un proceso de limpiado y despejado de zona o tramo para poder realizar la construcción del partidor. • Identificación de posibles deslizamientos y/o desprendimientos • Señalización • Advertencia sonoras • EPPs (individuales y colectivos)

Fuente: elaboración propia

17.3.9.4. Medidas sancionatorias

El incumplimiento de los procedimientos de seguridad sanitaria descritos en el presente plan, se considera ACTO SUBESTÁNDAR O INSEGURO, ya que es una desviación en el comportamiento respecto a la ejecución de un procedimiento; se entiende, como la violación del procedimiento de seguridad aceptado, que permite que se produzca una afectación en la salud personal y afecte colateralmente la salud de los trabajadores de la institución.

Son consideradas faltas graves:

- ✓ Incumplimiento Plan de vigilancia, Prevención y Control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al SARS-COV-2.
- ✓ Incumplimiento con el plan de SSOMA.

Dicho incumplimiento será considerado una FALTA GRAVE, que será sancionado según el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST).

Tabla 155

Características de las sanciones

Falta Cometida	Ocurrencia		
	Falta Leve	Falta Media	Falta Grave
Cometer actos inseguros de consecuencias mayores.	Amonestación escrita	Suspensión y Descuento	Despido

Fuente: Elaboración propia

17.3.9.5. Evaluación de riesgos e identificación de áreas y actividades críticas

Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las Personal Técnica Profesional y pobrero, vehículos, Plataforma, Caja canal, Beneficiarios.

El Encargado de SSOMA en coordinación con EL Residente de obra y Supervisor de obras coordinaran medidas de prevención y cuidado de la vida de las personas estableciendo medidas preventivas de seguridad, las cuales serán verificadas por el Encargado de Voladura en el Plan de voladura, a la actividad ejecutada ya sea en forma preventiva (antes) durante y poster preventivo.

Esta practicas será coordinada con las brigadas de emergencias, primero auxilios y brigada de lucha contra incendio.

Los responsables según los puestos de trabajo serán:

- ✓ Residentes de Obra
- ✓ Supervisores de Obra
- ✓ Encargado de SSOMA

17.3.9.6. Niveles de emergencia según grado de suceso

17.3.9.6.1. Nivel I o de Respuesta Local

Situación que no afecta ni la seguridad de las personas y que no altera el proceso constructivo, la cual puede ser controlada por el personal que labora en el Proyecto.

17.3.9.6.2. Nivel II o de intervención de brigada

Cuando el control de una emergencia se sale del alcance del personal del área y se quiere la participación de la BRIGADA del área del del proyecto.

17.3.9.6.3. Nivel III o de Ayuda Externa

Comprende las emergencias generales, derrumbe, terremoto, incendio, desplome de un techo, entre otros, que por su dinámica sobrepasan o amenazan sobrepasar o al medio ambiente, demandando la intervención del y equipos externos (Bomberos, PNP, Serenazgo, Ambulancias), según el tipo de eventualidad.

17.3.10. Organización de la respuesta a los niveles de emergencias

17.3.10.1. Nivel I o de respuesta local

- El trabajador(es) informaran de inmediato a la autoridad del proyecto más cercana, una vez comunicado el suceso las autoridades evaluaran la emergencia e iniciaran las acciones necesarias para ser controlado.
- El Encargado de SSOMA tendrá la obligación de informar al Residente de Obra y Supervisor de Obra.
- Si la emergencia involucra una lesión deberá ser atendido por la brigada de primeros auxilios el cual reportará al médico ocupacional de lo acontecido.

- El Residente de Obra en conjunto con el Encargado de SSOMA iniciará la investigación del evento a fin evento de evitar la reiteración, el mismo será revisado en conjunto con el área SSOMA.

17.3.10.2. Nivel II o de ayuda externa

- Comprende las emergencias que demandan la intervención del personal y equipos externos (Bomberos, PNP, Serenazgo, Ambulancias), según el tipo de eventualidad.

17.3.10.3. Protocolos de respuesta a emergencia

- Se establecerá la organización, funciones, procedimientos y responsabilidades del personal de SSOMA, para los casos de Emergencia producidos voladura de roca en Plataformas.

17.3.10.4. El área SSOMA establecerá las siguientes brigadas como protocolos de emergencia

- Brigada de Primeros Auxilios.
- Brigada de Lucha contra Incendios.
- Brigada de Evacuación.

17.3.10.5. Constituyen, reglas básicas de atención a una emergencia lo siguiente

- Controlar el Controlar el nerviosismo y nerviosismo y el pánico el pánico.
- Cercar la zona.

En caso de heridos

- Comunicar de inmediato a los números los de emergencia.
- Realizar el tratamiento adecuado sin demora y realizar un examen un examen cuidadoso de la persona lesionada.
- No mover a la persona lesionada si no es imprescindible.

- Solicitar apoyo Policial o Ambulancia, si es necesario según la criticidad del evento.
- Avisar a los miembros de los miembros de la Brigada y/o personal Brigada y/o personal SSOMA.

17.3.10.6. Abastecimiento de materiales

El material requerido para la ejecución de la infraestructura hidráulica, y GPSR (Gestión de Producción del Sistema de Riego) primeramente se abastecerá en el campamento central de la residencia del proyecto, para luego de acuerdo a las necesidades de los campamentos de obra serán trasladados proporcionalmente.

Cemento, tuberías, maderas, agregados, accesorios, herramientas de trabajo, picos, palas, etc.

El personal obrero deberá contar con la supervisión del área de SSOMA para el traslado del material, teniendo en cuenta el uso completo de los EPPs Individuales para esta tarea.

17.3.10.7. Abastecimiento de equipos

De igual manera se implementará el Pol de maquinaria necesaria de acuerdo a la programación de ejecución de obra (maquinaria pesada, volquetes, camiones, camionetas, mezcladoras, multiusos).

17.3.11. Charlas de seguridad en campamentos de obra

Una charla de seguridad, de 25 minutos como mínimo, generalmente realizado antes de empezar los trabajos, las charlas de seguridad son realizadas con un cronograma mensual de charlas en donde se detalla el contenido y temario de las charlas a realizarse durante el desarrollo del proyecto, puesto que en el proyecto se tiene dos frentes se deberá de realizar charlas en cada frente con su temario respectivo y su cronograma mensual de charlas.

Tabla 156

Charlas de seguridad en campamentos de obra

Tipos de Charlas	Sector
Capacitaciones en Cultura de Prevención Capacitaciones de Seguridad Salud en Trabajo y Medio Ambiente Charlas Diarias	TRAMO 1
Tipos de Charlas	Sector
Capacitaciones en Cultura de Prevención Capacitaciones de Seguridad Salud en Trabajo y Medio Ambiente Charlas Diarias	TRAMO 2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 157

Temario básico de charlas de seguridad en campamento de obra

Difusiones obligatorias en charlas de sensibilización
1. El Plan SST
2. Matriz IPER
3. Reglamento interno de SST
4. Política, objetivos y metas de SST
5. Difusión del Plan de contingencias
6. Difusión de Segregación de Residuos Sólidos
7. Difusión de Importancia de la Brigadas de Emergencia
8. Difusión de Importancia de Comité Técnico de SST
9. Difusión de procedimientos escrito de trabajo seguro -PETS
10. Uso, mantén. y almacenamiento apropiado de los EPP´s.
11. Difusión de Hojas MSDS
12. IPERC productos químicos.
13. Espacios confinados
14. Permisos de Trabajos de Alto Riesgo - PETAR
15. Alcohol y drogas
16. Responsabilidades y funciones en SST y MA.
17. Reporte de actos y condiciones sub estándares.
18. Inspección, uso y mantenimiento adecuado de herramientas
19. Gases
20. Accidentes e incidentes laborales
21. Excavaciones y zanjas.
22. Uso de sustancias peligrosas
23. La electricidad no perdona
24. Primeros auxilios

Difusiones obligatorias en charlas de sensibilización
25. Liderazgo en SST y MA.
26. Enfermedades ocupacionales
27. La electricidad no perdona
28. Evacuación y puntos de encuentros
29. Impactos y aspectos ambientales
30. Enfermedades ocupacionales
31. Normas sobre SST y MA.
32. Participación de los trabajadores
33. Inspecciones de SST.
34. Uso de extintores.
35. Uso de andamios y plataformas en volado
36. Descarga de camiones.
37. Trabajos de demolición.
38.- Polvos y aerosoles.
39. Ruidos y sonidos.
40. Manejo manual de materiales
41. Uso de herramientas eléctricas.
42. Uso de herramientas manuales.
43. señalización en obra.
44. Normativa legal en salud ocupacional.
45. Importancia del orden y limpieza.
46. La alimentación saludable.
47. Normativa legal en seguridad laboral.
48. Normativa legal en medio ambiente.
49. El ATS.
50. Riesgos psicosociales.
51. Ergonomía.
52. Inspecciones integrales de SST
53. Uso de escaleras y caballetes
54. Uso de herramientas manuales
55. Manejo manual de cargas
56. Autocuidado
57. Uso de andamios y plataformas en volado
58. Trabajos de demolición
59. Manejo, uso y traslado de combustibles
60. Uso de equipos/maquinaria con aire comprimido
61. Uso de herramientas eléctricas
62. Trabajos de encofrado
63. Trabajo en excavación y zanjas

Fuente: Elaboración propia

17.3.12. Comité de seguridad y salud en el trabajo

Para el cumplimiento de la Ley N.º 29783, es de carácter obligatorio la creación de un comité de seguridad y salud en el trabajo de forma paritaria entre los representantes de la parte empleadora y la parte de trabajadores.

En el proyecto se realizará las reuniones del comité de seguridad y salud en el trabajo con la finalidad de promover una cultura de prevención de riesgos laborales a los trabajadores de acuerdo a lo regulado por la Ley Nº 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo.

Dentro del D.S. Nº 005-2012-TR, Art. 43 se señala que, el CSST debe estar integrado por un mínimo de 04 y un máximo de 12 miembros, siendo elegidos por mutuo acuerdo entre la parte empleadora y la parte trabajadora, a partir de 100 trabajadores no deben ser menos de 06 miembros y agregado 02 por cada 100 trabajadores adicionales.

En las obras con menos de 25 trabajadores se debe designar un Supervisor de Prevención de Riesgos en la obra, con 25 o más trabajadores debe constituirse un Comité Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo (CTSST) el cual debe:

- Estar integrado por:
- El Supervisor de Obra
- El Residente de Obra.
- El jefe de Prevención de Riesgos de la obra.
- El Personal de Salud

– Cuatro representantes de los trabajadores.

- Para efectos de la elección de los representantes de los trabajadores se debe tener en cuenta lo establecido en el artículo 49° del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

– Reunirse cada 30 días, quedando a decisión de sus miembros, frecuencias menores en función a las características de la obra.

– Registrar en actas oficiales debidamente rubricadas por sus integrantes en señal de conformidad y compromiso las ocurrencias y acuerdos adoptados en las reuniones.

17.3.13. Programa anual de seguridad y salud en el trabajo

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal.

Consideraciones a tener en cuenta:

		PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - 2023				CÓDIGO:	
						VERSIÓN:	
						CÓDIGO:	

N°	ELEMENTO DE GESTIÓN	OBJETIVO DE SEGURIDAD	INDICADOR GENERAL ANUAL	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	1ER MES	2DO MES	3ER MES	4TO MES
1	LIDERAZGO Y COMPROMISO	Asumir el liderazgo y el compromi so con la gestión de la seguridad y salud en el trabajo por parte de la alta dirección	$\frac{N°\ de\ documentos\ de\ gestión\ de\ SST\ aprobados}{N°\ total\ de\ documentos\ de\ gestion\ de\ SST\ presentados} x100\%$	Elaboración y aprobación del Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo 2021	Permanente				
				Oficialización del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Trabajo	Inicio				
2	CAPACITACIÓN E INFORMACIÓN	Sensibilizar, capacitar y/o entrenar a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo	$\frac{N°\ de\ trabajadores\ con\ 4\ o\ mas\ capacitaciones\ en\ SST}{N°\ total\ de\ trabajadores\ de\ la\ empresa} x100\%$	Programa de Anual Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo 2021	Permanente				
				Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo	Permanente				
				Simulacros de evacuación	Permanente				
				Entrenamiento a brigadistas	Permanente				
3	INVESTIGACIÓN Y REPORTE DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES	Realizar las investigaciones de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales que puedan ocurrir y adoptar las medidas correctivas y preventivas adecuadas	$\frac{N°\ de\ accidentes\ investigados\ por\ año}{N°\ de\ accidentes\ por\ año} x100\%$	Investigación y reporte de accidentes e incidentes	Permanente				
				Investigación y reporte de enfermedades profesionales	Permanente				
				Control y seguimiento de acciones correctivas	Permanente				
4	GESTIÓN DE RIESGOS	Gestionar la identificación continua de peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de controles necesarios	$\frac{N°\ de\ riesgos\ controlados\ o\ mitigados}{N°\ total\ de\ riesgos\ evaluados} x100\%$	Actualización de matrices IPERC por área	Permanente				
				Actualización de los mapas de riesgos	Permanente				
				Equipos de protección personal	Permanente				
5	INSPECCIONES Y AUDITORÍAS	Planificar y ejecutar sistemáticamente inspecciones y auditorías para identificar no conformidades en las normas o estándares de seguridad	$\frac{N°\ de\ inspecciones\ ejecutadas}{N°\ de\ inspecciones\ programadas} x100\%$	Programa Anual de Inspecciones Planeadas	Permanente				
				Inspecciones planeadas	Mensual				
				Control y seguimiento de acciones correctivas	Mensual				
				Auditorías internas y/o externas	Permanente				
6	PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	Identificar situaciones potenciales de emergencia y planificar la respuesta a las mismas	$\frac{N°\ de\ actividades\ ejecutadas}{N°\ de\ actividades\ programadas} x100\%$	Elaboración o actualización del Plan de Emergencias	Inicio				
				Elaboración y actualización de planos de señalización y evacuación	Inicio				
				Formación de brigadas	Permanente				
				Simulacros de sismo	Permanente				
7	GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y REGISTROS OBLIGATORIOS	Controlar, verificar y actualizar los documentos y registros del Sistema de Gestión de Seguridad	$\frac{N°\ de\ documentos\ y\ registros\ utilizados}{N°\ total\ de\ documentos\ y\ registros\ archivados} x100\%$	Documentos obligatorios	Permanente				
				Registros obligatorios	Permanente				
				Archivador de documentación actualizado	Permanente				
8	PARTICIPACIÓN Y CONSULTA	Promover mecanismos de participación y consulta en materia de seguridad y salud en el trabajo	$\frac{N°\ de\ sesiones\ del\ CSST\ ejecutadas}{N°\ de\ de\ sesiones\ del\ CSST\ programadas} x100\%$	Formación del nuevo Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	Inicio				
				Reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	Permanente				
9	CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS	Asegurar el cumplimiento de requisitos legales vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo	$\frac{N°\ de\ no\ conformidades}{N°\ de\ lineamientos\ de\ SST\ evaluados} x100\%$	Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; y su modificatoria Ley 30222	Permanente				
				D.S. N°005-2012-TR, y su modificatoria, D.S. N°006-2014-TR	Permanente				
				Otros requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo	Permanente				
10	MEJORA CONTINUA	Evaluar continuamente el desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	$\frac{N°\ de\ actividades\ del\ Programa\ Anual\ 2021\ ejecutadas}{N°\ de\ actividades\ del\ Programa\ Anual\ 2021\ programadas} x100\%$	Evaluación de indicadores generales anuales del Programa de Seguridad y Salud	Permanente				
				Evaluación de propuestas de mejora para el año 2022	Permanente				

Figura 227. Plan anual de seguridad y salud en el trabajo

17.3.14. Equipo de protección personal (EPP)

Los Equipos de Protección Personal (EPP) son dispositivos, material e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. También son conocidos como Equipos de Protección Individual (EPI). según la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción.

Los equipos de seguridad básicos para el Personal Técnico SSOMA:

- Uniforme de trabajo (DISTINTIVO INSTITUCIONAL)
- Casco de Seguridad (Color Blanco)
- Zapatos de seguridad punta de Acero Antideslizante
- Lentes de seguridad
- Tapa oídos
- Guantes
- Chaleco institucional
- Botas de jebe

Se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para los EPPS en el Proyecto.

Tabla 158

Equipo de protección personal

"SSOMA: PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA"	
Equipo de protección personal (EPP)	
Ítem	Descripción
1	El EPP debe cumplir con las Normas Técnicas Peruanas (NTP) o a falta de éstas, con normas técnicas internacionalmente aceptadas.
2	Todo el personal que labore en el proyecto, debe contar con el EPP acorde con los peligros a los que estará o este expuesto.

"SSOMA: PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA"	
Equipo de protección personal (EPP)	
Ítem	Descripción
3	El EPP básico, es de uso obligatorio mientras el trabajador permanece en obra, se compone de: uniforme de trabajo, botas o botines de seguridad con puntera de acero, casco.
4	La ropa de trabajo será adecuada a las labores y a la estación. En Temporadas lluviosas se proporcionará al trabajador cobertor impermeable.
5	El casco de seguridad debe proteger contra impacto y descarga eléctrica, en caso se realicen trabajos con elementos energizados, en ambientes con riesgo eléctrico o la combinación de ambas.
6	El calzado de seguridad serán botines de cuero de suela antideslizante, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua o soluciones químicas.
7	Se dotará de protectores visuales que pueden ser gafas, caretas y/o pantallas para proteger la vista de los trabajadores contra la proyección de partículas, polvo, salpicaduras, etc.
8	Se dotará de guantes de seguridad de acuerdo a la naturaleza del trabajo, de buen material, forma, y eficaces

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener en consideración los siguientes equipos de protección personal de referencia para el uso del personal obrero en la construcción y duración del proyecto de Irrigación.

Tabla 159

Equipo de protección personal (personal obrero)

item	Equipos protección personal (personal obrero)
1	Botas de jebe caña alta planta amarilla
2	Barniquejos
3	Casco de protección tipo jockey anaranjado de 4p sistema de ajuste ratchet canal desviación lluvia ansi z89.1-2003
4	Guantes de cuero palma reforzada manga larga
item	Equipos de protección colectivos (personal obrero)
1	Cinta de seguridad-peligro
2	Soga
3	Cinta de seguridad-hombres trabajando
4	Malla de seguridad / protección de yardas color naranja

5	Extintor PQS (abc) 6 kilos (tipo de extintor según su ntp)

Fuente: Elaboración propia

Se debe tomar en referencia el uso de los equipos de protección personal (EPP) individuales para el Personal Técnico Profesional:

Tabla 160

Equipo de protección personal (personal técnico profesional)

Item	Equipos de protección personal (personal técnico profesional)
1	Botas de jebe caña alta planta amarilla
2	Chalecos institucionales según modelo
3	Guantes según diseño
4	Zapatos de seguridad
5	Abrigos para agua impermeable
6	Barbiquejos
7	Casco de seguridad tipo jokey americano(blanco), con barbiquejo de 4 ptos sist.de ajuste ratchet, canal para desviacion de lluvia, ansi z89.1 2009

Fuente: Elaboración propia

17.3.15. Protecciones colectivas

Elementos que cumplen con la finalidad de dar una indicación de peligro, advertencia o información, indicando los riesgos por medio de una señalización permanente o temporal.

Consideraciones a tener en cuenta para la implementación de las protecciones colectivas según el Ambiente de trabajo, teniendo en cuenta la aplicación de estas tanto en el campamento de obra, oficina central y áreas:

Tabla 161

Protecciones colectivas

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA - TALANCATONIYOC"	
Protecciones colectivas	
ítem	**Descripción**
1	El proyecto durante el proceso de construcción debe considerar el diseño, instalación y mantenimiento de protecciones colectivas que garanticen la integridad física y salud de trabajadores y de terceros, durante el proceso de ejecución de obra.
2	El diseño de las protecciones colectivas debe cumplir con requisitos de alta visibilidad y funcionalidad.

Fuente: Elaboración propia

Elementos a considerar en la aplicación de elementos de protección colectiva:

Tabla 162

Equipos de protección colectivos (Personal obrero)

item	Equipos de protección colectivos (personal obrero)
1	Cinta de seguridad-peligro
2	Soga
3	Cinta de seguridad-hombres trabajando
4	Malla de seguridad / protección de yardas color naranja
5	Extintor pqs (abc) 6 kilos (tipo de extintor según su ntp)

Fuente: Elaboración propia

17.3.16. Orden y limpieza

El orden y limpieza en los lugares de trabajo tiene como objetivo evitar los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o de desperdicio.

La aplicación de la técnica “orden y limpieza” debe ser ejecutada en las áreas de trabajo como:

- ✓ Residencia de obra, oficinas, almacenes, dormitorios, letrinas, lavaderos, etc.
- ✓ Campamentos de obra
- ✓ Vías de acceso
- ✓ Plataforma
- ✓ Caja de canal
- ✓ Vías de evacuación

Consideraciones a tener en cuenta:

Tabla 163

Orden y limpieza (consideraciones)

"SSOMA PROYECTO DE IRRIGACION URUSAYHUA"	
Orden limpieza (consideraciones)	
1	Las áreas de trabajo, vías de circulación, vías de acceso, plataforma, campamento de obra, vías de evacuación y zonas seguras deben estar limpias y libres de obstáculos
2	Los clavos de las maderas de desencofrado o desembalaje deben ser removidos en un lugar de trabajo.
3	Las maderas sin clavos deberán ser ubicadas en áreas debidamente restringidas y señalizadas

Fuente: Elaboración propia

17.3.17. Herramientas manuales y equipos portátiles

Las herramientas portátiles, aquellas que pueden portarse manualmente, se dividen en herramientas (manuales) portátiles no alimentadas y herramientas portátiles alimentadas.

Respecto a las herramientas manuales y equipos portátiles considerar:

Tabla 164

Herramientas manuales

"SSOMA PROYECTO DE RIEGO URUSAYHUA"	
Herramientas manuales y equipos portátiles	
Ítem	**Descripción**
1	Solo se permitirá el uso de herramientas manuales o equipos portátiles de marcas certificadas de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP) o a falta de éstas, de acuerdo a Normas Internacionales.
2	Toda herramienta manual o equipo portátil accionado por fuerza motriz debe poseer guardas de seguridad para proteger al trabajador de las partes móviles del mismo, y en la medida de lo posible, de la proyección de partículas que pueda producirse durante su operación.
3	Antes de utilizar las herramientas manuales y equipos portátiles se verificará su buen estado. Para garantizar la verificación periódica de las mismas se implementará la identificación por Código de Colores según la tabla siguiente:

Fuente: Elaboración propia

✓ Antes de utilizar las herramientas manuales y equipos portátiles se verificará su buen estado.

✓ Para garantizar la verificación periódica de las mismas se implementará la identificación por Código de Colores según la tabla siguiente:

Meses	Color
Enero - Julio	Amarillo
Febrero - Agosto	Verde
Marzo - Setiembre	Rojo
Abril - Octubre	Azul
Mayo - Noviembre	Negro
Junio - Diciembre	Blanco

Fuente: Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción (D.S. N° 010-2009-VIVIENDA)

Figura 228. Verificación de herramientas

17.3.18. Almacenamiento y manipulación de materiales

Para el uso de los materiales se debe coordinar entre el residente de obra y encargado de SSOMA para su traslado desde el almacén de la oficina central a el campamento de obra, se debe estilar el uso de EPPs, tanto así para su manipulación, traslado y almacenamiento.

Para el almacenamiento y manipulación del proyecto se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones.

Tabla 165

Almacenamiento y manipulación de materiales

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"	
Almacenamiento y manipulación de materiales	
ítem	**Descripción**
1	Los estantes, anaqueles y estructuras nunca se sobrecargarán, los artículos más pesados se almacenan en la parte más baja del anaquel.
2	El almacenamiento debe ser limpio y ordenado. Debe permitir fácil acceso al personal y los equipos.
3	Se emplean escaleras para alcanzar los niveles de los anaqueles que tengan más de 1.80 m de altura.
4	Los materiales deben ser apilados en áreas niveladas (horizontales) y estables (que no se hundan).
5	Los materiales apilados y almacenados deben estar claramente identificados y etiquetados en forma adecuada. Las etiquetas incluirán precauciones contra el peligro, si existe la necesidad.

Fuente: Elaboración propia

17.3.19. Excavaciones

La excavación es el resultado de la extracción de tierra y otros materiales del terreno. Cuando se realicen labores de excavación se deben de tener en cuenta los siguientes requisitos:

Tabla 166

Excavaciones

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"	
EXCAVACIONES	
Ítem	**Descripción**
1	Antes de empezar la excavación, el perímetro de la superficie se limpiará de materiales sueltos. Se eliminarán todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los trabajadores, tales como: árboles, rocas, rellenos, etc.
2	Se deberá prevenir los peligros de caída de materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación; o en zonas que modifiquen el grado de humedad de los taludes de la excavación.
3	El personal que trabaje en excavaciones deberá usar el Equipo de Protección Personal (EPP) mínimo y en casos especiales de acuerdo a los riesgos evaluados por el prevencionista.
4	Durante las interrupciones del trabajo de excavación, el operador del equipo de excavación hará una inspección visual en torno al equipo para detectar la existencia de condiciones de riesgo.
5	En los casos en que las zanjas se realicen en terrenos estables, se evitará que el material, producto de la excavación, se acumule en el borde de la zanja.
6	Se deben instalar los entubamientos, apuntalamientos o tablestaca dados para evitar riesgos en la zona de trabajo y en zonas colindantes

Fuente: Elaboración propia

17.3.20. Protección contra incendios

La protección contra incendios es el conjunto de medidas diseñadas, dentro del plan de seguridad para minimizar los efectos del fuego en caso de incendio con relación a la protección dl Personal tanto Técnico Profesional y Personal obrero.

Las consideraciones a tenerse en cuenta se pueden.

Tabla 167

Protección contra incendios

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"	
Protección contra incendios	
Item	**Descripción**
1	Revisar en forma periódica las instalaciones dirigidas a prever y controlar posibles incendios en la construcción.
2	El personal deberá recibir dentro de la charla de seguridad la instrucción adecuada para la prevención y extinción de los incendios.
3	Los equipos de extinción se revisarán e inspeccionarán en forma periódica y estarán debidamente identificados y señalizados para su empleo a cualquier hora del día.
4	Todo vehículo de transporte del personal con maquinaria de movimiento de tierra, deberá contar con extintores para combate de incendios
5	El acceso a los equipos de extinción será directo y libre de obstáculos.
6	El aviso de no fumar se colocará en lugares visibles de la obra.

Fuente: Elaboración propia

17.3.21. Brigadas de emergencia

De acuerdo con la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783: 2011) y su reglamento respectivo (D.S. 005.2012-TR), las empresas están obligadas a contar con un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo; así como a organizar equipos o brigadas de primeros auxilios capacitados y entrenados para dar respuesta a situaciones de emergencia.

Las brigadas de emergencia son grupos de trabajadores debidamente organizados, capacitados, entrenados y dotados para prevenir, controlar y reaccionar en situaciones de alto riesgo, emergencia o desastre; y cuya primordial función está orientada a salvaguardar a las personas.

De no contar con personal capacitado para las brigadas de emergencia, se les dará capacitación y entrenamiento adecuado para poder desempeñar dicha tarea.

17.3.22. Programa de contingencia en caso de incendios

- **Antes del evento:**

- ✓ Se asegurará que la distribución de los equipos y accesorios contra incendios estén al alcance y conocimiento del personal.
- ✓ El personal deberá conocer los procedimientos a tomar ante un incendio.
- ✓ Se capacitará a los trabajadores acerca del uso de extintores.
- ✓ Los extintores deberán situarse en lugares apropiados y de fácil acceso; dispuestos en lugares que no puedan quedar escondidos detrás de materiales, herramientas o cualquier objeto; o puedan ser averiados por maquinarias o equipos.

- **Durante del evento:**

- ✓ Paralización de las actividades para proceder a apagar el incendio.
- ✓ Para apagar un incendio proveniente de aceites y lubricantes, se debe usar extintores que contengan polvo químico para sofocar el incendio.
- ✓ Para apagar un incendio de líquidos inflamables se debe cortar el suministro del líquido combustible y sofocar el fuego utilizando tierra o extintores de polvo químico seco.
- ✓ Para apagar un incendio eléctrico, se deberá, de inmediato, cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco.

- **Después del evento:**

- ✓ Un observador contra incendios deberá cerciorarse que se haya eliminado por completo el incendio para prevenir que no se produzca otro.
- ✓ En caso de que existan heridos estos deberán ser atendidos inmediatamente.
- ✓ Se procede al acordonamiento del área siniestrada.

17.3.23. Programa de contingencia en caso de sismos

- **Antes del evento:**

- ✓ Se deberá identificar las áreas de seguridad.

- ✓ Las construcciones deben cumplir las normas de diseño y construcción antisísmica.
- ✓ Preparar los botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, radios, etc.)
- ✓ Capacitar al personal sobre las acciones a tomar.
- ✓ Realizar simulacros al inicio de las obras, durante la construcción y de forma periódica.
- ✓ Se realizarán por lo menos dos simulacros de evacuación durante la ejecución de la obra
- ✓ Se dispondrá e indicará las zonas de seguridad y rutas de evacuación destinadas para Sismos.

- **Durante el evento:**

- ✓ Paralización de las actividades constructivas.
- ✓ Los trabajadores deben desplazarse calmada y ordenadamente a las zonas de seguridad.
- ✓ Dependiendo de la magnitud del evento, disponer la evacuación inmediata del personal hacia las zonas de seguridad y fuera de las zonas de trabajo; en caso de presentar heridos deberán de ser estabilizados y llevados a una zona de seguridad.

- **Después del evento:**

- ✓ Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar accidentes por posibles réplicas.
- ✓ Atención inmediata de las personas accidentadas, si es que las hubiese.

- ✓ Se procederá a la búsqueda y evacuación de heridos, prestación de primeros auxilios y traslado de heridos a centros de salud u hospitales más cercanos dependiendo de la gravedad del caso.
- ✓ Evaluar los daños en las infraestructuras y equipos.
- ✓ Retorno del personal a las actividades normales.

Para las brigadas de emergencia se debe tomar en consideración en siguiente cuadro:

Tabla 168

Brigadas de emergencia

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"
Brigadas de emergencia
Descripción
Brigada de evacuación
La brigada de Evacuación tiene la capacidad de coordinar en casos de emergencia, a los integrantes tanto Personal Técnico Profesional como Personal obrero buscando la ejecución de los procedimientos adecuados de evacuación o repliegue de acuerdo al tipo de emergencia que se presente al interior del campus.
✓ Localizar e identificar a Personal accidentado de la zona de riesgo
✓ Evacuar a todo personal de zonas de riesgo en caso de desastres o emergencias
✓ Valorar las condiciones del equipo de protección personal y del equipamiento para la búsqueda y rescate
✓ Comunicar toda acción con la enfermera ocupacional y demás brigadas.
Brigada de primeros auxilios
La brigada de Primeros Auxilios tiene la capacidad de actuar correctamente ante una situación de emergencia en la que exista una o varias víctimas, estableciendo selección de lesionados por prioridades, atención en un lesionado, reconocimiento de síndromes traumáticos y tratamiento adecuado de primer contacto en compañía y dirección del enfermero ocupacional.
✓ Establecer y apoyar en el puesto de primeros auxilios siguiendo a la dirección del Personal Médico a cargo.
✓ Atender y preparar lesionado para el traslado al hospital.
✓ Registrar datos de lesionado, quién lo recibe y quién se hace cargo.
✓ Recabar datos necesarios sobre las condiciones de las víctimas.
✓ Recibir notificación del jefe de brigada sobre el término de la emergencia

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA" **Brigadas de emergencia** **Descripción**
Brigada de prevención y combate de incendios
Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio. ✓ Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio. ✓ Vigilar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido. ✓ Aplicar los procedimientos establecidos para la búsqueda y rescate en grupos mínimo de dos integrantes, teniendo presente la seguridad de los brigadistas ✓ Realizar una inspección de las áreas del inmueble para localizar y rescatar posibles víctimas.
Brigada de comunicación
Organizar acciones de difusión, apoyar en la comunicación de los hechos sucedidos hacia la autoridad competente con el uso del directorio de teléfonos de emergencia, mantener comunicación permanente con todas las brigadas y demás instancias que brindan apoyo en casos de emergencia. ✓ Apoyar con la comunicación ante una emergencia. ✓ Establecer y conservar comunicación exclusiva de emergencia en el interior y exterior. ✓ Vinculación y comunicar con los beneficiarios en caso de que no funcionen las líneas telefónicas. ✓ EPPs (individuales y colectivos) ✓ Transmitir el decreto de "Fin de la emergencia".

Fuente: Elaboración propia

17.4. Salud ocupacional

Consiste en la prevención y control de la salud del empleado siendo exclusivo para los procesos de la organización y se desarrollaran en conformidad con sus tareas:

- ✓ Evaluación médica general de exámenes de laboratorio y programa de inmunizaciones.
- ✓ Educación del colaborador para la salud por medio de jornadas médicas y recreativas (charlas de capacitación).
- ✓ Intervención médica general en momentos necesarios para el trabajo.

Responsabilidades del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional:

- ✓ Reconocer las disposiciones legales de los últimos años en relación con el funcionamiento de los comités de Salud y Seguridad Ocupacional (Plan de Vigilancia Y Prevención del Covid-19 en el Trabajo).
- ✓ Entregar los informes requeridos para su archivamiento.

Bajo los lineamientos del programa de salud ocupacional se contó con el asesoramiento del Personal de Salud y la dotación de medicamentos para el botiquín de primeros auxilios y atención de Emergencias.

17.4.1. Personal médico-técnico en salud ocupacional

- ✓ Desarrollar la vigilancia y atención oportuna de incidentes suscitados en el proyecto
- ✓ Técnico en enfermería

Tabla 169

Insumos tópicos

Medicamento
Mochila Botiquin Pequeña
Porta Aguja
Agua Oxigenada Litro
Alcohol Medicinal por Litro
Amoxicilina 500 mg x 100 unidades
Apronax 550 mg X 100 unidades
Dexametazona 4 M/2ml Ampollas X 100 unidades
Diclofenaco Pastillas x 20 unidades
Dicloxacilina 500 mmg X 100 unidades
Esparadrapo Impermeable de Tela 2.5cm x 5m
Guantes Descartables x 100 unidades
Ibuprofeno de 400 mg x caja de 100 unidades
Naproxeno 500mg (tab)
Panadol Antigripal Adulto x 100 Unidades
Paracetamol Pastillas 500mg x 100 Unidades
Venda Triangular de Tela
Venda 3 1/2 mts
Venda Elástica 5x4 Yardas
Curitas x 100 unidades

Medicamento
Yodo Povidoma 120 ml Solución Anticéptica
Desinfectante (hipoclorito de sodio)
jabon liquido
atomizador de 1lt
Venda 8x5"
Mochila Botiquin Pequeña
Porta Aguja
Agua Oxigenada Litro
Alcohol Medicinal por Litro
Amoxicilina 500 mg x 100 unidades

Fuente: Elaboración propia

17.4.2. Registros base administrativa SSOMA

Los registros y documentos de SSOMA generados durante la ejecución del proyecto deben estar catalogados, archivados y de ser necesarios publicados.

- ✓ Se deberá registrar y documentar toda actividad de registro para su archivado correspondiente.

17.4.3. Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes

El Sistema de Información para el Registro Único de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales (SAT) es una iniciativa del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), que permite a empresas y centros médicos reportar incidentes y accidentes de trabajo, así como enfermedades ocupacionales de manera virtual y gratuita.

17.4.4. Registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo

Los indicadores de seguridad y salud en el trabajo constituyen el marco para evaluar hasta qué punto se protege a los trabajadores de los peligros y riesgos relacionados con el trabajo.

La aplicación de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo serán consideras en todo el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta:

- ✓ Estadísticas de Horas – Trabajadas
- ✓ Estadísticas de Seguridad y Salud en el Trabajo (Anual)

17.4.5. Registro de equipos de seguridad o emergencia

Conforme lo dispuesto en el Formato Referencial del Registro de equipos de seguridad o emergencia, éste debe contener, entre otros, la identificación de los equipos entregados, el nombre del trabajador, DNI, área de trabajo, fecha de entrega, fecha estimada de renovación y la firma del trabajador.

- ✓ Se registrará los EPPS entregados y recibidos a todo personal.
- ✓ Se observará el estado de los EPPS del Personal Técnico Profesional y Personal Obrero.

17.4.6. Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia

La inspección de seguridad o revisión periódica de las condiciones de trabajo es una técnica analítica que permite estudiar las condiciones físicas en las instalaciones y las actuaciones en los puestos de trabajo, a fin de detectar peligros por causas técnicas o materiales y humanas.

Se registrará toda actividad ejecutada por el área SSOMA:

- ✓ Registro Estadístico de Inducciones
- ✓ Registro Estadístico de Capacitaciones
- ✓ Registro Estadístico de Entrenamiento
- ✓ Registro Estadístico de Simulación de Emergencias

17.4.7. Registro de auditorías

Un registro de auditoría es una secuencia de tokens de auditoría. Cada token de auditoría contiene información del evento, como ID de usuario, hora y fecha. Un token comienza un registro de auditoría, y un token opcional, lo concluye. Otros tokens de auditoría contienen información relevante para el evento de auditoría. La siguiente figura muestra un registro típico de auditoría.

17.4.8. Seguro de trabajo de riesgo

Se brindará el STR (seguro de trabajo de riesgo) según 4100 construcción de edificios completos y de partes de edificios, y la Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción.

17.5. Administración, planificación y aplicación del plan seguridad salud ocupacional y medio ambiente

La aplicación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo se realizará en campo al ser herramientas.

17.5.1. IPERC – Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles

La Matriz IPERC en campo se elaborará teniendo en cuenta las actividades programadas en el desarrollo del proyecto, siendo actualizado periódicamente en determinadas situaciones analizando la verdadera realización del trabajo en campo.

Se aplicará el IPERC a los siguientes puestos de trabajo:

Tabla 170

IPERC

IPERC	
ítem	ambiente de trabajo
1	construcción de campamentos
2	construcción de caminos de acceso
3	capacitaciones
4	construcción de zanjas
5	tendido de tubería

Fuente: Elaboración propia

17.5.2. Mapas de riesgo

Los mapas de riesgo son representaciones gráficas, basadas en distintos sistemas de información, que pretenden identificar las actividades o procesos sujetos a riesgos para poder cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia.

Se aplicará los Mapas de Riesgo a los procesos y/o puestos de trabajo:

Tabla 171

Mapa de riesgos

Mapa de Riesgos	
Item	Ambiente de Trabajo
1	Tramo 1 (Campamentos en Margen Derecha 1,2,4,5,6)
2	Tramo 2 (Campamento Margen Izquierda 3)

Fuente: Elaboración propia

17.5.3. Análisis de trabajo seguro (ATS)

En el cual se elabora y analiza los riesgos existentes en la actualidad realizar, procedimientos que se deben tomar en cuenta a fin de minimizar los peligros y riesgos, así como

el uso de equipo de protección personal y/o colectiva a usar previa autorización de los ingenieros a cargo y la inspección efectuada por el prevencionista de riesgos.

17.5.4. Programa de prevención y seguridad

Para minimizar impactos ambientales y sociales innecesarios, así como riesgo de incidentes y/o accidentes se tiene previsto considerar las siguientes medidas generales que serán adoptadas por el personal contratista y los habitantes de la zona en la medida que estén en las áreas del proyecto. Las medidas a tomar antes y durante la obra se detallan a continuación:

Tabla 172

Programa de prevención y seguridad

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"

Programa de prevención y seguridad en el trabajo

ÍTEM	Descripción
1	Antes de iniciar las actividades propias del proyecto se cumplirá con el proceso de inducción general dictado por la empresa contratista, en donde se muestra las distintas áreas de ejecución, administración del proyecto, áreas protegidas etc.
2	El profesional Biólogo o ingeniero Ambiental realizará inspecciones semanales para revisar el cumplimiento del "Programa de Control y Mitigación" para asegurar el manejo adecuado de los residuos sólidos y proteger la calidad del entorno ambiental.
3	Antes del inicio de las actividades, indicar y señalizar las áreas con terrenos anegables que puedan presentar deslizamientos de tierra y fallas geológicas.
4	Indicar y señalizar las áreas de conservación de flora y fauna local, las cuales deberán ser protegidas antes y durante la ejecución del proyecto.
5	El responsable acatará la normativa vigente en el País y proveerá a su personal con equipos en buen estado y los equipos de protección personal requeridos por las normas de seguridad.
6	Antes de iniciar las labores se verificarán la inexistencia de obstáculos, tales como: árboles, arbustos, zonas de interés para la fauna que pudiesen ser afectados con algún tipo de actividad y estar en constante identificación de peligros y riesgos en los cambios constantes del proyecto.
7	El responsable verificara que los equipos de protección personal se encuentren en buen estado. Los cuáles serán suministrados por el ente responsable, para la realización de las diferentes actividades planteadas en el proyecto.
8	Las medidas de seguridad, protección y monitoreo ambiental se aplicarán de manera diaria y continua.

"SSOMA PROYECTO DE URUSAYHUA"

Programa de prevención y seguridad en el trabajo

ÍTEM	Descripción
9	Los trabajadores se encargarán de la verificación de la maquinaria que tengan a su cargo. Se sugiere que la verificación se realice al inicio de cada jornada laboral para asegurarse que todo se encuentre en óptimo estado de funcionamiento.
10	El responsable se encargará de cumplir con los procedimientos y el cronograma que establece las actividades comunicando a su personal las actividades y el periodo de tiempo destinado para cada una de ellas, reportando los atrasos e imprevistos que se pudieran presentar, de tal forma que se pueda subsanar a tiempo.
11	Se deberá informar a los trabajadores sobre las condiciones del área del proyecto (climáticos, trabajos de mantenimiento, posibles obstáculos, etc.). De existir condiciones no aptas para el inicio de la jornada, se establecerán condiciones seguras para el inicio de las labores, en caso de no poder hacerlas, se procederá a suspender las labores hasta encontrar un medio seguro.
12	El contratista avisará con anticipación a los pobladores de zonas aledañas del proyecto del inicio y culminación de las actividades a fin de prevenir posibles accidentes en el área del proyecto.
13	En caso que un trabajador llegue a la jornada laboral en condiciones no seguras para la ejecución de sus actividades (enfermedad, alcoholismo, cansancio evidente o fatiga), este será retirado de la zona de trabajo, evitando así ponga en riesgo su integridad y la de los demás trabajadores. Luego serán reportadas las causas de su impedimento para laborar.
14	Estará terminantemente prohibido el consumo de bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
15	De ocurrir un incidente, se reportará inmediatamente al supervisor a fin de atender lo ocurrido, analizar las causas y dictar las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de situaciones similares en un futuro.

Fuente: Elaboración propia

17.6. Gestión de medio ambiente

17.6.1. Manejo de residuos solidos

17.6.1.1. Objetivos

- ✓ Minimizar, prevenir y controlar los riesgos ambientales orientados a proteger la salud y el medio ambiente.

- ✓ Garantizar el adecuado manejo de los desechos domésticos e industriales generados durante la ejecución de la obra.

17.6.2. Caracterización de los residuos sólidos

Todo residuo que se genere en la etapa de construcción y operación será clasificado como peligroso y no peligroso. Seguidamente, serán depositados en los contenedores instalados de acuerdo a su clasificación.

17.6.3. Residuos no peligrosos

Son aquellos residuos domésticos y/o industriales que no tienen efecto sobre personas, animales y plantas y que en general no deterioran la calidad del ambiente. Son de dos tipos:

- ✓ Domésticos
- ✓ Construcción.

17.6.4. Residuos peligrosos

Son aquellos con características corrosivas, inflamables, combustibles y/o tóxicas, que tiene un efecto en las personas, animales y plantas, y que deterioran la calidad ambiental, tales como pilas, baterías, grasas, paños absorbentes con hidrocarburos y productos químicos, trapos contaminados con hidrocarburos y productos químicos, suelos contaminados, filtros de aceite, aerosoles entre otros.

17.6.4.1. Procedimiento de manejo de residuos solidos

Para el manejo de los residuos sólidos se deben implementar las siguientes medidas.

17.6.4.1.1. Residuos No Peligrosos

Capacitar a los trabajadores, a fin de que adopten prácticas apropiadas de manejo de residuos sólidos domésticos (basura).

Incentivar la participación del personal en la limpieza y disposición de los residuos; además se ubicarán recipientes en lugares estratégicos, para la disposición de residuos sólidos domésticos (basura). Todos los recipientes deberán tener tapa.

Minimizar la generación de residuos sólidos, comprando productos que generen la menor cantidad de desechos, rechazando productos que posean presentaciones contaminantes, sustituyendo los envases de uso único por envases reciclables y adquiriendo productos de larga duración.

Cuando sea posible se procederá al reciclaje de materiales. El procedimiento para el manejo de desechos reciclables consistirá en separar, clasificar, compactar y almacenar los desechos en lugares acondicionados para tal fin. El almacenaje temporal se hará en contenedores plásticos con tapa debidamente rotulado, donde se consignará el tipo de residuo, peso y volumen y luego se transportará a los rellenos sanitarios autorizados.

Se recomienda que los residuos sólidos sean recogidos y transportados dos veces por semana, el cual estará a cargo del contratista, utilizando un volquete o un vehículo del campamento con la colaboración de un obrero. La basura debe almacenarse en bolsas plásticas y el personal de apoyo deberá utilizar guantes de goma, un mandil y una mascarilla para cargar y descargar los residuos al relleno sanitario autorizado, en coordinación con la municipalidad.

Para el almacenamiento se recomienda que los contenedores sean ubicados en lugares airados y con poca incidencia de la luz solar para evitar la proliferación de malos olores e insectos.

17.6.5. Residuos peligrosos

Todo residuo peligroso debe ser mantenido en áreas que cuenten con protección contra las inclemencias del tiempo, pudiendo habilitarse un área para tal fin en los almacenes del campamento. Todo contenedor de residuos peligrosos estará bien etiquetado y deberá contar con una tapa.

La disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas para la disposición de residuos peligrosos, mediante una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o en centros de reciclaje, mediante una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), la cual estará a cargo de la empresa contratista.

Se realizarán evaluaciones mensuales de los residuos peligrosos, para registrar sus fuentes y las cantidades que se están generando. El personal de apoyo deberá utilizar guantes de goma, un mandil, lentes de seguridad y una mascarilla

Se realizarán revisiones diarias de todo contenedor o recipiente de residuos peligrosos, a fin de detectar cualquier derrame o deterioro del sistema de contención. Si se detecta algún derrame, se registrará el hecho y se procederá a la limpieza general del área afectada.

17.6.6. Almacenamiento de los residuos sólidos

Tomando como referencia lo establecido en la Norma Peruana 900:058:2005 “Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos, éstos pueden ser segregados asociando un color al recipiente que los contiene.

Tabla 173

Clasificación de los residuos sólidos por colores

Color del tacho	Tipo de desecho	Acopio/Almacenamiento	Disposición final
	Residuos domésticos	En cilindros para su disposición final. Traslado al centro de acopio temporal y finalmente a Relleno Sanitario.	Relleno Sanitario Municipal
	Residuos metálicos	En cilindros y trasladados al centro de acopio temporal para la clasificación venta como chatarra.	Empresa Comercializadora de Residuos sólidos (EC-RS)
	Residuos de Vidrios	En cilindros y trasladados al centro de acopio temporal para la clasificación venta como material reciclable.	Empresa comercializadora Residuos sólidos (EC-RS)
	Residuos de papeles, cartones	En cilindros y trasladados al centro de acopio temporal para la clasificación venta como material reciclable.	Empresa Comercializadora de Residuos sólidos (EC-RS)
	Plásticos	En cilindros y trasladados al centro de acopio temporal para la clasificación venta como material reciclable.	Empresa comercializadora Residuos sólidos (EC-RS)
	Residuos peligrosos	En cilindros herméticamente sellados y trasladados al centro de acopio.	Empresa prestadora de Servicio de Residuos sólidos (EPS-RS)
	Residuos Generales	En cilindros para su disposición final. Traslado al centro de acopio temporal y finalmente a Relleno Sanitario.	Relleno Sanitario Municipal

Fuente: Elaboración propia

17.6.7. Recolección transporte y disposición final

La recolección y transporte de los residuos, se realizará mediante una EPS-RS debidamente registrada ante DIGESA. Se elegirá de preferencia una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) cercana al área del proyecto.

CAPÍTULO XVIII

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

18.1. Criterios de evaluación económica

El objetivo fundamental es determinar la conveniencia de la ejecución del proyecto en términos de beneficios y costos, para la sociedad, así como para la Institución que ejecutara, como administrador de los recursos del tesoro público.

18.2. Análisis de costo y beneficio

Con esta metodología se estima la rentabilidad social de un PI a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales. Su aplicación determina si la alternativa propuesta genera una contribución suficiente al bienestar de la sociedad como un todo para justificar el gasto. Esta metodología se utiliza siempre que los beneficios sociales puedan valorizarse o expresarse en términos monetarios.

Los indicadores de rentabilidad social que se calculan en esta metodología son:

- Valor actual neto social (VANS): refleja el valor, en soles de hoy o momento inicial (inicio del primer año del horizonte de evaluación), del conjunto de beneficios netos de cada una de las alternativas, es decir, de la diferencia entre los beneficios sociales y los costos sociales; considerando la preferencia intertemporal expresada a través de la tasa social de descuento vigente en el Invierte.pe.
- Tasa interna de retorno social (TIRS): refleja la rentabilidad social promedio de una inversión operativamente, es la tasa de descuento que hace cero el valor del VANS.

Utilizando los flujos de beneficios y costos sociales se procede a calcular el VANS y la TIRS. Si el VANS es ≥ 0, conviene ejecutar el PI.

18.2.1. Beneficios del proyecto

Con la ejecución del presente proyecto, los beneficios sociales no son cuantificables, ya que se trata de la búsqueda de una mejor gestión y administración de gobierno y esto al concluirse la demarcación territorial, por lo que se tiene los siguientes beneficios:

- Incremento del desarrollo de la economía local.
- Generación de empleo.
- Mejora en los ingresos de los productores.
- Apertura en el desarrollo agropecuario.
- Mayor desarrollo económico.

Para estimar los beneficios cuantitativos, se ha utilizado el método de los ingresos netos por la venta de todos los productos provenientes de la cédula actual de cultivos. Con la garantía de contar con el agua de riego en cantidad y oportunidad óptimas, se ha planteado un “Plan de Capacitación”, Fortalecimiento de la organización de los beneficiarios, Desarrollar capacidades para realizar un adecuado manejo de gestión contable y manejo de instrumentos de gestión, apoyar al desarrollo de habilidades en la interpretación de normas legales y manejo ambiental de los recursos naturales agua y suelos dentro del concepto del manejo y desarrollo sostenible, capacidades para la instalación, manejo de cultivos, visita de intercambio de experiencias a sistemas de riego, realizar el desarrollo de habilidades técnicas de reparación y riego parcelario, cursos taller de operación, mantenimiento, distribución del riego y elaboración de planes de operación y mantenimiento, con el fin de obtener un mayor beneficio neto.

18.3. Evaluación económica

La evaluación económica del presente proyecto se ha hecho aplicando la Metodología Costo/Beneficio. Para ello, se ha valorado los costos y beneficios y se ha elaborado el flujo de caja en la que se ha determinado los principales indicadores económicos que sustentan la viabilidad del proyecto.

18.3.1. Indicadores económicos

18.3.1.1. A precios de mercado

Los componentes de los costos de inversión del proyecto, fueron calculados utilizando precios de mercado. Es importante indicar que la valorización de la producción agrícola fue utilizando precios en chacra.

Tabla 174

Indicadores de rentabilidad a precios privados

Indicadores a precios privados	Alternativa
Tasa Interna de Retorno (TIR)	21.4%
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 27,088,307

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores económicos, demuestran que el proyecto es rentable, a precios privados, ya que superan la tasa referencial utilizada, 9%. También se aprecia que la alternativa tiene alta rentabilidad.

18.3.1.2. A precios sociales

Para la evaluación del proyecto, a precios sociales, se ha aplicado factores de ajuste, a los componentes de los costos de inversión del proyecto, tal como lo establece el Sistema Nacional de Invierte.pe dando como resultado los indicadores mostrados en el siguiente cuadro.

Tabla 175

Indicadores de rentabilidad a precios sociales

Indicadores a precios sociales	Alternativa
Tasa Interna de Retorno (TIR)	23,1%
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 29,921242.66

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores económicos, demuestran que la alternativa es rentable, a precios sociales, ya que ambos superan la tasa referencial utilizada, 9%. También se aprecia que la alternativa tiene alta rentabilidad.

18.3.2. Análisis de sensibilidad

Con la finalidad de medir la variación de la rentabilidad de la inversión, frente a cambios favorables o desfavorables de los costos totales o de los beneficios logrados, durante el desarrollo y la maduración del proyecto durante el horizonte de evaluación, se realiza el análisis de sensibilidad para la alternativa simulando variaciones.

Se ha determinado que las variables más sensibles del proyecto son:

- Variable 1 Costos de Inversión
- Variable 2: Beneficios de la Actividad agropecuaria

Este análisis se efectúa con el fin de medir la variación de la rentabilidad de la inversión, frente a los cambios favorables o desfavorables de los componentes beneficios y costos durante el desarrollo del proyecto. En el siguiente cuadro, se muestra los niveles de sensibilidad de la alternativa.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA TASA INTERNA DE RETORNO A PRECIOS SOCIALES							
VARIACION COSTOS EN %	ALTERNATIVA 01						
	VARIACION BENEFICIOS EN %						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
-30	21.0%	23.9%	26.6%	29.2%	31.6%	34.0%	36.2%
-20	18.2%	21.0%	23.5%	26.0%	28.2%	30.4%	32.5%
-10	15.9%	18.6%	21.0%	23.3%	25.4%	27.5%	29.5%
0	14.0%	16.5%	18.8%	**21.0%**	23.1%	25.0%	26.9%
10	12.3%	13.1%	16.9%	19.0%	21.0%	22.9%	24.7%
20	10.7%	13.1%	15.2%	17.3%	19.2%	21.0%	22.7%
30	9.4%	11.7%	13.8%	15.7%	17.6%	19.3%	21.0%

Figura 229. Análisis de sensibilidad de la alternativa elegida

Según los valores indicados en el cuadro, la sensibilidad de la rentabilidad del proyecto, para un horizonte de evaluación de 10 años, es más crítica cuando los costos del proyecto se incrementan en un 30% y los beneficios descienden en igual proporción; bajo estas condiciones el proyecto sigue siendo rentable socialmente, ya que tiene una TIR de 23.1% a precios sociales. Bajo las demás condiciones, la tasa referencial del 9%, es superada ampliamente.

CAPITULO XIX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

19.1. CONCLUSIONES

CAPÍTULO III TOPOGRAFÍA

- La red de triangulación ejecutada y utilizada durante el proceso de campo resulto satisfactorio para nuestro caso, esto debido a la tupida vegetación existente en la zona del proyecto, siendo esta triangulación una columna vertical muy importante especialmente para el proceso de la poligonación utilizado en el levantamiento del eje del canal (Línea de gradiente).
- El tendido de la Red de nivelación monumentado a lo largo del eje del canal principal de conducción (gradiente) está dentro de los límites permisibles, debido a que se colocaron BMs. cada 500 m. a lo largo del eje del canal, dando lugar a una comprobación inmediata y corrección adecuada
- Los planos elaborados durante el procesamiento de la información de campo serán utilizados para los diseños hidráulicos (Captaciones, ubicación, perfiles longitudinales, obras de arte especiales y estándar, catastro parcelario, riego por aspersión, otros, etc.

CAPÍTULO V HIDROLOGÍA

- En el estudio se ha empleado 06 estaciones pluviométricas.
- El estudio contempla el empleo de 06 estaciones que controla el parámetro temperatura.

Se ha realizado el estudio de la geomorfología de la cuenca recolectora; que nos permite conocer las principales características morfológicas como son la altura media de la cuenca, perímetro, forma de la cuenca, pendiente media de la cuenca, coeficientes de compacidad, de forma, entre otras.

- El estudio tiene una cuenca colectora Talancatoniyoc (13.23 Km²).
- Caudal disponible al 75% de persistencia del río, Talancatoniyoc, es:

Tabla 176

Resumen "caudal disponible al 75% de persistencia"

RIO	UND	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Talancatoniyoc	M3/s	0.24	0.192	0.135	0.137	0.306	1.612	2.622	4.368	2.835	1.646	0.346	0.313

Fuente: Elaboración Propia

- El caudal máximo para los distintos periodos de retorno del río, Talancatoniyoc son:

Tabla 177

Caudal máximo para diferentes periodos de retorno

RIO	UND	ÁREA (KM2)	PERIODO DE RETORNO (T) EN AÑOS											
			1.01	2	5	10	25	50	100	105	475	500	1000	5000	10000
Talancatoniyoc	M3/s	13.997	5.353	11.07	14.56	16.82	19.64	21.7	23.74	23.89	28.29	28.44	30.45	35.16	37.19

Fuente: Elaboración Propia

- El caudal mínimo para los distintos periodos de retorno del río, Talancatoniyoc son:

Tabla 178

Caudal mínimo para diferentes periodos de retorno

RIO	UND	ÁREA (KM2)	PERIODO DE RETORNO (T) EN AÑOS												
			1.01	**1.1**	**1.25**	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**	**200**	**500**	**1000**	**10000**
Talancatoniyoc	l/s	13.997	153.2	147	143.4	136.3	127.6	122.4	117.7	112.2	108.3	104.7	100.4	97.3	88.6

Fuente: Elaboración Propia

- Los caudales máximos de diseño para los distintos periodos de retorno de los ríos Talancatoniyoc son:

Tabla 179

Caudales máximo de diseño para diferentes periodos de retorno

VIDA ESPERADA DEL PROYECTO y/o VIDA UTIL (AÑOS)	RIESGO DE FALLA (%)	TIEMPO DE RETORNO (T) AÑOS	PROBABILIDAD (P) (P=1/T)	CAUDAL DE DISEÑO RIO TALANCATONIYOC M3/s
20	10	190	0.00526	25.618
25	10	238	0.0042	26.274
30	10	285	0.00351	26.799
40	10	380	0.00263	27.637
50	10	475	0.00211	28.287
20	25	70	0.01429	22.695
25	25	87	0.01149	23.333
30	25	105	0.00952	23.885
40	25	140	0.00714	24.726
50	25	174	0.00575	25.631
CAUDAL DE DISEÑO PROPUESTO			**475 AÑOS**	

Fuente: Elaboración Propia

- La oferta hídrica de la fuente hídrica Talancatoniyoc, son suficientes para irrigar las 292 ha propuesta del sistema de riego Talancatoniyoc.

CAPÍTULO VI MECANICA DE SEDIMENTACIÓN DE LA CUENCA

- Se ha calculado, el transporte de sedimentos por arrastre y transporte de sedimentos por suspensión en el Sorftware Iber, sin embargo, estos resultados son para ver el transporte de sedimentos en la cuenca en épocas de Avenidas Máxima.
- La operación del sistema de Riego, es en época de estiaje, por lo cual no presenta en consideraciones mayores el transporte de sedimentos de fondo y suspensión, los sedimentos mínimos que ingresan al sistema mediante la galería de captación de la Bocatoma Tirolesa, son evacuados por las obras de Regulación, como es el Desripiador y el Desarenador.
- De igual manera, se aclara que la zona de emplazamiento de la Bocatoma es roca fija, por lo cual, no presentara en gran medida erosión

CAPÍTULO VII AGROLOGICO

- En el ámbito del proyecto, se identificaron las áreas con aptitud para riego de la siguiente manera 458.98 ha, que representa el 54.28% con algunas limitaciones y acciones para la aplicación del riego en la clase 4 identificada en el presente estudio.

CAPITULO VIII AGRONÓMICO

- El Diseño Agronómico se resume en el cálculo de parámetros de riego para el mes de agosto para el bloque de riego Talancatoniyoc, anexo diseño agronómico.

CAPÍTULO XVI PLAN DE NEGOCIOS

- La Política Nacional Agraria aprobada mediante DS. N° 017-2021-MIDAGRI tiene como objetivo lograr el incremento sostenido de los ingresos y medios de vida de los productores agrarios, en tal sentido el presente Plan de Negocios propuesto tiene como finalidad lograr una mejor articulación de los agricultores de Echarate a los mercados regionales, nacional e internacional, a través de una oferta competitiva en el marco de procesos de integración comercial a través de los Tratados de Libre Comercio (TLCs) y de demandas exigentes de los consumidores.
- El Perú es considerado por la Organización Internacional del Cacao (ICCO) como un país en donde se produce y se exporta un cacao fino y de aroma, genera el 36% de la producción mundial de este tipo. Es el 2° productor mundial de cacao orgánico. Asimismo, es el primer productor mundial en Comercio Justo y segundo productor mundial de café orgánico, por lo que se recomienda lograr en el ámbito del Proyecto, el ingreso a la categoría de cafés y cacao especiales de tipo orgánico, con denominación de origen y certificaciones de responsabilidad social y ambiental.
- El objetivo del Plan de Negocios es convertir la producción agrícola bajo riego de Echarate en productos de alta calidad y de origen, con valor agregado que genere el consumo interno y una oferta exportable para nichos de mercado.

19.2. RECOMENDACIONES

CAPÍTULO III TOPOGRAFÍA

- Todos los trabajos a realizar durante la ejecución de las diferentes obras, deberán de apoyarse en la triangulación y en el tendido de la Red de BMs, debido a que están georreferenciados con coordenadas absolutas del IGN.
- Tener en cuenta y presente, que en todo el ámbito del proyecto (trazo del canal principal de conducción, captaciones, pase aéreo, acueductos, obras de arte estándar, etc, existen cada 500 m. BMs. monumentados con la respectiva numeración y acotación en campo, y que existe también en los planos tanto en planta como en perfiles longitudinales con sus respectivas coordenadas para la respectiva ubicación y utilización, esto con la finalidad de apoyarse en la realización del replanteo de las diferentes obras.
- Se deberá de aplicar un levantamiento topográfico con DRONE sofisticado, debido a la gran vegetación existente en la zona.
- Se debería de promover cursos de capacitación en temas de topografía en ceja de selva, debido a la gran cantidad de vegetación, que impide el normal proceso de trabajo de campo.

CAPÍTULO V HIDROLOGÍA

- Se recomienda continuar con los aforos en los puntos de control (bocatomas), con la finalidad de calibrar los caudales aforados con los caudales generados.
- Se debe continuar con la toma de registros hidrometereológicas dentro y fuera del ámbito del proyecto.
- El modelamiento con modelos matemáticos estocásticos para la generación de caudales medios mensuales debe aplicarse a cuencas que tienen varios años de registros históricos de caudales.

CAPÍTULO VII AGROLOGICO

Los factores que vienen incidiendo en el problema antes citado, serán atenuados con el mejoramiento y construcción de las infraestructuras de riego, las acciones de mitigación de impactos negativos y la ejecución de las actividades de capacitación, cuyos detalles están desarrollados en los anexos correspondientes. Entre las recomendaciones técnicas se tiene:

- Realizar las labores culturales recomendadas en el estudio de suelos, con el fin de mejorar o atenuar las limitaciones por el suelo, topografía y drenaje; tales como adición de materia orgánica y enmendaduras, lavado de sales con el riego, una red de drenaje etc.
- Planificación adecuada en la ampliación de la frontera agrícola.
- Implantación de cultivos perennes en sistemas de tresbolillo para disminuir la erosión.
- Construcción de terrazas de formación lenta.
- Prácticas agroforestales y reforestación.
- En el caso de riego, este debe ser usado racionalmente por los productores, con la asesoría técnica respectiva, tomando como criterio el riego en base a la demanda del cultivo.

- Tener como principio utilizar la información agrologica tanto descrita y espacial (mapas edafológicos y de aptitud de riego) en el diseño Agronómico y Parcelario
- En la etapa de capacitación de las organizaciones de riego será necesario implementar buenas prácticas de manejo y conservación de suelos.
- Se recomienda también realizar pruebas de infiltración en temporada de estiaje con la finalidad de mejorar el diseño agronómico en la etapa de operación del proyecto.
- Considerar las profundidades efectivas moderadamente profundas para el desarrollo de actividades ganaderas como la siembra de pastos, mejora de infraestructura de riego y alguna obra de conservación de suelos. En los casos de suelos muy superficiales y superficiales, se recomienda mantener la vegetación natural o en su defecto realizar revegetación si en caso amerita.

CAPÍTULO VIII AGRONÓMICO

- Se recomienda estricto control y aplicaciones agua según plan de cultivo mensualizado y la aplicación del agua según la demanda mensualizada.
- Se recomienda estricto cumplimiento de los parámetros de riego en el tiempo y la frecuencia de riego a aplicar.

CAPÍTULO XVI PLAN DE NEGOCIOS

- Se recomienda concertar las acciones planificadas de los Programas Nacionales de Innovación e Industrialización del Café, Cacao y Palta Hass a cargo de Sierra Exportadora, AGRO IDEAS, PROCOMPITE Locales y el PLAN MERISS INKA a fin de generar sinergias para un mejor impacto de la inversión pública.

- Se recomienda implementar un Programa Regional de Control de Plagas (mosca de la fruta) y Enfermedades (roya amarilla del café) así como la renovación de las plantaciones antiguas, financiadas con créditos promocionales (AGROBANCO).
- Se debe construir e implementar infraestructuras para la comercialización.
- Se recomienda que el Plan de Negocios del proyecto de riego prevea la ejecución de acciones de capacitación priorizando lo siguiente:
- Asistencia técnica para mejorar la productividad, calidad, marcas colectivas y/o denominación de origen y certificaciones, así como los procesos postcosecha.
- Asesoramiento para acceder a financiamiento mediante Planes de Negocios y Fondos Concursables (PROCOMPITE, AGRO IDEAS).
- Asesoría técnico-comercial y acompañamiento en ruedas de negocios, misiones comerciales y ferias a fin de incrementar el consumo per-cápita agrícola.
- Desarrollar un sistema de información accesible, oportuno y confiable sobre precios, servicios agrarios y mercados para productores rurales.
- Constitución de organizaciones de pequeños y medianos productores con orientación hacia el mercado, facilitando su formalización y la gestión empresarial.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ D.S. Nº 013-2010-AG Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos. Lima.
- ✓ D.S. Nº 017-2009-AG Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Lima.
- ✓ FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- ✓ INRENA. 2005. Mapa Ecológico, capacidad de uso mayor de las tierras, y uso de las tierras y forestales, del departamento de Arequipa. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura. Lima.
- ✓ Keys to Soil Taxonomy. By Soil Survey Staff. 2014. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Twelfth Edition.
- ✓ ONERN, 1995. Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. Lima.
- ✓ ONERN, 1981. Mapa de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Lima Perú.
- ✓ SOIL SURVEY STAFF. (SSS) 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. 2a. Ed. Agriculture Handbook Nº 436. Soil Survey Staff. Washington D. C. 869 p.
- ✓ USDA 1993. Soil Survey Manual. Department of Agriculture. Handbook 18 (Washington D. C.) 420 pp.
- ✓ Villotta, H. 1992. El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Revista CIAF 13.

- ✓ CUBA, Salerno Amalia “Pequeños proyectos de riego: sistematización de experiencias de promoción”, 1994 Lima – Perú.
- ✓ FAO Boletín Nº 56, “Evapotranspiración del cultivo, Guía para la determinación de los requerimientos de agua por los cultivos”, 2006, Roma.
- ✓ OLARTE, Walter, “Diseño y Gestión de Sistemas de Riego por Aspersión en Laderas”. 2002 Cusco.
- ✓ VITORINO PONCE Raúl (1999), “Evaluación de la Uniformidad y Eficiencia de Aplicación en el Sistema de Riego por Aspersión en Laderas” Curahuasi – Apurimac. Edit. Plan Meriss.
- ✓ VEN TE CHOW. (1994) Hidrología Aplicada. Editorial D´ Vinni LTDA. Impreso en Colombia.
- ✓ AGURTO CALVO, SANTIAGO 1987 “Estudios acerca de la Construcción, Arquitectura y Planeamiento Incas". Cámara Peruana de la Construcción CAPECO, Primera edición. Lima Perú.
- ✓ ANGLES VARGAS, Víctor 1967 Pisac Gran Metrópoli Inka, UNSAAC; Cusco.1988 "Historia del Cusco Antiguo" Tomo II. Industrial Gráfica S.A. Lima.
- ✓ GARCILASO DE LA VEGA 1976 (1609) Comentarios Reales. Tomo I. Prólogo, edición y cronología Aurelio Miro Quesada.
- ✓ MARTIN DE MURUA1600 “Historia General del Perú”.
- ✓ ROSTWOROWSKI DE DIEZ CANSECO 1993 Ensayos de la Historia Andina, Elites, Etnias, Recursos. Edit. IEP. Lima
- ✓ ROWE, JOHN H. 1969 “An Introduction to the archaeology of Cuzco". Harvard University. New York. USA.

- ✓ SARMIENTO DE GAMBOA, Pedro 1965 (1572) Historia de los Inkas: Segunda Parte llamada Indica. Edición: Biblioteca de Autores Españoles. Madrid.
- ✓ SIVIRICHI GALIANO, Roberto 1994 “Lineamientos Generales para la Rehabilitación y Preservación del Poblado Histórico de Pisaq” - Tesis de Arquitectura
- ✓ VALCARCEL, Luis E.1985 “Historia del Perú Antiguo a través de la fuente escrita". Editorial Juan Mejía Baca, Lima Perú.
- ✓ VILLANUEVA URTEAGA, Horacio 1982 (1689) Cuzco 1689, Economía y Sociedad en el sur Andino. Edit. Centro Bartolomé de las Casas. Cusco.
- ✓ HIDRÁULICA DE TUBERÍAS, Juan Saldarriaga, Alfaomega, universidad de los andes.
- ✓ OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO, COSTOS Y PRESUPUESTOS. De Walter Ibáñez.
- ✓ Bibliografía de PLAN MERISS, DE DIFERENTES EXPEDIENTES TÉCNICOS DE PROYECTOS DE RIEGO EN SIERRA, ZONAS ALTO ANDINAS, CEJA DE SELVA.
- ✓ SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
- ✓ HIDROGEOLOGIA BASICA DE Agustín Navarro (INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA.
- ✓ NORMA-ACI-350-3-01-350-3R-01-DISENO-SISMICO-ESTRUCTURAS-CONTENEDORAS-DE-LIQUIDOS.
- ✓ PROYECTOS DE OBRAS HIDRAULICAS, DE Jesús Villaseñor Contreras.
- ✓ MANUAL DE DISEÑO HIDRAULICO DE CANALES Y OBRAS DE ARTE, de Universidad Nacional de Ingeniería.
- ✓ INGENIERÍA DEL RIEGO, de Guillermo Castellón.

- ✓ DISEÑO HIDRAULICO, de Sviatoslav Krochin.
- ✓ Castillo Muñoz , A. E., & Cordova Santiago, J. D. (s.f.). HIDROLOGÍA APLICADA A INGENIERIA DE RIOS. SEMINAIO DE TITULACIÓN PAAR OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL. MEXICO: INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.
- ✓ FLUIXA SANMARTIN, J. (2 de OCUBRE de 2016). BASES DE LA MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA. SEMINARIO MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA.
- ✓ LINSLEY KOHLER, P. (1977). HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS. MEXICO: MgGRAW - HILL.
- ✓ PNUD. (2006). Mas allá de la escasez: Poder, pobreza y crisis mundial del agua.
- ✓ WENDOR, C. M. (1989). HIDROLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL. Lima

ANEXOS

ANEXO CAPÍTULO III TOPOGRAFÍA

A) CUADROS DE ANEXO TOPOGRAFÍA

- RELACIÓN DE OBRAS DE ARTE
- COORDENADAS DE BMs
- FICHAS TÉCNICAS DE VÉRTICES DE LA TRIANGULACIÓN

ANEXO CAPITULO IV GEOLÓGIA Y GEOTECNIA

- PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
- CUADROS DE CLASIFICACIÓN DE MATERIALES
- DETERMINACIÓN DEL ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y LA COHESIÓN
- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA ROCAS (MÉTODO AMERICANO)
- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE EN SUELOS (TEORÍA DE MEYERHOF - FALLA LOCALIZADA)
- RESULTADOS DE LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- PLANO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (CANAL PRINCIPAL DE CONDUCCIÓN MARGEN DERECHA Y MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC)

ANEXO CAPITULO V HIDROLOGÍA

- REGISTROS DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL HISTÓRICA
- REGISTROS DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (ESTACIÓN QUILLABAMBA)
- REGISTROS DE TEMPERATURA HISTÓRICA
- REGISTROS DE HUMEDAD RELATIVA HISTÓRICA
- REGISTROS DE VELOCIDAD DE VIENTOS HISTÓRICA
- REGISTROS DE HORAS Y DÉCIMAS DE SOL HISTÓRICA
- REGISTROS DE EVAPORACIÓN HISTÓRICA
- REGISTROS DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL COMPLETA DE ESTACIONES
- ANÁLISIS DE DOBLE MASA DE ESTACIONES
- REGISTROS DE PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL
- REGISTROS DE CAUDALES MÍNIMOS
- REGISTROS DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS

ANEXOS CAPITULO VII ESTUDIO AGROLOGICO

- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS CON FINES AGROLÓGICOS.
- PRUEBAS DE INFILTRACIÓN DE CAMPO.

MAPAS

- MAPA M-APT: MAPA DE APTITUD PARA RIEGO
- MAPA M-PEN: MAPA DE PENDIENTES
- MAPA M-UBCPI: MAPA DE UBICACIÓN DE CALICATAS DE INFILTRACIÓN.
- MAPA M-EDA: MAPA EDAFOLÓGICO

ANEXOS CAPITULO VIII ESTUDIO AGRONÓMICO

- CUADROS DE DISEÑO AGRONÓMICO

ANEXO CAPITULO INGENIERÍA DEL PROYECTO

DISEÑOS HIDRÁULICOS

A) INFRAESTRUCTURA MAYOR

- DISEÑO DE BOCATOMA TALANCATONIYOC
- DISEÑO DESARENADOR
- DISEÑO AFORADOR RBC
- DISEÑO DE CANALES MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
  - DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL CANAL MARGEN DERECHA
  - DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL CANAL MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO PASE AÉREO
- DISEÑO DE PARTIDOR
- DISEÑO DE SALTO HIDRÁULICO
- DISEÑO DE ACUEDUCTO
- DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN
- DISEÑO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN DERECHA
- DISEÑO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA MARGEN DERECHA
- DISEÑO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO DE CANOAS MARGEN DERECHA
- DISEÑO DE CANOAS MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO DE PASES VEHICULARES MARGEN DERECHA
- DISEÑO DE PASES VEHICULARES MARGEN IZQUIERDA

B) INFRAESTRUCTURA MENOR

- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 01- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 02- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 03- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 04- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 05- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 06- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 07- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 08- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 09- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 10- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 11- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 12- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 13- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 14- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 15- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 16- MARGEN DERECHA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 01- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 02- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 03- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 04- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 05- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 06- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 07- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 08- MARGEN IZQUIERDA
- DISEÑO HIDRÁULICO MATRIZ 09- MARGEN IZQUIERDA

OTROS ANEXOS

- Padrón de beneficiarios
- Actas de libre disponibilidad de Terreno
- Resultado de Análisis fisicoquímico del Agua
- Flujograma CIRA
- Flujograma Impacto Ambiental
- Resolución de Acreditación Hídrica

PLANOS

A) PLANOS GENERALES

1. PLANO DE UBICACIÓN
2. PLANO TOPOGRAFICO
3. GEOLOGIA REGIONAL
4. GEOLOGIA LOCAL
5. PLANO HIDROLOGICO
6. PLANO GEOTECNICO
7. PLANO DE PLANTEAMIENTO HIDRAULICO
8. PLANO EDAFOLOGICO
9. PLANO DE APTITUD PARA RIEGO
10. PLANO DE VULNERABILIDAD
11. PLANO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

B) INFRAESTRUCTURA MAYOR

12. PLANO BOC – 01 TOPOGRÁFICO BOCATOMA TALANCATONIYOC
13. PLANO BOC – 02 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
14. PLANO BOC – 03 CORTES Y DETALLES
15. PLANO DES – 01 DESARENADOR
16. PLANO RBC – 01 MEDIDOR RBC
17. PLANO PPMD – 01 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:0+000 AL KM: 1+000

18. PLANO PPMD – 02 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:1+000 AL KM: 2+000
19. PLANO PPMD – 03 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:2+000 AL KM: 3+000
20. PLANO PPMD – 04 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:3+000 AL KM: 4+000
21. PLANO PPMD – 05 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:4+000 AL KM: 5+000
22. PLANO PPMD – 06 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:5+000 AL KM: 6+000
23. PLANO PPMD – 07 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:6+000 AL KM: 7+000
24. PLANO PPMD – 08 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:7+000 AL KM: 8+000
25. PLANO PPMD – 09 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN DERECHA KM:8+000 AL KM: 9+260
26. PLANO PPMI – 01 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN IZQUIERDA KM:0+000 AL KM: 1+000
27. PLANO PPMI – 02 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN IZQUIERDA KM:1+000 AL KM: 2+000
28. PLANO PPMI – 03 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL MARGEN IZQUIERDA KM:2+000 AL KM: 2+540
29. PLANO STMD – 01 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:0+000 AL KM: 1+420
30. PLANO STMD – 02 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:0+440 AL KM: 2+860
31. PLANO STMD – 03 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:2+880 AL KM: 4+300
32. PLANO STMD – 04 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:4+320 AL KM: 5+540

33. PLANO STMD – 05 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:5+560 AL KM: 7+180
34. PLANO STMD – 06 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:7+200 AL KM: 8+620
35. PLANO STMD – 07 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN DERECHA KM:8+400 AL KM: 9+260
36. PLANO STMI – 01 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN IZQUIERDA KM:0+000 AL KM: 1+420
37. PLANO STMI – 02 SECCIONES TRANSVERSALES CANAL MARGEN IZQUIERDA KM:1+440 AL KM: 2+540
38. PLANO PA-01: PLANTA, ELEVACIÓN Y DETALLES PASE AÉREO
39. PLANO PA-02: DETALLES DE ARMADO DEL COMPONENTE DE ACERO DEL PASE AÉREO
40. PLANO PA-03: DETALLES DE ARMADO DEL COMPONENTE DE ACERO DEL PASE AÉREO
41. PLANO PART-01: PLANTA, CORTES, ISOMÉTRICO Y DETALLES PARTIDOR
42. PLANO ACU-01: PLANTA Y PERFIL ACUEDUCTO TALANCATONIYOC KM:0+615
43. PLANO ACU-02: DETALLES DE ESTRUCTURAS ACUEDUCTO TALANCATONIYOC KM:0+615
44. PLANO SAH-01: DETALLE DE SALTO HIDRÁULICO
45. PLANO BUZ-01: PLANO DE BUZONES DE GIRO Y/O INSPECCIÓN CANAL MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
46. PLANO VEMD-01: PLANO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA Y DESFOQUE TIPO, CANAL MARGEN DERECHA
47. PLANO VEMI-01: PLANO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA Y DESFOQUE TIPO, CANAL MARGEN IZQUIERDA
48. PLANO CAMD-01: PLANO CORTES, ISOMÉTRICOS Y DETALLES DE CANOAS MARGEN DERECHA

49. PLANO CAMI-01: PLANO CORTES, ISOMÉTRICOS Y DETALLES DE CANOAS MARGEN IZQUIERDA
50. PLANO PV-01: PLANO CORTES, ISOMÉTRICOS Y DETALLES DE PASES VEHICULARES CANAL MARGEN DERECHA
51. PLANO MUC-01: PLANO DE MURO DE CONTENCIÓN TIPO

C) INFRAESTRUCTURA MENOR

1. PLANO PPSDMD-01: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 01 – MARGEN DERECHA
2. PLANO PPSDMD-02: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 – MARGEN DERECHA
3. PLANO PPSDMD-03: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 03 – MARGEN DERECHA
4. PLANO PPSDMD-04: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 04 – MARGEN DERECHA
5. PLANO PPSDMD-05: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 – MARGEN DERECHA
6. PLANO PPSDMD-06: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 – MARGEN DERECHA
7. PLANO PPSDMD-07: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 07 – MARGEN DERECHA
8. PLANO PPSDMD-08-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN DERECHA
9. PLANO PPSDMD-08-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN DERECHA
10. PLANO PPSDMD-08-C: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN DERECHA

11. PLANO PPSDMD-08-D: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN DERECHA
12. PLANO PPSDMD-09 Y 010: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 09 Y 10 – MARGEN DERECHA
13. PLANO PPSDMD-11 Y 12: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 11 Y 12 – MARGEN DERECHA
14. PLANO PPSDMD-13: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 13 – MARGEN DERECHA
15. PLANO PPSDMD-14 -A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 14 – MARGEN DERECHA
16. PLANO PPSDMD-14-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 14 – MARGEN DERECHA
17. PLANO PPSDMD-15-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 – MARGEN DERECHA
18. PLANO PPSDMD-15-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 – MARGEN DERECHA
19. PLANO PPSDMD-15-C: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 – MARGEN DERECHA
20. PLANO PPSDMD-15-D: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 – MARGEN DERECHA
21. PLANO PPSDMD-16-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 16 – MARGEN DERECHA
22. PLANO PPSDMD-16-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 16 – MARGEN DERECHA
23. PLANO PPSDMD-16-C: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 16 – MARGEN DERECHA
24. PLANO PPSDM1-01: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 01 – MARGEN IZQUIERDA
25. PLANO PPSDM1-02-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 – MARGEN IZQUIERDA

26. PLANO PPSDM1-02-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 – MARGEN IZQUIERDA
27. PLANO PPSDM1-03: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 03 – MARGEN IZQUIERDA
28. PLANO PPSDM1-04: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 04 – MARGEN IZQUIERDA
29. PLANO PPSDM1-05-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 – MARGEN IZQUIERDA
30. PLANO PPSDM1-05-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 – MARGEN IZQUIERDA
31. PLANO PPSDM1-06-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 – MARGEN IZQUIERDA
32. PLANO PPSDM1-06-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 – MARGEN IZQUIERDA
33. PLANO PPSDM1-06-C: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 – MARGEN IZQUIERDA
34. PLANO PPSDM1-07-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 07 – MARGEN IZQUIERDA
35. PLANO PPSDM1-07-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 07 – MARGEN IZQUIERDA
36. PLANO PPSDM1-08-A: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN IZQUIERDA
37. PLANO PPSDM1-08-B: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN IZQUIERDA
38. PLANO PPSDM1-08-C: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 – MARGEN IZQUIERDA
39. PLANO PPSDM1-09: PLANO DE PLANTA PERFIL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 09 – MARGEN IZQUIERDA
40. PLANO CAM 01: PLANO CÁMARA DE CARGA
41. PLANO CRP 01: PLANO CÁMARA ROMPE PRESIÓN
42. PLANO HID 01: PLANO DE HIDRANTE TIPO

43. PLANO PV01: PLANO DE PASE VEHICULAR EN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
44. PLANO MS01: PLANO DE MURO SECO DE PIEDRA
45. PLANO VCF01: PLANO DE VÁLVULA DE CONTROL FLUJO Y VÁLVULA DE PURGA

ANEXO CAPITULO X METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

A) METRADOS INFRAESTRUCTURA MAYOR

- METRADOS OBRAS PRELIMINARES GENERALES
- METRADO DE BOCATOMA TALANCATONIYOC
- METRADO DESARENADOR
- METRADO AFORADOR RBC
- METRADO DE CANALES MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
- METRADO PASE AÉREO
- METRADO DE PARTIDOR
- METRADO DE SALTO HIDRÁULICO
- METRADO DE ACUEDUCTO
- METRADO DE MUROS DE CONTENCIÓN
- METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN DERECHA
- METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN IZQUIERDA
- METRADO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA MARGEN DERECHA
- METRADO DE VERTEDORES DE EXCEDENCIA MARGEN IZQUIERDA
- METRADO DE CANOAS MARGEN DERECHA
- METRADO DE CANOAS MARGEN IZQUIERDA
- METRADO DE PASES VEHICULARES MARGEN DERECHA
- METRADO DE PASES VEHICULARES MARGEN IZQUIERDA

B) METRADO INFRAESTRUCTURA MENOR

- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 01- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 02- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 03- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 04- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 05- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 06- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 07- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 08- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 09- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 10- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 11- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 12- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 13- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 14- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 15- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 16- MARGEN DERECHA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 01- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 02- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 03- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 04- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 05- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 06- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 07- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 08- MARGEN IZQUIERDA
- METRADO HIDRÁULICO MATRIZ 09- MARGEN IZQUIERDA

C) COSTOS Y PRESUPUESTOS

- RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL
- PRESUPUESTO GENERAL
- RELACIÓN DE INSUMOS
- FORMULA POLINÓMICA
- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- PRESUPUESTO ANALÍTICO

ANEXO CAPITULO XI PROGRAMACIÓN DE OBRAS

- PROGRAMACIÓN GANTT
- PROGRAMACIÓN CPM O DIAGRAMA DE FLECHAS

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 230. Parcelas en el sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate



Figura 231. Identificación del área intervenida sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate



Figura 232. Personal Técnico (Topógrafo) realizando levantamiento topográfico del "Puente Aéreo" proyectado de la margen derecha Talancatoniyoc a la margen izquierda.



Figura 233. Productores del área intervenida sector de Alto Unión – Palma Real -Echarate



Figura 234. Proceso de monumentación de los vértices de la triangulación, inicio de colocado del concreto más una varilla de acero.



Figura 235. Personal técnico procediendo a dejar impreso las características de la nomenclatura del vértice de la triangulación.



Figura 236. Resultado y/o acabado final de la monumentación del vértice. Como se puede apreciar la nomenclatura U-1.



Figura 237. Cuadrilla de trabajo topográfico del frente del Bloque Talancatoniyoc



Figura 238. Personal obrero realizando el roce de la tupida vegetación para realizar el tendido de la línea de gradiente y tendido de la red de BMs.



Figura 239. Personal Técnico-Profesional y la cuadrilla que está encargada del trabajo de la ubicación de los vértices de la triangulación



Figura 240. Como se puede apreciar en la foto la manera de realizar las progresivas del trazo de la línea de conducción del canal principal margen derecha Talancatoniyoc



Figura 241. Se aprecia el roce realizado por la cuadrilla del trazo de la línea de conducción del canal principal margen derecha Talancatoniyoc.



Figura 242. Reconocimiento y verificación de la ubicación de la captación de Talancatoniyoc.



Figura 243. Supervisor del Plan Meriss, Representante del Municipio, y coordinador del estudio, en la ubicación de la bocatoma

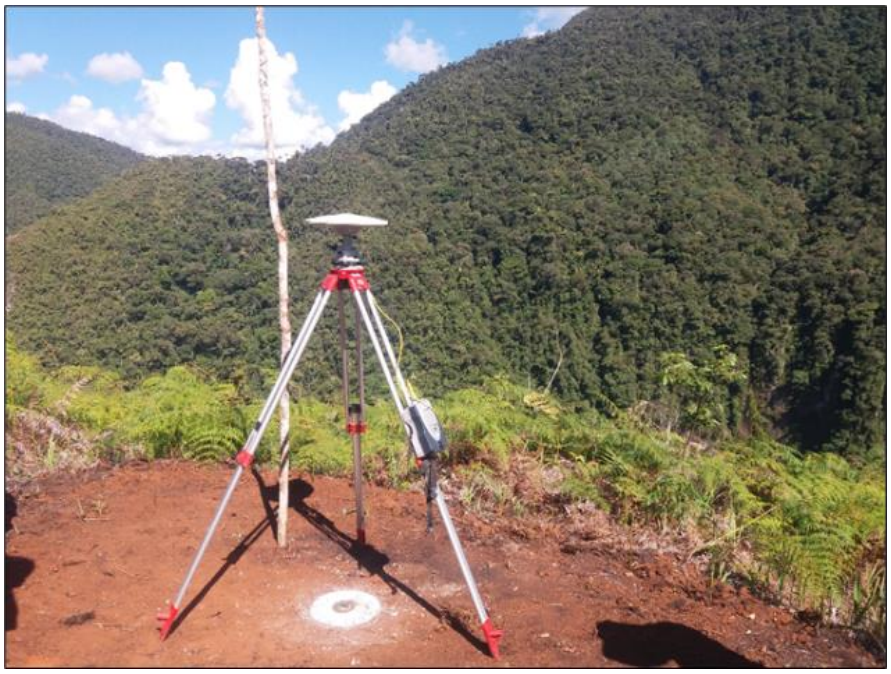


Figura 244. Equipos complementarios del GPS diferencial Modelo R-7 marca Trimble

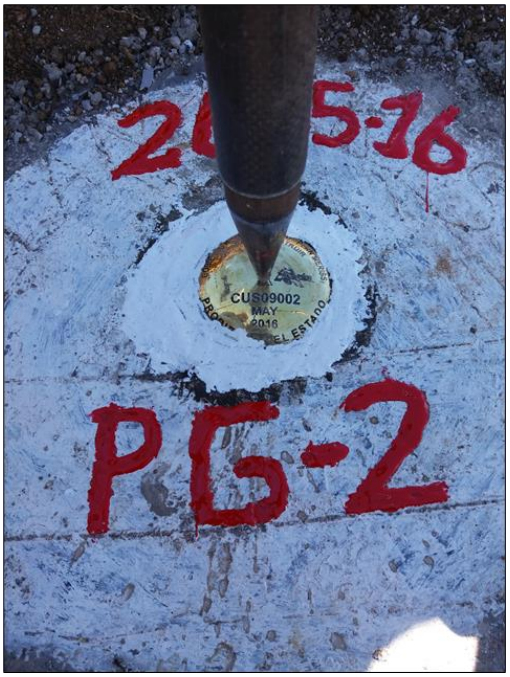


Figura 245. Resultado y/o acabado final del punto geodésico de la monumentación del vértice.

Como se puede apreciar la nomenclatura PC-2, (Alto Unión)



Figura 246. Proceso de monumentación de vértices del sistema de Talancatoniyoc (Koribeni)



Figura 247. Resultado y/o acabado final de la monumentación del vértice. Como se puede apreciar la nomenclatura U-1 (Alto Unión)



Figura 248. Personal obrero trabajando en el primer acueducto Talancatoniyoc



Figura 249. Nivelación canal Talancatoniyoc.



Figura 250. Seccionamiento canal principal del bloque Talancatoniyoc



Figura 251. Reunión con beneficiarios Alto Unión

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE-LA CONVENCIÓN-CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

TOMO II

PRESENTADO POR:

BR. Alex Kleiber Torres Quispe

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mgt. Ing. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez

CUSCO-PERÚ

2024

ANEXO ESTUDIO TOPOGRAFICO

PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA KILOMETRAJE 0+000 - 9+260

N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
1	Bocatoma	0+000	752851.512	8594605.620	1826.360	
2	Desarenador	0+020	752848.523	8594625.395	1826.260	
3	Medidor RBC	0+030	752843.926	8594633.815	1826.210	
4	Salto hidraulico	0+040	752835.773	8594639.581	1826.160	
5	Buzón de Giro	0+090	752802.144	8594671.836	1824.268	
6	Buzón de Inspección	0+200	752749.355	8594770.541	1823.718	
7	Buzón de Giro	0+310	752704.364	8594867.719	1823.168	
8	Buzón de Inspección	0+390	752668.004	8594936.334	1822.768	
9	Buzón de Giro	0+430	752643.185	8594961.819	1822.568	
10	Buzón de Giro	0+530	752645.793	8595060.568	1822.068	
11	Buzón de Giro	0+570	752675.025	8595041.841	1821.868	
12	Acueducto 01	0+624	752727.586	8595040.150	1821.598	Ver detalle de acueducto 01 L= 16.00ml
13	Buzón de Giro	0+666	752703.175	8595064.250	1821.145	
14	Buzón de Giro	0+710	752690.298	8595103.378	1820.925	
15	Buzón de Inspección	0+760	752718.751	8595140.998	1820.675	
16	Canoa 01	0+850	752667.590	8595213.975	1820.225	
17	Buzón de Giro	0+930	752626.708	8595279.428	1819.825	
18	Pase aereo	1+005	752580.280	8595339.526	1819.450	
19	Buzón de Giro	1+018	752577.388	8595349.712	1819.385	
20	Buzón de Inspección	1+040	752592.939	8595363.692	1819.275	
21	Buzón de Giro	1+116	752558.572	8595421.899	1818.895	
22	Canoa 02	1+235	752460.899	8595481.014	1818.300	
23	Buzón de Giro	1+266	752437.820	8595497.876	1818.145	
24	Buzón de Giro	1+358	752392.422	8595575.972	1817.685	
25	Canoa 03	1+438	752363.814	8595649.212	1817.285	
26	Buzón de Giro	1+557	752251.433	8595632.673	1816.690	
27	Buzón de Inspección	1+674	752196.164	8595537.098	1816.105	
28	Buzón de Giro	1+782	752154.162	8595442.140	1815.565	
29	Buzón de Giro	1+842	752094.739	8595439.214	1815.265	
30	Buzón de Inspección	1+948	751990.747	8595427.315	1814.735	
31	Buzón de Giro	2+004	751948.160	8595461.736	1814.455	
32	Buzón de Inspección	2+077	751891.792	8595507.829	1814.090	
33	Buzón de Giro	2+142	751885.178	8595571.132	1813.765	
34	Canoa 04	2+215	751880.156	8595638.873	1813.400	
35	Buzón de Inspección	2+284	751839.329	8595691.214	1813.055	
36	Canoa 05	2+322	751805.752	8595703.293	1812.865	
37	Buzón de Giro	2+420	751708.224	8595708.394	1812.375	
38	Buzón de Inspección	2+560	751591.349	8595640.073	1811.675	
39	Buzón de Giro	2+620	751534.429	8595650.654	1811.375	
40	Buzón de Inspección	2+704	751538.378	8595734.433	1810.955	
41	Buzón de Inspección	2+780	751583.997	8595792.905	1810.575	
42	Buzón de Giro	2+828	751540.004	8595801.156	1810.335	
43	Canoa 06	2+846	751532.356	8595814.977	1810.245	
44	Buzón de Giro	2+900	751501.349	8595781.589	1809.975	
45	Buzón de Giro	2+960	751463.75	8595736.254	1809.675	
46	Buzón de Inspección	3+007	751421.472	8595740.180	1809.440	
47	Ve-01	3+040	751394.403	8595722.137	1809.148	
48	Canoa 07	3+050	751387.038	8595715.373	1809.225	
49	Buzón de Giro	3+123	751356.094	8595653.251	1808.860	
50	Buzón de Giro	3+192	751296.505	8595619.951	1808.515	
51	Buzón de Giro	3+292	751213.361	8595564.777	1808.015	
52	Buzón de Giro	3+400	751176.643	8595656.857	1807.475	
53	Buzón de Inspección	3+470	751127.922	8595701.827	1807.125	
54	Buzón de Inspección	3+590	751053.181	8595794.829	1806.525	
55	Buzón de Giro	3+628	751037.289	8595826.560	1806.335	
56	Camara de carga 01	3+691	751008.049	8595881.318	1806.020	
57	Canoa 08	3+725	751018.877	8595908.455	1805.850	
58	Buzón de Giro	3+740	751009.231	8595870.266	1805.775	
59	Buzón de Giro	3+790	751016.838	8595968.051	1805.525	
60	Buzón de Giro	3+852	751036.907	8596027.411	1805.215	

PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA KILOMETRAJE 0+000 - 9+260

N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
61	Canoa 09	3+860	751043.626	8596026.823	1805.175	
62	Buzón de Inspección	3+894	751032.453	8596057.206	1805.005	
63	Camara de carga 02	3+970	751070.062	8596120.696	1804.625	
64	Buzón de Inspección	4+032	751114.643	8596145.699	1804.315	
65	Buzón de Giro	4+093	751147.000	8596197.075	1804.010	
66	Camara de carga 03	4+143	751147.392	8596246.830	1803.760	
67	Canoa 10	4+185	751189.565	8596244.324	1803.550	
68	Saneamiento basico	4+200	751183.574	8596258.984	1803.475	
69	Buzón de Giro	4+200	751183.574	8596258.984	1803.475	
70	Canoa 11	4+225	751207.683	8596263.808	1803.350	
71	Buzón de Inspección	4+280	751225.014	8596314.061	1803.075	
72	TD-01	4+345	750919.066	8596834.755	1802.750	
73	Buzón de Giro	4+400	751317.170	8596424.943	1802.475	
74	Canoa 12	4+480	751345.112	8596447.731	1802.075	
75	Buzón de Giro	4+520	751320.200	8596476.555	1801.875	
76	Buzón de Inspección	4+596	751262.311	8596522.425	1801.495	
77	Buzón de Giro	4+666	751263.755	8596593.310	1801.145	
78	Canoa 13	4+710	751273.460	8596632.639	1800.925	
79	Muro de contencíon	4+745	751241.037	8596644.353	1800.750	Longitud=45.00ml
80	Buzón de Giro	4+820	751168.528	8596641.949	1800.375	
81	Buzón de Giro	4+852	751139.897	8596625.572	1800.215	
82	Buzón de Giro	4+948	751050.011	8596653.774	1799.735	
83	Buzón de Inspección	4+996	751004.604	8596636.619	1799.495	
84	Buzón de Giro	5+083	750958.333	8596707.903	1799.060	
85	Buzón de Giro	5+183	750918.712	8596798.629	1798.560	
86	Camara de carga	5+220	750919.066	8596834.755	1798.375	
87	Canoa 14	5+243	750941.791	8596834.738	1798.260	
88	Saneamiento basico	5+263	750948.723	8596853.962	1798.160	
89	Buzón de Inspección	5+300	750950.300	8596889.722	1797.975	
90	Buzón de Giro	5+356	750982.561	8596934.579	1797.695	
91	Canoa 15	5+395	750979.992	8596973.862	1797.500	
92	Muro de contencíon	5+454	750952.116	8597024.709	1797.205	Longitud=90.00ml
93	Buzón de Giro	5+540	750899.082	8597088.264	1796.775	
94	Buzón de Inspección	5+590	750865.089	8597125.008	1796.525	
95	Pase veicular	5+615	750874.795	8597146.667	1796.400	
96	Buzón de Giro	5+648	750881.411	8597177.830	1796.235	
97	Camara de carga 04	5+667	750973.362	8597435.051	1796.140	
98	CRP Existente	5+740	750964.244	8597216.992	1795.775	
99	Buzón de Giro	5+768	750986.363	8597230.621	1795.635	
100	Canoa 16	5+808	751026.538	8597227.063	1795.435	
101	Buzón de Giro	5+840	751022.741	8597260.235	1795.275	
102	Ve-02	5+890	751064.019	8597280.425	1795.012	
103	Canoa 17	5+900	751074.129	8597280.505	1794.975	
104	Buzón de Inspección	5+932	751051.587	8597302.838	1794.815	
105	Canoa 18	5+976	751055.841	8597345.820	1794.595	
106	Buzón de Giro	6+004	751031.126	8597355.060	1794.455	
107	Camara de carga 05	6+115	750973.362	8597435.051	1793.900	
108	Canoa 19	6+186	751020.916	8597468.011	1793.545	
109	Buzón de Giro	6+234	750981.299	8597506.826	1793.305	
110	Saneamiento basico	6+251	750965.185	8597515.350	1793.220	
111	Buzón de Giro	6+306	750925.399	8597551.071	1792.945	
112	Canoa 20	6+360	750921.721	8597603.343	1792.675	
113	Buzón de Inspección	6+390	750916.371	8597632.922	1792.525	
114	Buzón de Giro	6+470	750935.347	8597693.993	1792.125	
115	Canoa 21	6+545	750981.326	8597754.501	1791.750	
116	Muro de contencíon	6+554	750984.293	8597764.132	1791.705	Longitud=80.00ml
117	Buzón de Giro	6+563	750985.427	8597774.514	1791.660	
118	Buzón de Giro	6+610	750942.526	8597791.203	1791.425	
119	Buzón de Inspección	6+693	750962.191	8597866.765	1791.010	
120	Camara de carga 06	6+790	750909.218	8597946.959	1790.525	

PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA KILOMETRAJE 0+000 - 9+260

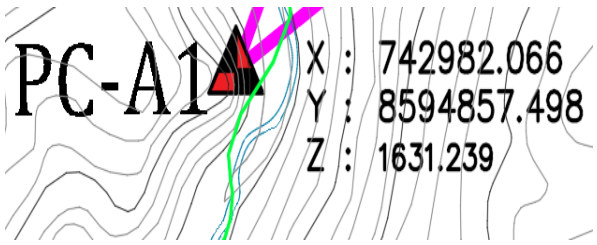
N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
121	Buzón de Giro	6+800	750901.332	8597953.291	1790.475	
122	Buzón de Giro	6+865	750870.649	8598007.788	1790.150	
123	Camara de carga 07	6+880	750878.391	8598015.547	1790.075	
124	Buzón de Inspección	6+930	750929.554	8598023.552	1789.825	
125	Canoa 22	7+002	750997.242	8598032.341	1789.465	
126	Buzón de Inspección	7+050	750965.379	8598062.480	1789.225	
127	Canoa 23	7+100	750943.616	8598099.345	1788.975	
128	Buzón de Giro	7+140	750907.626	8598102.937	1788.775	
129	Buzón de Inspección	7+215	750902.394	8598176.039	1788.400	
130	Buzón de Giro	7+267	750858.916	8598203.894	1788.140	
131	Buzón de Giro	7+337	750861.561	8598272.808	1787.790	
132	Camara de carga 08	7+400	750822.894	8598321.041	1787.475	
133	Buzón de Inspección	7+437	750834.789	8598354.957	1787.290	
134	Buzón de Giro	7+514	750787.042	8598414.228	1786.905	
135	Buzón de Inspección	7+593	750725.767	8598460.241	1786.510	
136	Buzón de Giro	7+670	750750.855	8598527.946	1786.125	
137	Buzón de Inspección	7+740	750718.182	8598589.434	1785.775	
138	Camara de carga 09	7+755	750725.960	8598600.740	1785.700	
139	Buzón de Inspección	7+862	750827.798	8598570.999	1785.165	
140	Canoa 24	7+920	750868.713	8598610.852	1784.875	
141	Buzón de Giro	7+995	750852.556	8598679.209	1784.500	
142	Canoa 25	8+020	750865.492	8598699.912	1784.375	
143	Buzón de Giro	8+070	750852.289	8598743.859	1784.125	
144	Buzón de Inspección	8+135	750901.891	8598783.201	1783.800	
145	Buzón de Inspección	8+240	750839.358	8598859.350	1783.275	
146	TD-02	8+326	750750.383	8598870.146	1783.954	
147	Buzón de Giro	8+350	750731.262	8598876.288	1782.725	
148	Buzón de Giro	8+443	750679.544	8598947.753	1782.260	
149	Camara de carga 10	8+543	750580.496	8598953.077	1781.760	
150	Ve-03	8+600	750605.389	8598994.332	1781.951	
151	Canoa 26	8+610	750616.096	8598996.559	1781.425	
152	Canoa 27	8+674	750591.865	8599051.952	1781.105	
153	Buzón de Inspección	8+706	750564.540	8599069.415	1780.945	
154	Camara de carga 11	8+794	750483.186	8599075.520	1780.505	
155	Buzón de Giro	8+850	750429.887	8599084.019	1780.225	
156	Buzón de Inspección	8+960	750387.986	8599183.332	1779.675	
157	Buzón de Inspección	9+040	750371.603	8599259.795	1779.275	
158	Buzón de Giro	9+162	750290.348	8599348.479	1778.665	
159	Camara de carga 12	9+260	750208.906	8599395.987	1778.175	

PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA						
COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA KILOMETRAJE 0+000 - 2+540						
N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
1	Pase aereo	0+000	752580.369	8595339.406	1819.243	Ver detalle de pase aereo L= 80.00ml
2	Buzón de Giro	0+107	752496.842	8595309.303	1817.508	
3	Buzón de Inspección	0+190	752415.292	8595323.047	1817.093	
4	Buzón de Inspección	0+248	752369.057	8595355.135	1816.803	
5	Buzón de Giro	0+290	752339.696	8595383.464	1816.593	
6	Canoa 01	0+332	752326.131	8595343.330	1816.383	
7	Buzón de Giro	0+394	752282.395	8595308.470	1816.073	
8	Buzón de Inspección	0+500	752210.153	8595229.503	1815.543	
9	Buzón de Giro	0+565	752155.261	8595205.838	1815.218	
10	Canoa 02	0+647	752109.838	8595147.220	1814.808	
11	Buzón de Giro	0+689	752079.836	8595169.842	1814.598	
12	Buzón de Inspección	0+776	752016.700	8595125.482	1814.163	
13	Canoa 03	0+787	752006.683	8595122.330	1814.108	
14	Canoa 04	0+836	751959.856	8595123.788	1813.863	
15	Buzón de Giro	0+888	751959.398	8595172.077	1813.603	
16	Canoa 05	0+922	751926.558	8595172.067	1813.433	
17	Buzón de Giro	0+999	751874.853	8595219.691	1813.048	
18	Buzón de Inspección	1+024	751852.411	8595228.231	1812.923	
19	Buzón de Giro	1+092	751803.527	8595266.455	1812.583	
20	Buzón de Inspección	1+155	751748.570	8595235.249	1812.268	
21	Buzón de Giro	1+210	751702.868	8595253.023	1811.993	
22	Buzón de Giro	1+250	751669.699	8595273.626	1811.793	
23	Buzón de Giro	1+276	751659.639	8595298.347	1811.663	
24	Buzón de Inspección	1+307	751631.276	8595286.320	1811.508	
25	Buzón de Giro	1+320	751619.496	8595293.236	1811.443	
26	Buzón de Giro	1+371	751579.711	8595265.619	1811.188	
27	Buzón de Inspección	1+461	751495.770	8595295.110	1810.738	
28	Buzón de Inspección	1+560	751426.699	8595231.131	1810.243	
29	Buzón de Giro	1+620	751384.335	8595203.501	1809.943	
30	Buzón de Giro	1+650	751397.821	8595178.599	1809.793	
31	Buzón de Inspección	1+767	751357.720	8595075.192	1809.208	
32	Buzón de Giro	1+810	752580.280	8595339.526	1808.993	
33	Buzón de Inspección	1+850	751353.054	8595002.889	1808.793	
34	Buzón de Giro	1+865	751342.814	8594997.671	1808.718	
35	Ve-01	1+950	751322.287	8594916.625	1808.543	
36	Buzón de Inspección	1+960	751318.420	8594908.110	1808.243	
37	Canoa 06	1+960	751318.420	8594908.110	1808.243	
38	Buzón de Inspección	2+050	751239.583	8594947.936	1807.793	
39	Buzón de Giro	2+155	751164.818	8595019.041	1807.268	
40	Buzón de Inspección	2+180	751140.099	8595012.464	1807.143	
41	TD-01	2+200	751122.320	8595019.260	1807.043	
42	Buzón de Giro	2+312	751076.486	8594926.933	1806.483	
43	Buzón de Inspección	2+380	751018.861	8594961.397	1806.143	
44	Buzón de Giro	2+459	750945.490	8594981.394	1805.748	
45	Buzón de Giro	2+469	750947.516	8594971.733	1805.698	
46	Camara de carga 01	2+540	750945.490	8594981.394	1805.748	

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
PC-A 1	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION: MARGEN IZQUIERDA DEL RIO KORIBENI		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
W72° 18' 53.86"		W72° 18' 53.86"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,594,857.498		742,982.066		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,631.239		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

Ea Vertice **PC - A1,** de la Triangilacion del Proyecto Urusayhua esta ubicado en la progresiva Km. 0+000 partiendo de la vivienda del Señor Macedo, se realiza una caminata aproximada de 2 a 3 horas aproximadamente rumbo al norte, esta ubicado en la mrgen izquierda del Rio Koribeni, en la parte alta del sector Koribeni alto denominado Pompeya "A" Captacion Huaynapata, Distrito de echarati,Provincia de La Convencion, Region Cusco.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con F°C° 175 kg/cm2 y que lleva grabada lo siguiente **PC-A1**

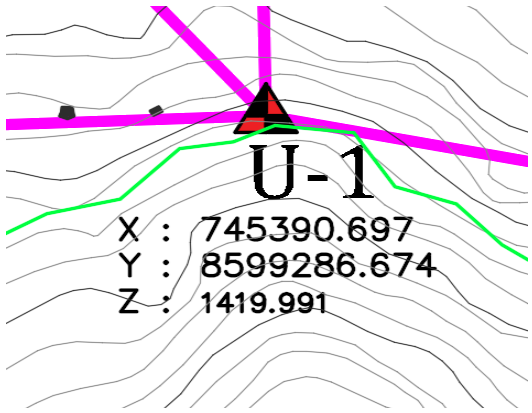
REFERENCIA: CUADRO

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(1) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
U -1	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION:		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
MARGEN IZQUIERDA RIO ICHIQUIATO		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 46' 50.67"		W72° 18' 17.75"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,599,286.674		745,390.697		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,419.991		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:	
Proyecto:	"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **U - 1**, **,** esta ubicado en la parte alta de la carretera troncal a la altura del sector de Ichiquiato Bajo y Alto Union,partiendo del distrito de Echarati, con direccion al Centro Poblado de Palma Real, luego continua hacia Cinta Verde, luego hacia la parte alta de la ubicacion de la bocatoma de **Ichiquiato**, luego se continuatrocha carrozable, hasta llegar aproximadamente al Km. 11+500 del canal principal de conduccion del Bloque Pitupaccha

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **U - 1**

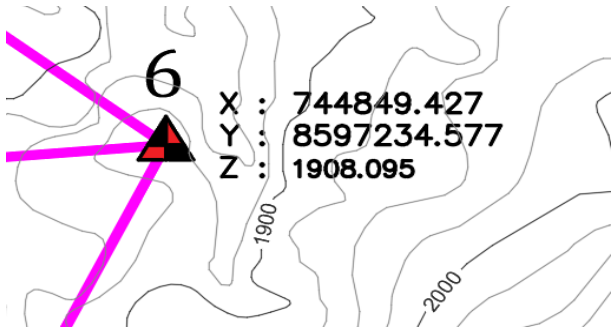
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(2) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
PC - 6	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION:		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO KORIBENI, EN LA PARTE SUPERIOR DE LA CAPTACION POMPEYA		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 46' 36.45"		W72° 18' 05.14"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,597,234.577		744,849.427		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,908.095		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:	
Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI - PALMA REAL**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-6,** se encuentra ubicada en la carretera troncal partiendo del Centro poblado de Palma Real, luego Cinta VErde, Ichiquiato Bajo, Alto Koribeni, luego sector Pompeya "A" denominado Huaynapata, Propiedad del Señor Macedo, llegando al km: 2+300 del canal principal de Pompeya "A" en la parte superior de la margen derecha.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 6, ademas cuenta con una placa de bronce autorizad**o y approbado de parate de IGN (INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL)

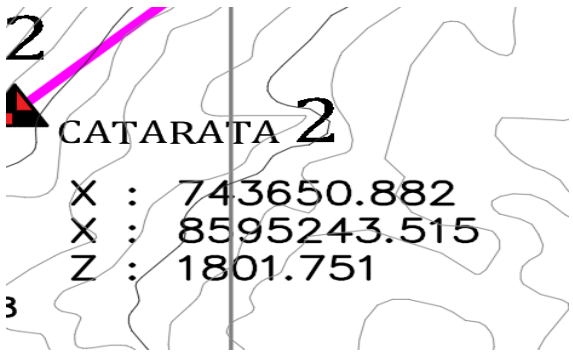
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(3) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
PG-2 (PC - 2)	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION: UBICADO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO KORIBENI		CARACTERISTICAS DE LA MARCA: PLACA DE BRONCE Y VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 46' 20.33"		W72° 18' 15.63"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,595,243.515		743,650.882		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,801.751		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:	
Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-2 O (PG-2),** esta ubicado en la carretera troncal partiendo del Centro ¨Poblado de Palma Real hacia Cinta verde, luego a Alto Koribeni con direccion al Bloque de Pompeya, denominado Catarata Huaynapata, se debe llegar a la casa hacienda del señor Macedo para luego via camino de herradura, continuar hasta llegar al vertice de la triangulacion.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 2**

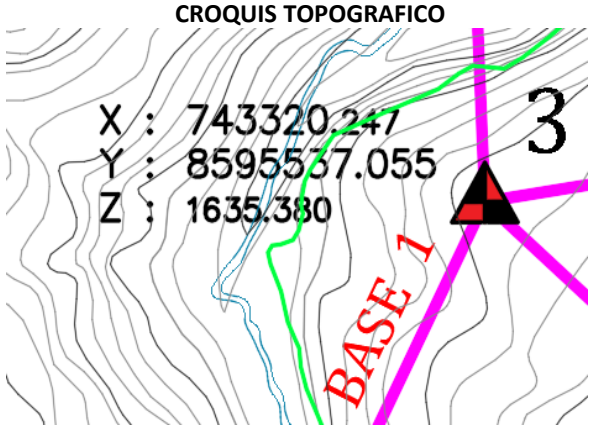
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(4) - MAYO 2016

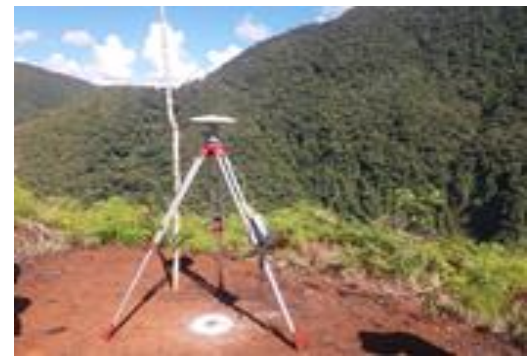
"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
PC-3	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION:		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
SECTOR GRANADA A 200M DE LA CARRETERA APROX.		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 45' 53.82"		W72° 18' 23.34"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,595,537.055		743,320.247		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,635.380		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-3,** esta ubicado en la parte superior del camino de herradura que va en direccion a la catarata de Huaynapata, esta ubicado en la zona alta de la vertiente derecha del rio Koribeni, despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 3**

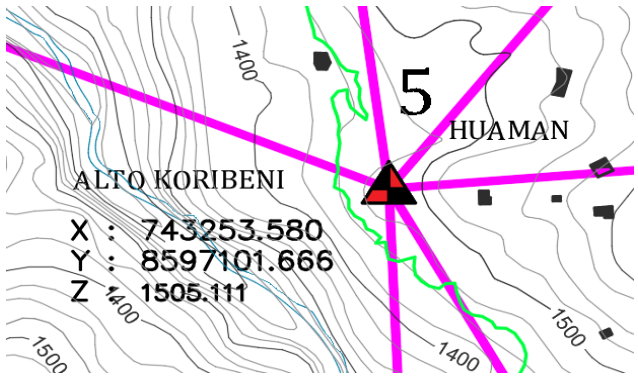
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
PC-5	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION:		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
SECTOR GRANADA A 200M DE LA CARRETERA APROX.		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 45' 53.82"		W72° 18' 23.34"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,597,101.666		743,253.580		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,505.111		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-5,** esta ubicado en la parte superior del trazo del canal principal del Bloque Pitupaccha para llegar a este punto se tiene que ir en vehiculo por trocha carrozable hasta la casa hacienda del señor Macedo, luego existe un camino de herradura que llega ahasta este punto, el punto esta ubicado en la zona alta de la vertiente derecha del rio Koribeni, despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos auotorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 5**

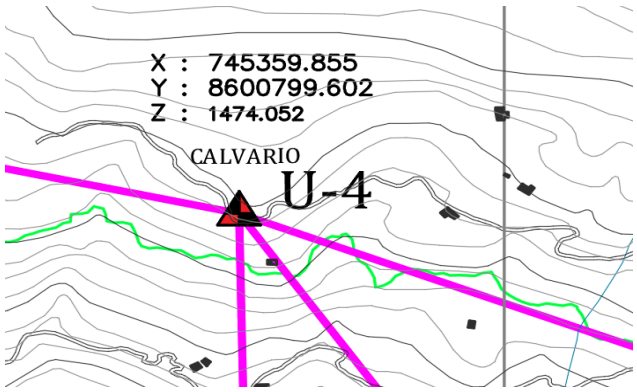
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(5) - MAYO 2016

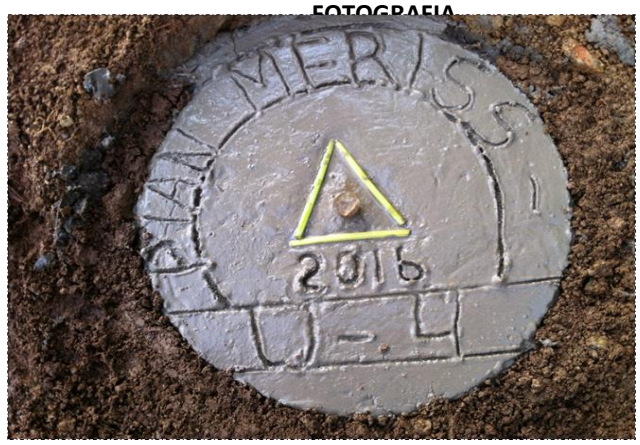
"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDO POR:		
U - 4	ECHARATI	PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION:		CARACTERISTICAS DE LA MARCA:		
SECTOR GRANADA A 200M DE LA CARRETERA APROX.		VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		LONGITUD (W) WGS-84		
S12° 45' 53.82"		W72° 18' 23.34"		
NORTE (Y) WGS-84		ESTE (X) WGS-84		
8,600,799.602		745,359.855		
ALTURA ELIPSOIDAL		ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:
1,474.052		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U-**4,** esta ubicado en la parte superior de la trocha carrozable que va desde Palma Real hacia Cinta Verde, ubicado en el templo del Calvario, trocha que va hacia Koribeni Alto, otra referencia es que esta encima del trazo del canal que viene de la camara de salida del Sifon Invertido de Alto Koribeni, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U - 4

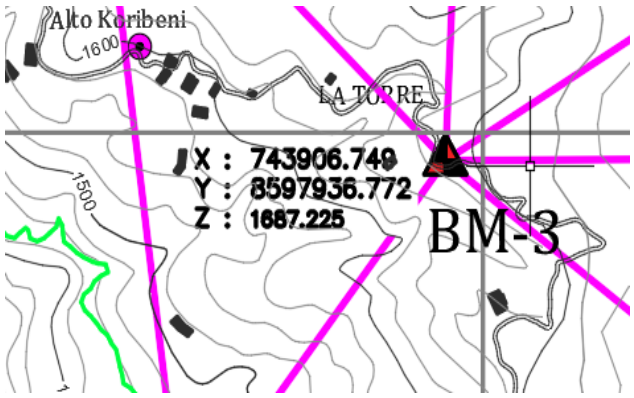
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
BM-3		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR GRANADA A 200M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,597,936.772				743,906.749			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,687.225				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice BM-**3,** esta ubicado en la parte superior de la trocha carrozable que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, de acuerdo al planteamiento hiodraulico esta ubicado frente a la ubicacion de la bocatoma de Pompeya "B" en la parte baja de la propiedad del señor La Torre, esta ubicado en la zona alta de la vertiente derecha del rio Koribeni, despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente BM **- 3**

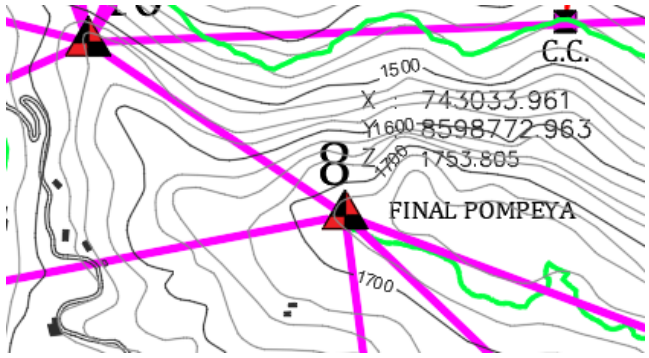
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
PC-8		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO KORIBENI (FINAL DEL CANAL PRINCIPAL DEL BLOQUE "POMPEYA B") A 300M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,598,772.963				743,033.961			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,753.805				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-8**, esta ubicado en la parte superior de la trocha carrozable que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, de acuerdo al planteamiento hiodraulico esta ubicado frente aL final del trazo del canal principal del bloque Pompeya "B" en la parte baja de la propiedad del señor La Torre, esta ubicado en la zona alta de la vertiente derecha del rio Koribeni, despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 8**

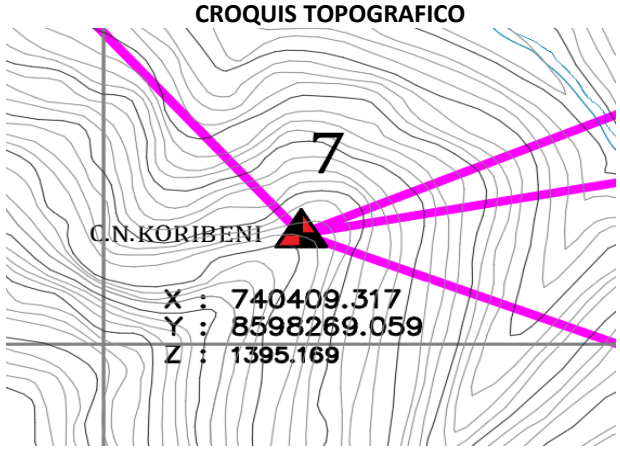
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
PC-7		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR COMUNIDAD NATIVA ALTO KORIBENI A 500M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,598,269.059				740,409.317			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,395.169				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto: **"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

Distrito: **ECHARATI**

Provincia: **LA CONVENCION**

Departamento: **CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-07,** esta ubicado en la parte superior del cerro ubicado frente al Centro Poblado de Ichiquiato que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, existiendo un desvio en la trocha carrozable a la margen derecha,de acuerdo al planteamiento hiodraulico esta ubicado frente al trazo del canal principal del bloque "Pitupaccha" , esta ubicado en la zona alta de la vertiente izquierda del rio Koribeni, despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 7**

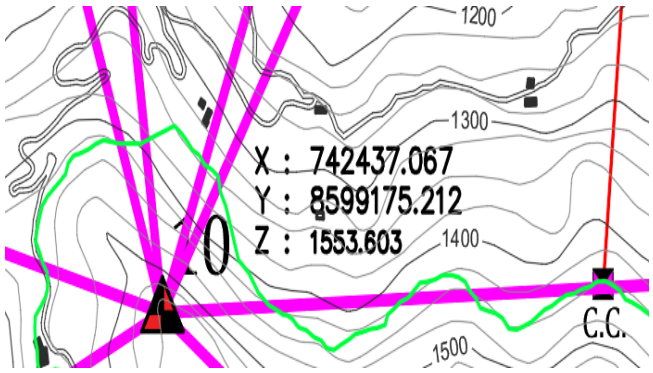
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
PC-10		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR CENTRO POBLADO DE ICHIQUIATO BAJO A 400M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,599,175.212				742,437.067			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,553.603				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO





LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-10,** esta ubicado en la parte superior del cerro ubicado frente al Centro Poblado de Ichiquiato bajo existiendo una trocha carrozable que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, existiendo un desvio en la trocha carrozable a la margen derecha, que va hacia el centro poblado de Ichiquiato, de acuerdo al planteamiento hiodraulico esta ubicado en la parte alta del canal principal del Bloque "Pitupaccha" Pitupaccha a la altura del km. 7+500 , esta ubicado en la zona alta de la vertiente derecha del rio Koribeni despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, y en la margen izquierda del rio Ichiquiato este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce, con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 10**

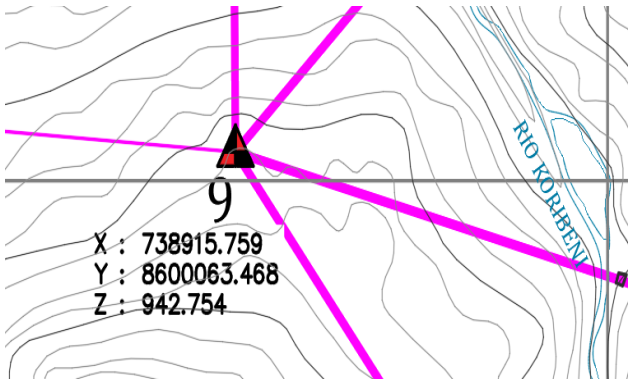
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
PC-9		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO KORIBENI A 300M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,600,063.468				738,915.759			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
942.754				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-9,** esta ubicado en la parte superior del cerro ubicado frente al Centro Poblado de Ichiquiato Bajo que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, existiendo un desvio en la trocha carrozable a la margen derecha, que va hacia el centro poblado de Alto Koribeni, de acuerdo al planteamiento hiodraulico esta ubicado al frente del Centro poblado de Icihiquiato Bajo , esta ubicado en la zona alta de la vertiente izquierda del rio Koribeni despues de la union de los dos rios Koribeni y Pitupaccha aguas abajo, y en la margen izquierda del rio Ichiquiato este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 09**

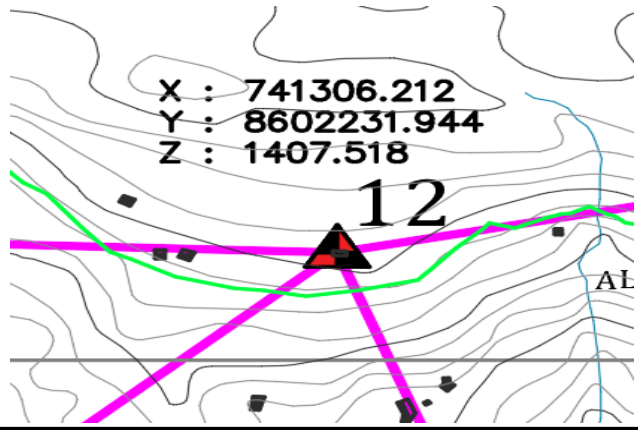
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
PC-12		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR MAYUNGARI A 250M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,602,231.944				741,306.212			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,407.518				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **PC-12,** Este vertice esta ubicado en el sector de Alto Mayungari, de acuerdo al planteamiento hidraulico esta mas abajo de la camara de salida del Sifon Invertido de Mayungary, aproximadamente en el km. 3+000, esta ubicado en la parte superior del canal de conduccion del Bloque Pitupaccha, ubicado frente al Centro Poblado de Ichiquiato Bajo que viene de Cinta Verde con rumbo a Alto Koribeni con direccion a la propiedad del señor Macedo, este vertice esta ubicado en la margen derecha del rio Mayungari de acuerdo al planteamiento hidraulico esta ubicado en el km.3+000 aproximadamente del canal principal del Bloque "Pitupaccha", el acceso es ir por la trocha carrozable saliendo de Cinta Verde, con rumbo hacia el Sector de Mayungari y Confianza, luego se sube a la parte alta mediante un camino de herradura. este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - 12**

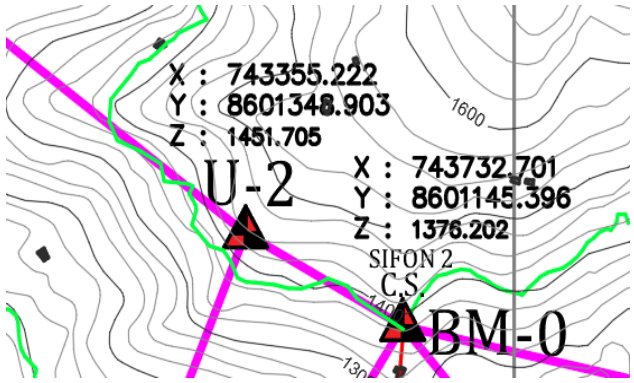
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -2		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR MAYUNGARI A 600M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,601,348.903				743,355.222			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**		**ORDEN:**
1,451.705				18 SUR			C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U - 2**,** esta ubicado en la parte superior del canal principal de conduccion del Bloque Pitupaccha, en el km. 0+500 a partir de la Camara de Salida del Sifon Invertido de Ichiquiato, se tiene que ir por la trocha carrozable hasta el sector de Cinta Verde, luego se camina por camino de herradura hasta dicho vertice por un lapso de tiempo de media hora, esto es en direccion al rio de Mayungari (ubicacion de la camara de carga del sifon invertido de Mayungari), esta ubicado en la margen derecha del rio Ichiquiato en perpendicular con el rio Mayungari, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos auotizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U-2

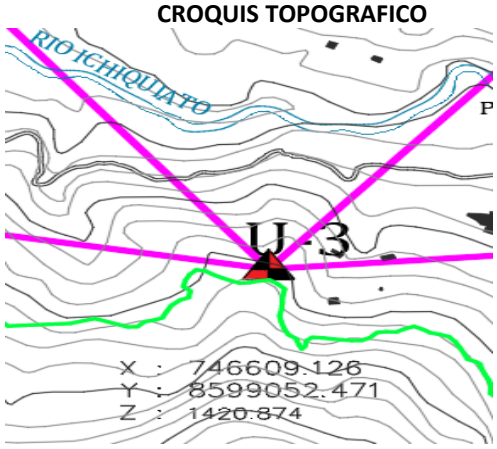
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U-3		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR LA VICTORIA A 1600M DEL PUENTE DE ICHIQUIATO				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,599,052.471				746,609.126			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**		**ORDEN:**
1,420.874				18 SUR			C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	ECHARATI
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **U-3,** esta ubicado en la parte la parte baja del trazo del canal principal del Bloque Pitupaccha, exactamente parte de la camara de carga del Sifon Invertido hacia la margen derecha, tambien se puede ubicar siendo que esta al frente del centro poblado de Cinta Verde, existe una trocha carrozable que viene por el puente denominado Ichiquiato, de la trocha carrozable que va en direccion al centro poblado de Ichiquiato bajo, se sube unos 300 m. a la parte alta donde se ubica el vertice U-3, esta ubicado en el trazo del canal lateral que va hacia La Victoria en el km. 13+000, esta ubicado en la zona alta de la vertiente izquierda del rio Ichiquiato, despues de la union de los dos rios Talancatoniyoc y Alto Union, aguas abajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos auotizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U **- 3**

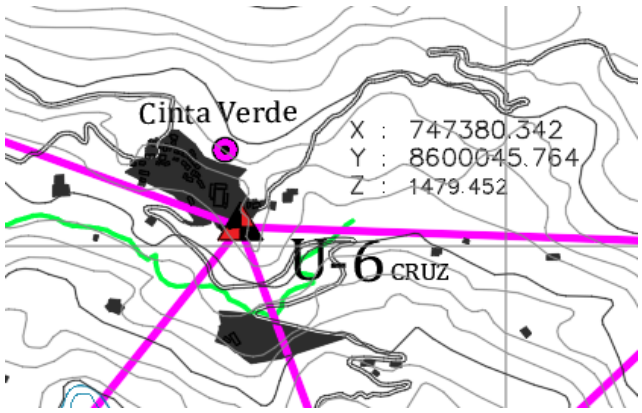
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		LOCALIDAD:		ESTABLECIDO POR:			
CODIGO:		LOCALIDAD:		ESTABLECIDO POR:			
U-06		ECHARATI		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				CARACTERISTICAS DE LA MARCA:			
SECTOR CINTA VERDE EN EL MISMO CENTRO POBLADO				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				LONGITUD (W) WGS-84			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				ESTE (X) WGS-84			
8,600,045.764				747,380.342			
ALTURA ELIPSOIDAL				ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:	
1,479.452				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U**-6,** esta ubicado en el mismo centro poblado a la altura de la capilla (existe una Cruz), la forma de llegar es desde el centro poblado de Palma Real, se va en direccion al centr poblado de Cinta Verde existe una trocha carrozable, es con direccion tambien al centro poblado de Ichiquiato Bajo, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos auotizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U - 6

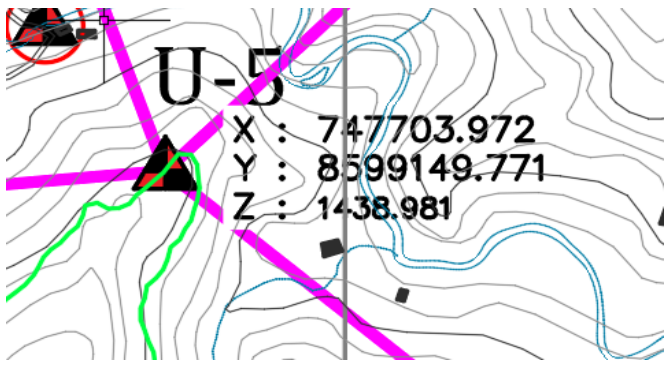
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U - 5		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR LA VICTORIA A 400M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,599,149.771				747,703.972			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,438.981				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:	
Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U - 5**,** esta ubicado en el mismo trazo del canal lateral de La Victoria, casi al final del trazo a la altura del km.15+000, este vertice esta ubicado en la parte alta del puente de Ichiquiato, a una hora del centro poblado de Cinta Verde, margen izquierda del rio Ichiquiato, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U - 5

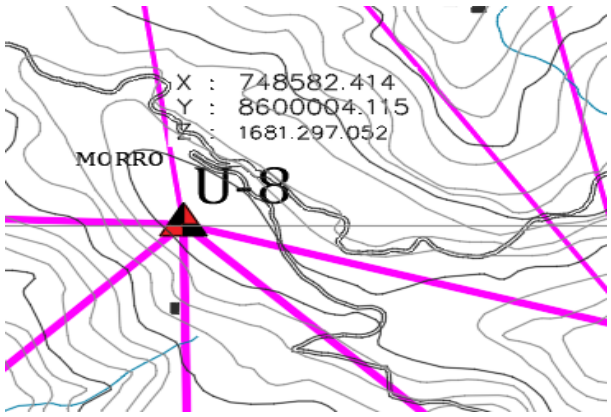
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U - 8		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR CINTA VERDE A 01 KM. DEL CENTRO POBLADO Y 20 MINUTOS DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,600,004.115				748,582.414			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,681.297				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U - 8**,** esta ubicado en la zona denominada EL MORRO, para ubicar este vertice se tiene que ir en vehiculo motorizado partiendo desde el Centro Poblado de Palma Real, luego a Alto Palma Real, continuando hacia la zona denominada Antena Cinta Verde, continuar hacia el centro poblado de Cinta Verde, un km. antes del centro poblado esta ubicado el Morro, se encuentra a 20 minutos de la trocha carrozable, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente vertice U - 8

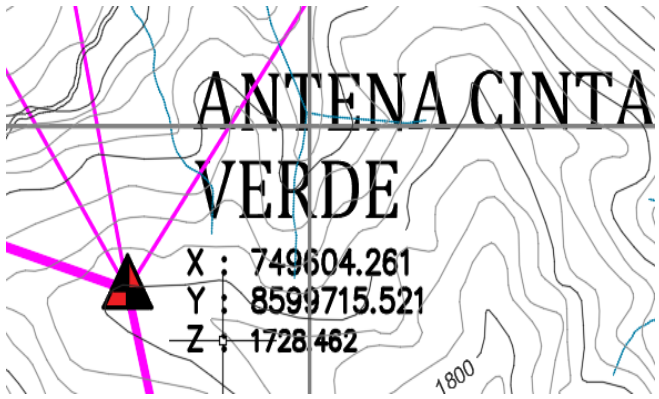
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
ANTENA CINTA VERDE		ECHARATI		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR CINTA VERDE A 04 KM. DEL CENTRO POBLADO Dde calaminayoc Y 25 MINUTOS DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,599,715.521				749,604.261			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**		**ORDEN:**
1,728.462				18 SUR			C

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice ANTENA CINTA VERDE**,** esta ubicado en la zona donde esta ubicado la Antena parabolica de transmision de telefonia, ubicado a 04 km. del centro poblado de calaminayoc y a km. 2+500 del centro poblado de cinta verde, de la trocha carrozable se camina 20 minutos hacia el vertice, , este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **PC - ANTENA CINTA VERDE**

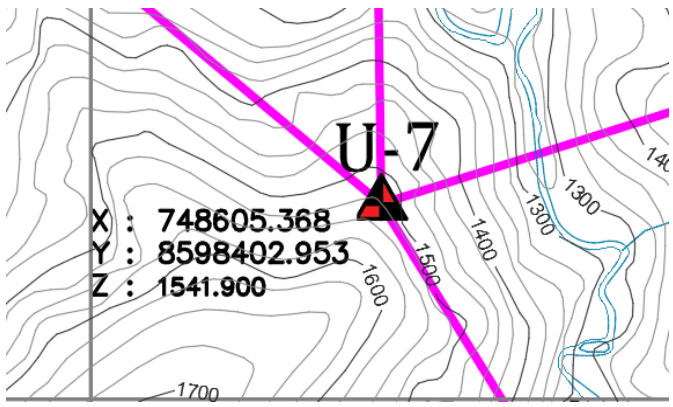
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U - 7		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO UNION A 02 KM. DE LA TROCHA CARROZABLE				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,598,402.953				748,605.368			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,541.900				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:	
Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice **U -7,** esta ubicado en la margen izquierda del rio Ichiquiato, aguas abajo de la union de los dos rios Talancatoniyoc y Alto Union aguas abajo, esta muy carca del centro poblado de Alto Union, existe trocha carrozables hasta muy cerca, luego existe caminos de herradura, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **U - 7**

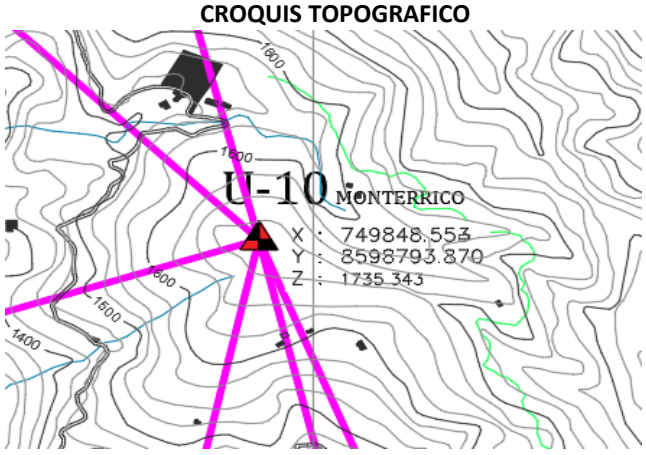
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -10		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO UNION, A 500M DE LA CARRETERA APROX. LUGAR DENOMINADO MONTERRICO				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,598,793.870				749,848.553			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,735.343				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U -10**,** esta ubicado en la parte superior del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable dessde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es 400 m. aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 20 minutos aproximadamente, esta ubicado ala altura de la progresiva 8+500 del canal principal de la margen derecha, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos auotizo la fabricacion de las placas con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U -10

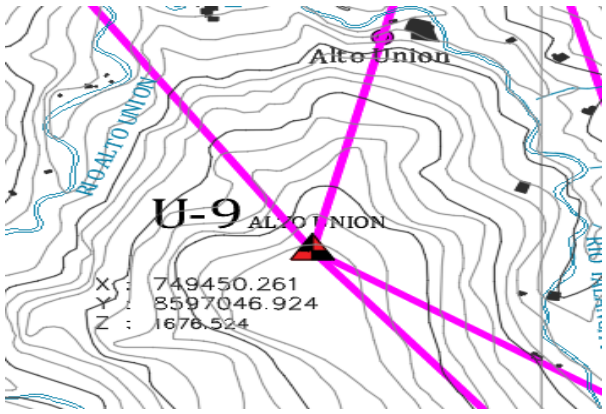
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -9		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO UNION EXISTE TROCHA CARROZABLE HASTA CIERTO TRAMO				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,597,046.924				749,450.261			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,676.524				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U -9, esta ubicado en la parte superior del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 3+500 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 01 hora, aproximadamente, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U -9

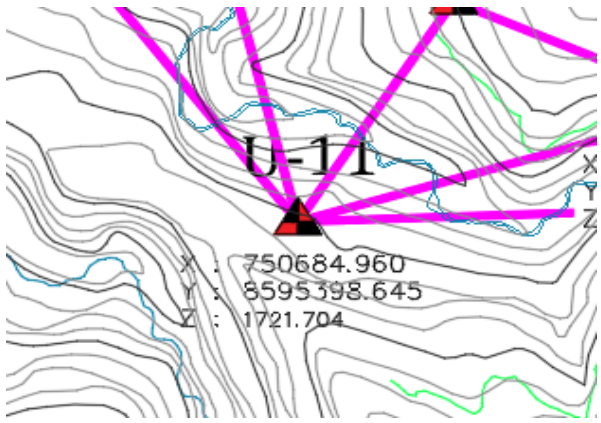
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -11		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR ALTO UNION EXISTE TROCHA CARROZABLE HASTA CIERTO TRAMO, LUEGO SE TIENE QUE CAMINAR				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,595,398.645				750,684.960			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,721.704				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U -11, esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+500 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 04 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen izquierda del rio Talancatoniyoc,este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U -11

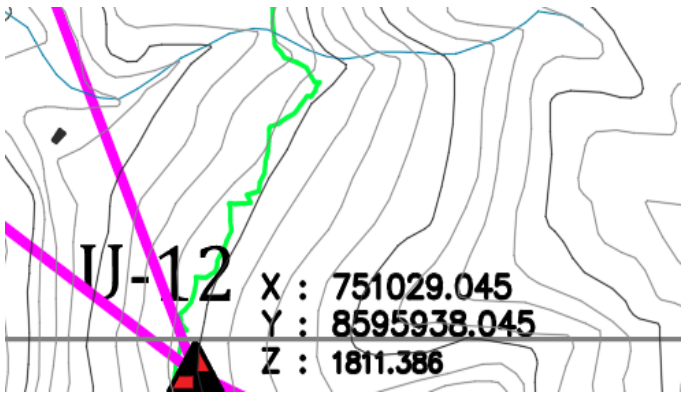
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -12		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR DE ALTO UNION, EXISTE TROCHA CARROZABLE, LUEGO POR CAMINO DE HERRADURA				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,595,938.045				751,029.045			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,811.386				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC
Distrito:	ECHARATI
Provincia:	LA CONVENCION
Departamento:	CUSCO

DESCRIPCION:

El Vertice U -12, esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+500 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 05 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, ubicado en el km. 2+600, del trazo del canal principal margen deerecha del Bloque Talancatoniyoc, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U -12

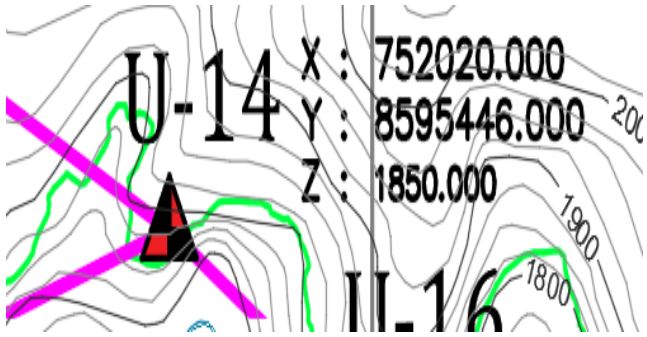
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		LOCALIDAD:		ESTABLECIDO POR:			
CODIGO:		LOCALIDAD:		ESTABLECIDO POR:			
U - 14		ECHARATI		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				CARACTERISTICAS DE LA MARCA:			
SECTOR ALTO UNION EXISTE TROCHA CARROZABLE HASTA CIERTO SECTOR, LUEGO SE CONTINUA POR CAMINO DE HERRADURA				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				LONGITUD (W) WGS-84			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				ESTE (X) WGS-84			
8,595,446.000				752,020.000			
ALTURA ELIPSOIDAL				ZONA UTM:	FACTOR DE ESCALA	ORDEN:	
1,850.000				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U - 14**,** esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, a 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+500 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 06 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, ubicado en el km. 2+500, del trazo del canal principal margen deerecha del Bloque Talancatoniyoc, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U-14

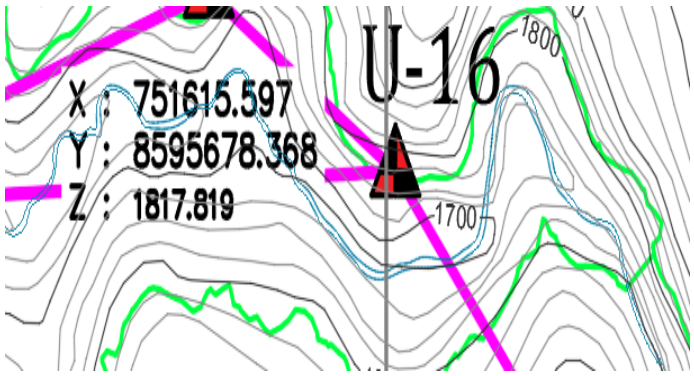
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U - 16		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR DE ALTO UNION EXISTE TROCHA CARROZABLE HASTA CIERTO SECTOR, LUEGO SE CONTINUA POR CAMINO DE HERRADURA				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U - 16**,** esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, a 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+700 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 06.50 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, ubicado en el km. 1+950, del trazo del canal principal margen deerecha del Bloque Talancatoniyoc, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U - 16

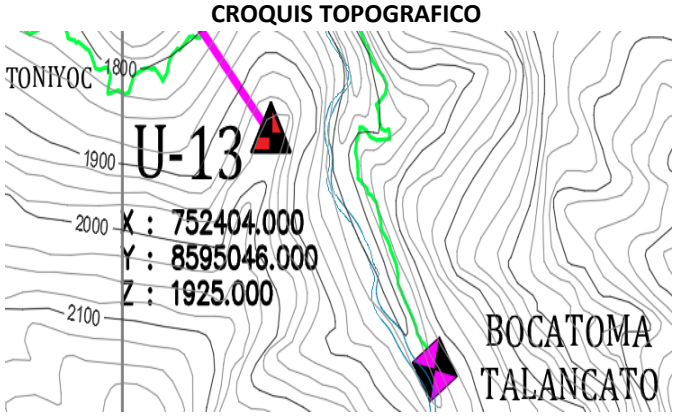
REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
CODIGO:		**LOCALIDAD:**		**ESTABLECIDO POR:**			
U -13		**ECHARATI**		PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA			
UBICACION:				**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:**			
SECTOR GRANADA A 200M DE LA CARRETERA APROX.				VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO			
LATITUD (S) WGS-84				**LONGITUD (W) WGS-84**			
S12° 45' 53.82"				W72° 18' 23.34"			
NORTE (Y) WGS-84				**ESTE (X) WGS-84**			
8,595,046.000				752,404.000			
ALTURA ELIPSOIDAL				**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**	
1,925.000				18 SUR		C	

CROQUIS TOPOGRAFICO



FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice U-13, esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, a 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+700 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 07.00 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, ubicado en el km. 1+950, del trazo del canal principal margen deerecha del Bloque Talancatoniyoc, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente U-13

REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CODIGO:	**LOCALIDAD:**	**ESTABLECIDO POR:**		
CODIGO: **PC-03**	**LOCALIDAD:** **ECHARATI**	**ESTABLECIDO POR:** PROYECTO ESPECIAL PLAN MERISS INKA		
UBICACION: BOCATOMA TALANCATONIYOC		**CARACTERISTICAS DE LA MARCA:** VARILLA DE FIERRO DE 40 cm CON CONCRETO		
LATITUD (S) WGS-84		**LONGITUD (W) WGS-84**		
S12° 45' 53.82"		W72° 18' 23.34"		
NORTE (Y) WGS-84		**ESTE (X) WGS-84**		
ALTURA ELIPSOIDAL		**ZONA UTM:**	**FACTOR DE ESCALA**	**ORDEN:**
		18 SUR		C

CROQUIS TOPOGRAFICO

FOTOGRAFIA



LOCALIZACION:

Proyecto: **"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

Distrito:	**ECHARATI**
Provincia:	**LA CONVENCION**
Departamento:	**CUSCO**

DESCRIPCION:

El Vertice BOCATOMA TALANCATONIYOC, esta ubicado en la parte alta del centro poblado de Alto Union, la manera de ir al punto es por trocha carrozable desde el centro poblado de Palma Real, en direccion al Centro Poblado de Cinta Verde, a 2.5 km. aproximadamente antes de llegar a Cinta Verde, existe un desvio hacia la izquierda con direccion a Alto Union, del centro poblado de Alto Union al vertice es KM. 5+700 aproximadamente en vehiculo de transporte y luego ir por camino de herradura 07.00 horas aproximadamente, esta ubicado en la margen derecha del rio Talancatoniyoc, ubicado en el km. 0+000, del trazo del canal principal margen deerecha del Bloque Talancatoniyoc, este vertice inicialmente se realizo el vaciado con concreto F´c= 175 kg/cm2, luego una vez procesado y aprobado por el IGN, se nos autorizo la fabricacion de las placas de bronce con el codigo respectivo y la categoria incluido.

MARCA DE LA ESTACION:

Varilla de fierro de 40 cm de altura, incrustada en un HITO de 60 cm de altura con concreto y que lleva grabada lo siguiente **BOCATOMA TALANCATONIYOC.**

REFERENCIA:

DESCRITA POR:	**REVISADO:**	**JEFE PROYECTO:**	**FECHA:**
			(5) - MAYO 2016

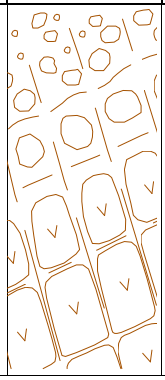
ANEXOS GEOLOGIA Y GEOTECNIA

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: BOCATOMA TALANCATONIYOC

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: BT-1	PROGRESIVA: 0+000	COORDENASAS UTM	752851 E	8594605 N	1830 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-1.00	1.00	M-1			DIORITA DE HOBLENDA						53.50

DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Roca Microdiorita de horblenda de textura subhuedral de color rojo griseceo, conformada por Plagioclasa, feldespato, horblenda con oxidos de Fe, roca moderadamente fracturada, de alta dureza.

FOTOGRAFIAS



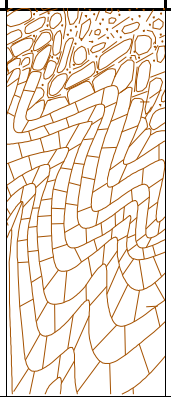


PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: ENTRADA PASE AEREO TALANCATONIYOC MD

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: PAT-1	PROGRESIVA 1+060	COORDENASAS UTM	752580 E	8595339 N	1820 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.10	0.10	M-1			CUARCITA FELDESPATICA						53.50

DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Cuarcita feldespatica de color gris pardusca con oxidos de fierro, de textura granoblastica y esquistocidad grocesa, minerales principales de cuarzo y feldespata, accesorios pirita y limotita, ligeramente alterado, de moderado fracturamiento.

FOTOGRAFIAS

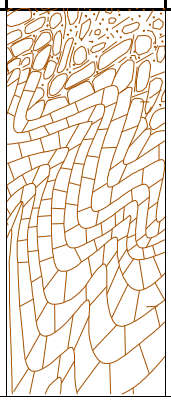


PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: SALIDA PASE AEREO TALANCATONIYOC MI

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: PAT-2	PROGRESIVA 0+080	COORDENASAS UTM	752517 E	8595293 N	1817 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.10	0.10	M-1			CUARCITA FELDESPATICA						53.50

DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Cuarcita feldespatica de color gris pardusca con oxidos de fierro, de textura granoblastica y esquistocidad grocesa, minerales principales de cuarzo y feldespata, accesorios pirita y limotita, ligeramente alterado, de moderado fracturamiento.

FOTOGRAFIAS





PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MI

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: C1-TLCT-MI	PROGRESIVA: 1+000	COORDENASAS UTM	751881 E	8595219 N	1813 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.30	0.30	a			COBERTURA											
-1.50	1.20	M-1			GRAVA LIMOSA GM	41.70	%GRA %ARE %L-A	57.5 32.9 14.8	LL LP IP	22.49 NP NP	DENS	1.807	C Ø	0.056 31.91	1.00 1.50 2.00	1.180 1.524 1.888

DESCRIPCION LITOLOGICA

a - 0.00 - 0.30, Suelo de covertura de color negro con clastos de pizarra, presenta una plasticidad moderada y escasa pedregosidad.

1 - 0.30 - 1.50, Grava limosa (GM) del color marron gris oscuro, clastos esquisto pezarrosos de 30 cm de diametro en un 40 % del total, de forma tabular con bordes angulosos, matriz arena limosa, no presenta plasticidad.

FOTOGRAFIAS





PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: BOCATOMA TALANCATONIYOC (MI)

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: C2-TLCT-MI	PROGRESIVA: 2+290	COORDENASAS UTM	751085 E	8594934 N	1803 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.20	0.20	M#1			LIMO											
-0.70	0.50	M#2			ARCILLA											
-1.70	1.00	M#3			GM GRAVA LIMOSA	18.30	%GRA %ARE %L-A	72.60 14.40 13.00	LL LP IP	50.47 33.68 16.79	DENS	1.84	C Ø	0.069 32.05	1.00m 1.50m 2.00m	1.283 1.692 2.020

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.20, Suelo de conbertura de color negro con clastos de pizarra, suelo suave al excavar.

1- 0.20 - 0.70, arcilla de color marrón oscuro, con clastos dispersos de hasta 10 cm , presenta moderada plasticidad, suave al excavar

2- 0.70 - 1.70, Grava limosa (GM) del color marron oscuro, clastos esquistos pIzarrosos de 50 cm de diametro en un 70 % del total, de forma cúbica tabular de borde sub anguloso, matriz arena limosa de moderada plasticidad, suelo suave al excavar.

FOTOGRAFIAS





PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MD

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-6	PROGRESIVA 1+700	COORDENASAS UTM	752185 E	8595505 N	1815 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.10	0.10	a			COBERTURA						
-0.50	0.40	M-1			GW	14.94	%GRA 83.72 %ARE 12.67 %L-A 3.61	LL 23.80 LP 21.10 IP 2.70			
-1.00	0.50	M-2			PIZARRA						

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.10,Suelo de cobertura con materia organica.

1- **0.10 - 0.50,** Grava bien graduada (GW) de color marrón, con clastos angulosos y cementante arenoso, suave al escavar.

2- **0.50 - 2.00,** Pizarra esquistosa, moderamante fracturada.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MD.

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: C2-TLCT-MD	PROGRESIVA 2+940	COORDENASAS UTM	751467 E	8595739 E	1810 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.20	0.20	M#1			COBERTURA											
-1.80	1.60	M#2			GP-GM GRAVA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA	18.21	%GRA %ARE %L-A	78.90 9.10 12.00	LL LP IP	56.58 33.01 23.57	DENS	1.83	C Ø	0.061 31.96	1.00 1.50 2.00	1.225 1.577 1.949

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.20, Suelo de cobertura de color negro, con escaso contenido de pedregocidad y abundante contenido de raices.

1- **0.20 - 1.80,** Grava limosa de color (GM) de color marrón oscuro, con clastos de pizarra de 20 cm de diametro en un 75% del total, de forma tabular y bordes angulosos, matriz limo arenoso de plasticidad baja, suelo moderadoamente duro al excavar.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MD.

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-5	PROGRESIVA: 3+400	COORDENASAS UTM	751162 E	8595663 N	1807 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-1.00	1.00	M-1			ROCA PIZARRA						

DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Pizarra esquistosa, moderamante fracturada.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Obra: CANAL TALANCATONIYOC

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-4	PROGRESIVA: 3+640	COORDENASAS UTM	751020 E	8595851 N	1805 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.30	0.30	M#1			COBERTURA											
-2.00	1.70	M#2			GC GRAVA ARCILLOSA	27.84	%GRA %ARE %L-A	47.38 23.96 28.66	LL LP IP	43.65 30.50 13.15	DENS	2.06	C Ø	0.043 33.39	1.00 1.50 2.00	1.378 1.808 2.263

DESCRIPCION LITOLOGICA

a.- 0.00 - 0.30, Estrato de color marrón claro, con abundante materia organica, presenta abundante pedregocidad.

1- 0.030 - 2.30, Grava arcillosa, de color pardo amarillento, con clastos angulosos de 25 cm en un 60%, suelo moderadamente suave al excavar.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC (PARA MURO DE CONTENCION # 1)

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC			PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: C3-TLCT-MD	PROGRESIVA 4+620	COORDENASAS UTM	751263 E	8596585 E	1800 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.10	0.10	M#1			COBERTURA						
-0.80	0.70	M#2			LIMO						
-2.00	1.20	M#3			GM GRAVA LIMOSA	13.40	%GRA 52.8 %ARE 33.8 %L-A 13.4	LL 43.14 LP 29.34 IP 13.80	DENS 1.85	C 0.061 Ø 32.24	1.00 1.262 1.50 1.626 2.00 2.010

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.10, Suelo de cobertura de color negro, con escaso contenido de pedregocidad y abundante contenido de raices.

1- 0.10 - 0.80, Limo de color marron grisaceo claro, con clastos de pizarra de 5 cm de diametro en un 10 % del total, de forma tabular y bordes angulosos, de plasticidad baja, suelo suave al excavar.

2- 0.80 - 2.00, Grava limosa, (GM) de color marrón rojizo oscuro, la fraccion gruesa esta conformada por clastos de pizarra de hasta 10 cm de diametro en un 60 % del total, de forma tabular y bordes angulosos, la matriz esta conformada por una arena limosa de moderada plasticidad, suelo duro al excavar.

FOTOGRAFIAS





PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC (MURO DE CONTENCION # 2)

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-3	PROGRESIVA: 5+345	COORDENASAS UTM	750980 E	8596970 N	1802 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.50	0.50	a			COBERTURA						
-2.00	1.50	M-1			GC GRAVA ARCILLOSA	46.27	%GRA 52.89 %ARE 19.18 %L-A 27.93	LL 45.04 LP 36.01 IP 9.03			

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.50, Estrato de color marrón claro, con abundante materia organica, presenta abundante pedregocidad.

1- 0.50 - 2.20, Grava arcillosa (GC), de color pardo amarillento, con clastos angulosos de 15 cm en un 50%, suelo moderadamente duro al excavar.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-4	PROGRESIVA: 6+000	COORDENASAS UTM	751017 E	8597394 N	1795 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.20	0.20	a			COBERTURA											
-1.60	1.40	M-1			ARCILLA											
-1.90	0.30	M-2			GP-GC GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA	17.70	%GRA %ARE %L-A	73.90 18.40 7.70	LL LP IP	33.63 21.81 11.62	DENS	1.81	C Ø	0.004 34.10	1.60 1.80 2.00	1.525 1.646 1.853

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.20, Suelo de cobertura de color marrón negrusco, con clastos de pizarras angulosas, plasticidad moderada y el suelo es suave al excavar.

1- 0.20 - 1.60, Arcilla de color marrón claro, de plasticidad moderada, suelo suave al excavar, con algunos clastos de pizarra de hasta 10 cm de diámetro en un 20% del total, de forma tabular y bordes angulosos.

2- 1.60 - 1.90, Grava pobremente graduada arcillosa (GP-GC) de color marrón rojizo, con clastos de pizarras de 20 cm de diámetro y 70 % del total, presenta una forma tabular de bordes angulosos con una matriz areno arcillosa de moderada plasticidad, suelo moderadamente duro al excavar.

FOTOGRAFIAS





PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC (MURO DE CONTENCION # 3)

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-2	PROGRESIVA: 6+580	COORDENASAS UTM	750944 E	8597802 N	1792 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-1.00	1.00	M#1			ROCA PIZARRA						7.97

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 1.00, Roca , esquisto pizarroso, moderadamente fracturada, de muy baja ressitencia.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MD.

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: CT-1	PROGRESIVA: 7+190	COORDENASAS UTM	750870 E	8598195 E	1788 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA (%)		DENSIDADES (gr/cm³)		PARAMETROS GEOMECANICOS		CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
-0.40	0.40	a			COBERTURA											
-0.90	0.50	M-1			GM-GC GRAVA LIMO ARCILLOSA	27.55	%GRA %ARE %L-A	52.65 26.74 20.61	LL LP IP	43.58 37.35 6.23						
-1.80	0.90	M-2			GM GRAVA LIMOSA	16.49	%GRA %ARE %L-A	47.19 35.09 17.72	LL LP IP	36.02 32.12 3.90	DENS	1.86	C Ø	0.044 32.42	1.00 1.50 2.00	1.184 1.548 1.933

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.40, Suelo de color pardo oscuro con abundante materia organica, sin pedregocidad.

1- 0.40 - 0.90, Grava limo arcillosa (GM-GC) de color pardo amarillento, con clastos angulosos de 20 cm de diámetro en un 50% del total, suelo moderadamente suave al excavar.

2- 0.90 - 1.80, Grava limosa de (GM) color pardo oscuro, con clastos angulosos de 25 cm de diametro en un 60% del total, suelo suelto y suave al excavar.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PERFIL ESTRATIGRAFICO (ANSI ASTM D 2487 y D 2408)

Expediente Tecnico:
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI, PROVINCIA LA CONVENCION, REGIÓN CUSCO

BLOQUE TALANCATONIYOC

Obra: CANAL TALANCATONIYOC MD.

Ubicación: SECTOR TALANCATONIYOC		PALMA REAL - ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO			
CALICATA: C5-TLCT-MD	PROGRESIVA: 8+120	COORDENASAS UTM	750877 E	8598825 N	1784 m

PROFUNDIDAD	LONGITUD	NIVEL	NIVEL FREATICO	COLUMNA	NOMBRE (CLAS. SUCS)	CONTENIDO HUEMDAD (%)	ANALISIS GRANULO-METRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	DENSIDADES (gr/cm³)	PARAMETROS GEOMECANICOS	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE
-0.40	0.40	M#1			COBERTURA						
-1.80	1.40	M#2			GRAVA ARCILLOSA GC	23.40	%GRA 54.5 %ARE 20.0 %L-A 25.5	LL 42.49 LP 24.67 IP 17.82	DENS 1.85	C 0.065 Ø 31.63	1.00 1.227 1.50 1.575 2.00 1.944

DESCRIPCION LITOLOGICA

a- 0.00 - 0.40, Suelo de cobertura de color negro con clastos de pizarra de 5 cm de diametro y moderada pedregosidad.

1- 0.40 - 1.80, Grava Arcillosa **(GC)** de color marron oscuro, con clastos de pizarra de hasta 30 cm de diametro en un 55 % del total, de forma tabular y bordes angulosos, con una matriz limo arenosa de plasticidad moderada, suelo moderadamente duro al excavar.

FOTOGRAFIAS



PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EN EL CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

PROGRESIVAS		DESCRIPCION GEOTECNICA	SIMBOLO	TRAMO (m)	LONGITUD TIPO DE MATERIAL			PORCENTAJE TIPO DE MATERIAL		
Del	Al				Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija
0+000.00	0+080.00	PASE AEREO TALANCATONIYOC		80.00						
0+080.00	0+200.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	120.00	39.6	0	80.4	33%	0%	67%
0+200.00	0+240.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	40.00	26.8	13.2	0	67%	33%	0%
0+240.00	0+560.00	Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	320.00	214.4	0	105.6	67%	0%	33%
0+560.00	1+160.00	Roca Suelta + Material Suelto	RS+MS	600.00	198	402	0	33%	67%	0%
1+160.00	2+526.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	1366.00	915.22	450.78	0	67%	33%	0%
SUB TOTAL				2526.00	1394.02	865.98	186	56.99%	35.40%	7.60%
TOTAL (metros)					2446			100.00%		

CUADRO DE CLASIFICACION DE MATERIALES CANAL TALANCATONIYOY MARGEN IZQUIERDA

TIPO DE MATERIAL	%	LONGITUD	DESCRIPCION GEOTECNICA
MATERIAL SUELTO	0.57	1394.02	Gravas, arenas, limos , arcillas con bolones y bloques de tamaño heterogeneo.
ROCAS SUELTAS	0.35	865.98	Rocas fracturadas y alteradas disgregadas que no requieren maquinaria.
ROCA FIJA	0.08	186.00	Rocas con poco fracturamiento que requieren explosivos.
TOTAL	1.00	2446.00	

% Considerados Para tipos de Materiales

	SIMBOLO	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija
Material Suelto	MS	100%	0%	0%
Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	67%	33%	0%
Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	67%	0%	33%
Roca Suelta	RS	0%	100%	0%
Roca Suelta + Material Suelto	RS+MS	33%	67%	0%
Roca Suelta + Roca Fija	RS+RF	0%	67%	33%
Roca Fija	RF	0%	0%	100%
Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	33%	0%	67%
Roca Fija + Roca Suelta	RF+RS	0%	33%	67%

A	100%
A + B	67% + 33%

A = Material Predominante

B = Meterial menos Predominante

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EN EL CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

PROGRESIVAS		DESCRIPCION	SIMBOLO	TRAMO	LONGITUD TIPO DE MATERIAL			PORCENTAJE TIPO DE MATERIAL		
Del	Al	GEOTECNICA		(m)	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija
0+000.00	0+060.00	Roca Fija	RF	60.00	0	0	60	0%	0%	100%
0+060.00	0+140.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	80.00	26.4	0	53.6	33%	0%	67%
0+140.00	0+160.00	Roca Fija	RF	20.00	0	0	20	0%	0%	100%
0+160.00	0+240.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	80.00	26.4	0	53.6	33%	0%	67%
0+240.00	0+280.00	Roca Fija	RF	40.00	0	0	40	0%	0%	100%
0+280.00	0+600.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	320.00	105.6	0	214.4	33%	0%	67%
0+600.00	0+700.00	Roca Fija	RF	100.00	0	0	100	0%	0%	100%
0+700.00	0+880.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	180.00	59.4	0	120.6	33%	0%	67%
0+880.00	0+920.00	Roca Fija	RF	40.00	0	0	40	0%	0%	100%
0+920.00	0+940.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	20.00	6.6	0	13.4	33%	0%	67%
0+940.00	1+000.00	Roca Fija	RF	60.00	0	0	60	0%	0%	100%
1+000.00	1+080.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	80.00	26.4	0	53.6	33%	0%	67%
1+080.00	1+260.00	Roca Fija	RF	180.00	0	0	180	0%	0%	100%
1+260.00	1+440.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	180.00	59.4	0	120.6	33%	0%	67%
1+440.00	1+480.00	Roca Fija	RF	40.00	0	0	40	0%	0%	100%
1+480.00	1+520.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	40.00	13.2	0	26.8	33%	0%	67%
1+520.00	1+620.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	100.00	67	33	0	67%	33%	0%
1+620.00	1+800.00	Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	180.00	120.6	0	59.4	67%	0%	33%
1+800.00	2+100.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	300.00	99	0	201	33%	0%	67%
2+100.00	2+120.00	Roca Fija + Roca Suelta	RF+RS	20.00	0	6.6	13.4	0%	33%	67%
2+120.00	2+300.00	Roca Suelta + Material Suelto	RS+MS	180.00	59.4	120.6	0	33%	67%	0%
2+300.00	2+540.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	240.00	160.8	79.2	0	67%	33%	0%
2+540.00	2+620.00	Roca Suelta + Material Suelto	RS+MS	80.00	26.4	53.6	0	33%	67%	0%
2+620.00	3+180.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	560.00	375.2	184.8	0	67%	33%	0%
3+180.00	3+300.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	120.00	80.4	39.6	0	67%	33%	0%
3+300.00	3+420.00	Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	120.00	39.6	0	80.4	33%	0%	67%
3+420.00	3+740.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	320.00	214.4	105.6	0	67%	33%	0%
3+740.00	5+000.00	Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	1260.00	844.2	0	415.8	67%	0%	33%
5+000.00	5+460.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	460.00	308.2	151.8	0	67%	33%	0%
5+460.00	5+590.00	Roca Suelta	RS	130.00	0	130	0	0%	100%	0%
5+590.00	6+360.00	Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	770.00	515.9	0	254.1	67%	0%	33%
6+360.00	6+400.00	Roca Fija	RF	40.00	0	0	40	0%	0%	100%
6+400.00	6+540.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	140.00	93.8	46.2	0	67%	33%	0%
6+540.00	6+640.00	Roca Fija	RF	100.00	0	0	100	0%	0%	100%
6+640.00	9+189.00	Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	2549.00	1707.83	841.17	0	67%	33%	0%
SUB TOTAL				9189.00	5036.13	1792.17	2360.7	54.81%	19.50%	25.69%
TOTAL (metros)					9189			100.00%		

% Considerados Para tipos de Materiales

	SIMBOLO	Material Suelto	Roca Suelta	Roca Fija
Material Suelto	MS	100%	0%	0%
Material Suelto + Roca Suelta	MS+RS	67%	33%	0%
Material Suelto + Roca Fija	MS+RF	67%	0%	33%
Roca Suelta	RS	0%	100%	0%
Roca Suelta + Material Suelto	RS+MS	33%	67%	0%
Roca Suelta + Roca Fija	RS+RF	0%	67%	33%
Roca Fija	RF	0%	0%	100%
Roca Fija + Material Suelto	RF+MS	33%	0%	67%
Roca Fija + Roca Suelta	RF+RS	0%	33%	67%

A	100%
A + B	67% + 33%

A = Material Predominante

B = Meterial menos Predominante

CUADRO DE CLASIFICACION DE MATERIALES CANAL TALANCATONIYOY MARGEN DERECHA

TIPO DE MATERIAL	%	LONGITUD	DESCRIPCION GEOTECNICA
MATERIAL SUELTO	54.8%	5036.13	Gravas, arenas, limos , arcillas con bolones y bloques de tamaño heterogeneo.
ROCAS SUELTAS	19.5%	1792.17	Rocas fracturadas y alteradas disgregadas que no requieren maquinaria.
ROCA FIJA	25.7%	2360.7	Rocas con poco fracturamiento que requieren explosivos.
TOTAL	100.0%	9189	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DETERMINACION DEL ANGULO DE FRICCION INTERNA Y LA COHESION

1.-Determinacion del Angulo de Fricción:

Determinamos la densidad relativa aplicando:

$$D_r\,(\%) = \frac{(\gamma_{nat} - \gamma_{\min})\,\gamma_{max}}{(\gamma_{\max} - \gamma_{min})\,\gamma_{nat}}\ 100$$

γ_{nat} = Peso volumétrico seco, determinado en campo
$\gamma_{mín}$ = Peso volumétrico seco mínimo, determinado en el laboratorio.

Determinamos el Ang. De Fricción aplicando Meyerhof:

Ø = 25º + 0.15*Dr Cuando más del 5% pasa la malla 200
Ø = 30º + 0.15*Dr Cuando menos del 5% pasa la malla 200

2.- Determinación del la coheción:

Tomando como referencia el libro de Cimentaciones del autor José M. Rodrigues Ortiz página 59, y teniendo como relación los siguientes parametros, obtenemos la cohesión:

$$C = \frac{\gamma \times H}{4} \times TAN(45 - \phi/2)$$

CAL	MUES.	PROF.	UBI.	PROG.	DEN. NAT. gr/cm³	DEN. MIN. gr/cm³	DEN. MAX. gr/cm³	DEN. REL. %	ANG. FRICC. grados	C Kg/cm²
CT-4	M-I	0.30 - 2.30	CANAL MD	3+640	1.610	1.250	2.083	**55.914**	**33.387**	**0.043**
CT-1	M-2	0.90 - 1.80	CANAL MD	7+190	1.600	1.329	2.021	**49.466**	**32.420**	**0.044**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA ROCAS

METODO AMERICANO

LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA UNA ROCA DE CALCULA POR EL METODO AMERICANO EXPRESADO POR LA SIGUIENTE FORMULA:

qa= 0.2 RCS/FS

RCS = Resistencia a al compresión simple. (Kg/cm²)
FS = factor de seguridad (5)

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE EN ROCA

CAL	NIVEL	PROG.	UBICACIÓN	NOMBRE DE LA ROCA	PROF.	DUREZA	FRACT.	RESIS. COMP. Kg/cm²	CAP. CARGA Kg/cm²
BT-1	M - 1	0+000	BOCATOMA TALANCATONIYOC	DIORITA DE HORBLENDA	0.00 - 1.00	5.5	MODERADO	1337.52	53.50
PAT-1	M - 1	1+060	PASE AEREO MD	CUARCITA FELDESPATICA	0.00 - 1.00	5.5	MODERADO	604.78	24.19
PAT-2	M-1	0+080	PASE AEREO MI	CUARCITA FELDESPATICA	0.00 - 1.00	5.5	MODERADO	913.74	36.55
CT-2	M-1	6+580	CANAL MD	PIZARRA	0.00 - 1.00	5	MODERADO	199.30	7.97

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

TEORIA DE MEYERHOF - FALLA LOCALIZADA.

LAS EXPRESIONES DE CALCULO EMPLEADAS CORRESPONDEN A LA TEORIA DE MEYERHOF Y SON:

$$q_c = CN_c S_c d_c + \gamma_{nat} D_f N_q S_q d_q + 0.5 \gamma_{nat} B N\gamma S\gamma d\gamma$$

q_c = Capacidad de carga
C = Cohesión del suelo
ϕ= Angulo de fricción interna.
γ_{nat} = Peso unitario del Suelo
Df = Profundidad de la cimentación
B = Ancho de la cimentación
Nc, Nq, Nγ = Factores de capacidad de carga
Sc, Sq, Sγ = Factores de forma
Dc, Dq, Dγ = Factores de profundidad

CORRECCIONES POR FALLA LOCALIZADA AL ANGULO DE FRICCION INTERNA Y COHESION:

$\phi' = 2/3\ \phi$
$C' = 2/3\ C$

LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE SE CALCULA POR LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$q_a = q_c / FS$$

q_a = Capacidad de carga Admisible
q_c = Capacidad de carga

EXPRESIONES PARA CALCULAR LOS FACTORES DE CARGA, FORMA Y PROFUNDIDAD:

Factores de la Capacidad de Carga
Son función del ángulo de fricción interna :

$Nc = (N_q - 1)\cot\phi$
$Nq = \tan^2(45+\phi/2)e^{\pi\tan\phi}$
$N\gamma = (N_q - 1)\tan(1.4\phi)$

factores de forma
Para cimentaciones superficiales muy largos, con relación de largo a ancho igual a B/L :

$Sc = 1 + 0.2\ N\phi * B / L$
$Sq = 1 + 0.1\ N\phi * B / L$
$S\gamma = 1 + 0.1\ N\phi * B / L$

Factores de Profundidad
En cimientos superficiales, en que D < B, el incremento en la capacidad puede afirmarse con estos factores:

$dc = 1 + 0.2\ N\phi^{0.5} * D / B$
$dq = 1 + 0.1\ N\phi^{0.5} * D / B$
$dg = 1 + 0.1\ N\phi^{0.5} * D / B$

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

TEORIA DE MEYERHOF - FALLA LOCALIZADA.

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SUELO SEGÚN LA TEORIA DE MEYERHOF

CAL	NIVEL	PROG.	UBICACIÓN	SUCS	PROF.	L	B	Df	γ	C	ϕ	C'	ϕ'	Nϕ	Nc	Nq	Nγ	Sc	Sq	Sγ	dc	dq	dγ	qc	FS	**qa**
C1-TLCT-MI	M-1	1+00	CANAL MI	GM	0.30	2.00	2.00	1.00	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.146	1.073	1.073	3.539	3	**1.180**
					1.50	2.00	2.00	1.50	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.219	1.110	1.110	4.573	3	**1.524**
						2.00	2.00	2.00	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.292	1.146	1.146	5.665	3	**1.888**
C2-TLCT-MI	M - 2	2+290	CANAL MI	GM	0.70	2.00	2.00	1.00	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.147	1.073	1.073	3.849	3	**1.283**
					1.70	2.00	2.00	1.50	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.220	1.110	1.110	4.925	3	**1.642**
						2.00	2.00	2.00	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.293	1.147	1.147	6.060	3	**2.020**
C2-TLCT-MD	M-1	2+940	CANAL MD	GM	0.20	2.00	2.00	1.00	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.146	1.073	1.073	3.675	3	**1.225**
					1.80	2.00	2.00	1.50	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.220	1.110	1.110	4.731	3	**1.577**
						2.00	2.00	2.00	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.293	1.146	1.146	5.847	3	**1.949**
CT-4	M-1	3+640	CANAL MD	GC	0.30	2.00	2.00	1.00	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.149	1.074	1.074	4.135	3	**1.378**
					2.30	2.00	2.00	1.50	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.223	1.112	1.112	5.425	3	**1.808**
						2.00	2.00	2.00	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.298	1.149	1.149	6.790	3	**2.263**
C3-TLCT-MD	M-2	4+620	CANAL MD	GM	0.20	2.00	2.00	1.00	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.147	1.073	1.073	3.786	3	**1.262**
					1.80	2.00	2.00	1.50	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.220	1.110	1.110	4.877	3	**1.626**
						2.00	2.00	2.00	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.294	1.147	1.147	6.029	3	**2.010**
C4-TLCT-MD	M-2	6+000	CANAL MD	GP-GM	1.60	2.00	2.00	1.60	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.241	1.120	1.120	4.576	3	**1.525**
					1.90	2.00	2.00	1.75	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.263	1.132	1.132	4.939	3	**1.646**
						2.00	2.00	2.00	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.301	1.150	1.150	5.559	3	**1.853**
CT-1	M-2	7+190	CANAL MD	GM	0.90	2.00	2.00	1.00	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.147	1.074	1.074	3.551	3	**1.184**
					1.80	2.00	2.00	1.50	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.221	1.110	1.110	4.644	3	**1.548**
						2.00	2.00	2.00	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.294	1.147	1.147	5.799	3	**1.933**
C5-TLCT-MD	M-1	3+640	CANAL MD	GC	0.30	2.00	2.00	1.00	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.146	1.073	1.073	3.680	3	**1.227**
					2.30	2.00	2.00	1.50	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.219	1.109	1.109	4.726	3	**1.575**
						2.00	2.00	2.00	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.291	1.146	1.146	5.831	3	**1.944**

00972

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

MUESTRA: BCT

LUGAR: Km 0+000 Bocatoma Talancatoniyoc (Flanco Derecho)

PROYECTO: URUSAYHUA

FECHA: 25/03/2014

POR: Ing. Mauro Zegarra Carreón.

9. **TEXTURA:** Pizarrosa. Finos planos de esquistosidad (< 1mm)
   - e) **COLOR:** Gris oscuro.
   - f) **TAMAÑO DE GRANO:** Afanítico (< 0.3 mm)
10. **COMPOSICION MINEROLOGICA:**
    - a. **MINERALES PRINCIPALES:**
      Cuarzo, plagioclasa Na y clorita.
    - b. **MINERALES ACCESORIOS:**
      Muscovita, grafito, pirita y oxido de Fe.
11. **TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:**
    - a. **TIPO:** Metamórfica.
    - b. **NOMBRE:** Pizarra.
12. **OTROS**
    - i) **Grado de fracturamiento:** Moderado a fuerte.
    - j) **Dureza:** 3.5 en la escala de Mohs.
    - k) **Reacción al ácido clorhídrico:** Ninguna.

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

Mauro A. Zegarra Carreón
INGENIERO GEOLOGO
REG. C.I.P. NO 24393

00971

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

MUESTRA: PAT-1

LUGAR: Pase aéreo Talancatoniyoc (Margen Derecha)

PROYECTO: URUSAYHUA

FECHA: 25/03/2014

POR: Ing. Mauro Zegarra Carreón.

1. **TEXTURA:** textura granular con moderada alteración meteórica
   a) **COLOR:** Gris amarillento
   b) **TAMAÑO DE GRANO:** 0.2 – 0.5 mm.
2. **COMPOSICION MINEROLOGICA:**
   a. **MINERALES PRINCIPALES:**
      Cuarzo, feldespatos.
   b. **MINERALES ACCESORIOS:**
      Ferromagnesianos, pirita y oxido de Fe.
3. **TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:**
   a. **TIPO:** Ígnea
   b. **NOMBRE:** Granito cizallado.
4. OTROS
   a) **Grado de fracturamiento:** Fuerte con numerosas fracturas irregulares con óxidos de Fe.
   b) **Dureza:** 4.5 en la escala de Mohs.
   c) **Alteración:** Feldespatos moderadamente alterados a arcilla y Ferromagnesianos fuertemente a limonita.
   d) **Reacción al ácido clorhídrico:** Ninguna.

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

Mauro A. Zegarra Carreón
INGENIERO GEOLOGO
REG. C.I.P. NO 34395

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

00970

MUESTRA: PAT-2

LUGAR: Pase aéreo Talancatoniyoc (Margen Izquierda)

PROYECTO: URUSAYHUA

FECHA: 25/03/2014

POR: Ing. Mauro Zegarra Carreón.

5. **TEXTURA:** Obliterada por la fuerte alteración meteórica.
   c) **COLOR:** Gris amarillento
   d) **TAMAÑO DE GRANO:** 0.3 – 1.0 mm.
6. **COMPOSICION MINEROLOGICA:**
   a. **MINERALES PRINCIPALES:**
      Plagioclasa y hornblenda.
   b. **MINERALES ACCESORIOS:**
      Oxido de Fe.
7. **TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:**
   a. **TIPO:** Intrusiva.
   b. **NOMBRE:** Microdiorita.
8. **OTROS**
   e) **Grado de fracturamiento:** Fuerte con numerosas fracturas irregulares.
   f) **Dureza:** 3.5 en la escala de Mohs.
   g) **Alteración:** Plagioclasa fuertemente alteradas a arcilla y ferromagnesianos a limonita.
   h) **Reacción al ácido clorhídrico:** Ninguna.

Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

Mauro A. Zegarra Carreón
INGENIERO GEOLOGO
REG. C.I.P. NO 24395

00969

DESCRIPCION PETROGRAFICA MACROSCOPICA

MUESTRA: CT-2

LUGAR: Km 6+580 del Canal Talancatoniyoc

PROYECTO: URUSAYHUA

FECHA: 25/03/2014

POR: Ing. Mauro Zegarra Carreón.

13. TEXTURA: Pizarrosa. Finos planos de esquistosidad (< 1mm)

g) **COLOR:** Gris oscuro.

h) **TAMAÑO DE GRANO:** Afanítico (< 0.3 mm.)

14. COMPOSICION MINEROLOGICA:

a. **MINERALES PRINCIPALES:**

Cuarzo, plagioclasa Na y clorita y grafito.

b. **MINERALES ACCESORIOS:**

Muscovita y oxido de Fe.

15. TIPO Y NOMBRE DE LA ROCA:

a. **TIPO:** Metamórfica.

b. **NOMBRE:** Pizarra.

16. OTROS

l) **Grado de fracturamiento:** Moderado.

m) **Dureza:** 3.0 en la escala de Mohs.

n) **Reacción al ácido clorhídrico:** Ninguna.

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

Mauro A. Zegarra Carreón
INGENIERO GEOLOGO
REG. C.I.P. NO 24195

1604 -04-

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
PER - PLAN DE MEJORAMIENTO DE RIEGO EN LA SIERRA Y SELVA
CONVENIO PERU – ALEMANIA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Cusco Capital Histórica del Perú"

16 NOV 2016
11:04
04

INFORME Nº 121 - 2016-GR CUSCO/PERPM-DT-RG. 4986

SEÑOR : ING° JOSE CARLOS PEREIRA ALAGON.
DIRECTOR TECNICO DEL PLAN MERISS.

ASUNTO : **RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS PROYECTO URUSAYHUA.**

FECHA : 16 DE NOVIEMBRE DEL 2016.

Es grato dirigirme a Ud para hacer llegar adjunto al presente los resultados de 44 ensayos de Mecánica de Suelos (11 análisis granulométricos, 11 *limites líquidos, 11 limites plásticos, 11 contenidos de humedad) de 11 muestras de suelo* del proyecto de riego Urusayhua, con las clasificaciones SUCS respectivas, trabajo solicitado por el Coordinador del Proyecto y el Jefe de la U. G. Ceja de Selva.

La valoración del trabajo efectuado se resume en el cuadro siguiente:

ENSAYOS Y/O ACTIVIDADES	UNID	CANT	COSTO UNIT EN N. SOLES	COSTO PAR. EN N. SOLES
- Análisis Granulométrico	Ens.	11	40.00	440.00
- Limite Liquido	Ens.	11	25.00	275.00
- Limite Plástico.	Ens.	11	15.00	165.00
- Contenido de Humedad.	Ens.	11	15.00	165.00
- Clasificación SUCS	Unid.	11	25.00	275.00
Total				**1,320.00**

Es cuanto informo a Ud para su conocimiento y fines del caso.

Atentamente.

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

c.c.Archivo.

Pase a conocimiento de Ing: Walter Camero

Cusco, 16/11/16
DIRECCION TECNICA
Pase a: UGCS
Para: 1. Para su atención 6. Opinión y Recomendación
2. Devolver al Interesado 7. Su Conocimiento
3. Acción Necesaria 8. Revisión y Trámite
4. Preparar Respuesta 9. Archivar
5. Informar 10. Otros
Observaciones: EMPLEO DE RESULTADOS

CON CONOCIMIENTO DE ING. CARMELA CERVANTES PARA SU TRABAJO DE GEOTECNIA

GOBIERNO REGIONAL CUSCO U.G.C.S. Cañamarca

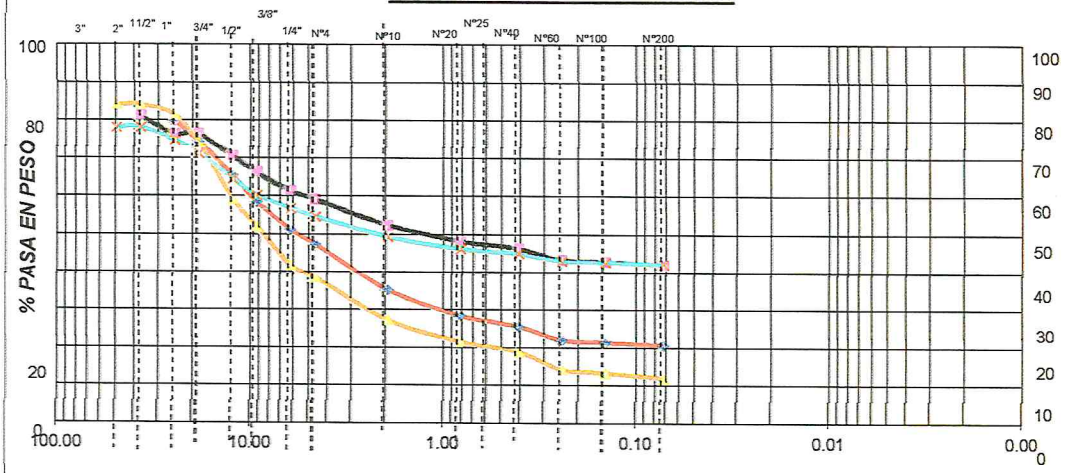
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geotecnico - Trazo del Canal Ichiquiato.***
Fecha : ***16 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-39M-1 KM 38+995		Mtra: CIH-43M-1 KM 34+200		Mtra: CIH-44M-1 KM 35+000		Mtra: CIH-45M-1 KM 36+020	
		P.S.Seco= 1442.20		PS.Seco= 1019.30		P.S.Seco= 1354.00		PS.Seco= 1127.80	
		P.S.L.Se= 1144.60		PS.L.Se= 590.00		P.S.L.Se= 1195.00		PS.L.Se= 651.50	
		Per.Lav.= 297.60		Pe.Lav.= 429.30		Per.Lav.= 159.00		Pe.Lav.= 476.30	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200						100.00		100.00
2"	50.800				100.00	214.80	84.14	246.40	78.15
11/2"	38.100		100.00	189.70	81.39	0.00	84.14	0.00	78.15
1"	25.400	289.80	79.91	49.80	76.50	35.10	81.54	38.10	74.77
3/4"	19.050	80.30	74.34	0.00	76.50	100.40	74.13	40.40	71.19
1/2"	12.700	129.40	65.37	58.40	70.77	201.60	59.24	74.90	64.55
3/8"	9.525	100.10	58.42	44.30	66.43	98.00	52.00	49.60	60.15
1/4"	6.350	104.50	51.18	50.70	61.45	139.50	41.70	37.50	56.83
N-4	4.760	54.20	47.42	22.00	59.30	43.30	38.50	23.30	54.76
N-10	2.000	175.00	35.29	68.20	52.60	151.90	27.28	60.20	49.42
N-20	0.840	98.30	28.47	43.30	48.36	78.10	21.51	35.20	46.30
N-40	0.420	41.30	25.61	19.10	46.48	35.90	18.86	14.80	44.99
N-60	0.250	51.90	22.01	30.80	43.46	63.40	14.18	21.30	43.10
N-100	0.149	8.20	21.44	5.70	42.90	12.30	13.27	4.10	42.74
N-200	0.074	11.60	20.64	8.00	42.12	19.20	11.85	5.70	42.23
PL-P.LAV		297.60	---	429.30	---	160.50	---	476.30	---
TOTAL		1442.20		1019.30		1354.00		1127.80	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 52.58% Arena = 26.78% Finos = 20.64% LL =36.46% LP =23.76% IP =12.70% **GC** C. DE HUMEDAD: 11.16 %		Grava = 40.70% Arena = 17.18% Finos = 42.12% LL =39.42% LP =26.58% IP =12.84% **GC** C.DE HUMEDAD: 18.94 %		Grava = 61.50% Arena = 26.65% Finos = 11.85% LL =28.90% LP =21.57% IP = 7.33% **GP-GC** C.DE HUMEDAD: 9.19 %		Grava = 45.24% Arena = 12.53% Finos = 42.23% LL =40.16% LP =24.45% IP =15.71% **GC** C.DE HUMEDAD: 19.31 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

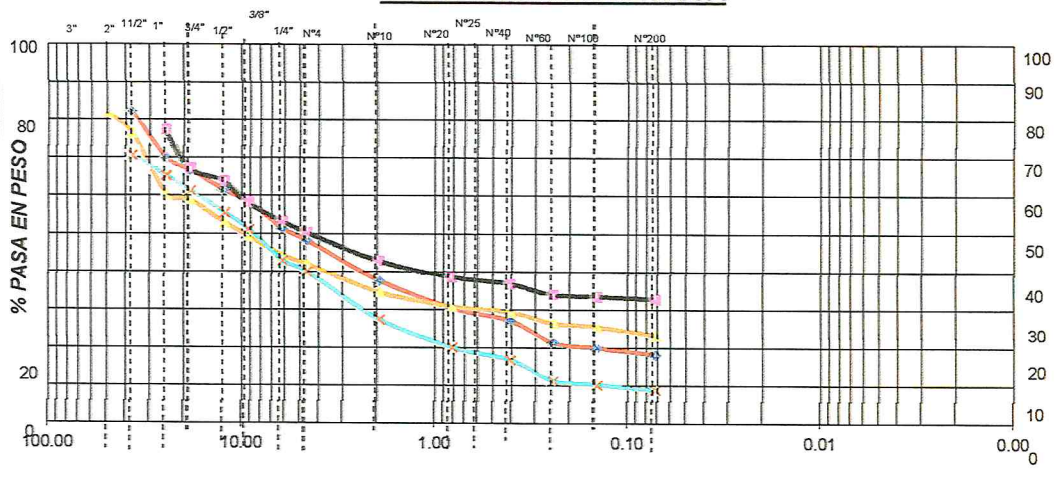
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geotecnico - Trazp Canales Ichiquiato y Pitupaccha.***
Fecha : ***16 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-46M-1 KM 37+000		Mtra: CIH-47M-1 KM 3+500		Mtra: CPI KM 6+000 C.Verde		Mtra: CPI-25M-1 KM 4+040	
		P.S.Seco= 1348.70		PS.Seco= 982.90		P.S.Seco= 1102.10		PS.Seco= 1316.70	
		P.S.L.Se= 1104.80		PS.L.Se= 659.80		P.S.L.Se= 847.00		PS.L.Se= 1199.90	
		Per.Lav.= 243.90		Pe.Lav.= 323.10		Per.Lav.= 255.10		Pe.Lav.= 116.80	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200						100.00		
2"	50.800		100.00			202.50	81.63		100.00
11/2"	38.100	238.40	82.32		100.00	56.70	76.48	387.10	70.60
1"	25.400	166.70	69.96	220.60	77.56	176.70	60.45	69.90	65.29
3/4"	19.050	43.20	66.76	101.00	67.28	18.30	58.79	52.30	61.32
1/2"	12.700	71.40	61.47	33.30	63.89	64.00	52.98	74.20	55.68
3/8"	9.525	40.60	58.46	54.40	58.36	40.70	49.29	58.10	51.27
1/4"	6.350	94.50	51.45	48.60	53.41	54.30	44.36	108.40	43.04
N-4	4.760	41.90	48.34	26.00	50.56	24.20	42.16	38.30	40.13
N-10	2.000	143.10	37.73	74.20	43.02	82.60	34.67	167.30	27.42
N-20	0.840	97.20	30.53	41.70	38.77	41.00	30.95	96.20	20.12
N-40	0.420	45.00	27.19	17.60	36.98	16.80	29.43	44.00	16.78
N-60	0.250	79.40	21.30	28.30	34.10	32.30	26.49	71.80	11.32
N-100	0.149	17.60	20.00	5.10	33.58	11.00	25.50	13.40	10.31
N-200	0.074	25.10	18.14	6.50	32.92	24.50	23.27	18.90	8.87
PL-P.LAV		244.60	---	323.60	---	256.50	---	116.80	---
TOTAL		1348.70		982.90		1102.10		1316.70	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 51.66% Arena = 30.20% Finos = 18.14% LL =32.29% LP =25.35% *IP = 6.94%* **GM-GC** C. DE HUMEDAD: 11.76 %		Grava = 49.44% Arena = 17.64% Finos = 32.92% LL =40.44% LP =27.29% *IP =13.15%* **GC** C.DE HUMEDAD: 19.19 %		Grava = 57.84% Arena = 18.89% Finos = 23.27% LL =39.11% LP =32.46% *IP = 6.65%* **GM-GC** C.DE HUMEDAD: 24.78 %		Grava = 59.87% Arena = 31.26% Finos = 8.87% LL =27.19% LP =23.27% Cu =140 *IP = 3.92%* *Cc =2.86* **GW-GM** C.DE HUMEDAD: 11.41 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

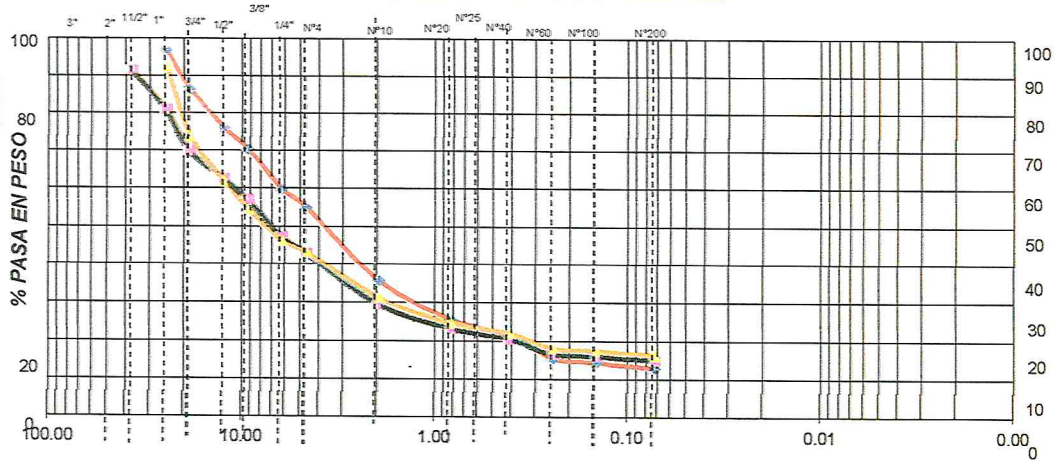
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geotecnico - Trazo C. Pitupaccha y Sanganato.***
Fecha : ***16 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CPI - KM 2+000		Mtra: CPI-23M-1 KM 3+060		Mtra: C-40M-1 KM 32+000	
		P.S.Seco= 1102.40		PS.Seco= 1270.10		P.S.Seco= 1310.10	
		P.S.L.Se= 960.00		PS.L.Se= 1080.50		P.S.L.Se= 1096.00	
		Per.Lav.= 142.40		Pe.Lav.= 189.60		Per.Lav.= 214.10	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa
3"	76.200						
	50.800				100.00		
11/2"	38.100		100.00	105.80	91.67		100.00
1"	25.400	35.10	96.82	135.10	81.03	98.10	92.51
3/4"	19.050	113.70	86.50	140.80	69.95	247.20	73.64
1/2"	12.700	115.20	76.05	93.10	62.62	154.00	61.89
3/8"	9.525	64.10	70.24	70.40	57.07	96.50	54.52
1/4"	6.350	115.70	59.74	121.70	47.49	107.80	46.29
N-4	4.760	52.40	54.99	54.60	43.19	39.50	43.28
N-10	2.000	212.30	35.73	172.50	29.61	159.00	31.14
N-20	0.840	112.30	25.54	81.00	23.23	84.70	24.68
N-40	0.420	44.30	21.53	33.70	20.58	35.70	21.95
N-60	0.250	65.80	15.56	49.60	16.68	51.10	18.05
N-100	0.149	12.70	14.40	8.70	15.99	9.00	17.37
N-200	0.074	16.40	12.92	12.20	15.03	13.40	16.34
PL-P.LAV		142.40	---	190.90	---	214.10	---
TOTAL		1102.40		1270.10		1310.10	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 45.01% Arena = 42.07% Finos = 12.92% LL =39.96% LP =32.24% IP = 7.72% **GC** C. DE HUMEDAD: 15.39 %		Grava = 56.81% Arena = 28.16% Finos = 15.03% LL =29.51% LP =22.70% IP = 6.81% **GM-GC** C.DE HUMEDAD: 13.13 %		Grava = 56.72% Arena = 26.94% Finos = 16.34% LL =39.62% LP =32.74% IP = 6.88% **GM-GC** C.DE HUMEDAD: 9.61 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

1306

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
PER - PLAN DE MEJORAMIENTO DE RIEGO EN LA SIERRA Y SELVA
CONVENIO PERU – ALEMANIA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Cusco Capital Histórica del Perú"

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
PER-PLAN MERISS INKA
DIRECCION TECNICA
Fecha: 07 NOV 2016
Hora: 14.20 4842
Folios: Firma:

INFORME Nº 117 - 2016-GR CUSCO/PERPM-DT-RG.

SEÑOR : ING° JOSE CARLOS PEREIRA ALAGON.
DIRECTOR TECNICO DEL PLAN MERISS.

ASUNTO : **RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS PROYECTO URUSAYHUA.**

FECHA : 07 DE NOVIEMBRE DEL 2016.

3:16p
09-11-16.

Es grato dirigirme a Ud para hacer llegar adjunto al presente los resultados de 91 ensayos de Mecánica de Suelos (22 análisis granulométricos, 22 *limites líquidos, 22 limites plásticos, 22 contenidos de humedad, 01 compactación proctor* modificado, 01 densidad mínima y 01 peso unitario) de 22 muestras de suelo del proyecto de riego Urusayhua, con las clasificaciones SUCS respectivas, trabajo solicitado por el Coordinador del Proyecto y el Jefe de la U. G. Ceja de Selva.

La valoración del trabajo efectuado se resume en el cuadro siguiente:

ENSAYOS Y/O ACTIVIDADES	UNID	CANT	COSTO UNIT EN N. SOLES	COSTO PAR. EN N. SOLES
- *Análisis Granulométrico*	Ens.	22	40.00	880.00
- Limite Liquido	Ens.	22	25.00	550.00
- Limite Plástico.	Ens.	22	15.00	330.00
- Contenido de Humedad.	Ens.	22	15.00	330.00
- *Compactación Proctor Modificado.*	Ens.	01	70.00	70.00
- Densidad Mínima.	Ens.	01	25.00	25.00
- Peso Unitario.	Ens.	01	30.00	30.00
- Clasificación SUCS	Unid.	22	25.00	550.00
Total				**2,765.00**

Es cuanto informo a Ud para su conocimiento y fines del caso.

Atentamente.

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

c.c.Archivo.

Cusco, 08/11/16
DIRECCION TECNICA
Pase a: UGCS
Para: 1. Para su atención ☐ 4. Opinión y Recomendación ☐
2. Para ver el Interesado ☐ 7. Su Conocimiento ☐
3. Acción Necesaria ☐ 8. Revisión y Trámite ☐
5. Preparar Respuesta ☐ 9. Archivar ☐
6. Informar ☐ 10. Otros ..... ☐
Observaciones: CONOCIMIENTO Y PASE A OFICINA
ING. JOSE CARLOS PEREIRA ALAGON
DIRECTOR TECNICO
PLAN MERISS INKA

Urgente pase a conocimiento de Jefe: Walter Gamero

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS.

SOLICITANTE : U.G. CEJA DE SELVA.
PROYECTO : URUSAYHUA - TRAZO DEL CANAL ICHIQUIATO.
MUESTRA : CIH - 26 M-1 KM 8+040
FECHA : 07 DE NOVIEMBRE DEL 2016

ENSAYO: DENSIDAD MINIMA

PROCEDIMIENTO	CIH - 26 M-1 Km 8+040
Peso del Molde (gr)	6498.00
Volumen del Molde (cm3)	2059.40
Peso del Molde + Muestra suelta (gr)	9035.00
Peso de Muestra Suelta enrasada (gr)	2537.00
DENSIDAD MINIMA (gr/cm3)	**1.232**

ENSAYO: PESO UNITARIO

PROCEDIMIENTO	CIH - 26 M-1 Km 8+040
Peso del Molde (gr)	6498.00
Volumen del Molde (cm3)	2059.40
Peso del Molde + Mtra S. Varillada(gr)	9886.00
Peso de Muestra S. Varillada (gr)	3388.00
PESO UNITARIO (gr/cm3)	**1.645**

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

ENSAYO DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO

SOLICITANTE : U.G.CEJA DE SELVA.
PROYECTO : URUSAYHUA: Estudio Geologico Geotecnico - Canal Ichiquiato.
MUESTRA : *CIH-26M-1 KM 8+040 (GC).*
FECHA : 07 de Noviembre del 2016
NORMAS ASTM D-1557-70 (PROCTOR MODIFICADO).
AASHTO T-180-70 (PROCTOR MODIFICADO).

DETERMINACION DE LA DENSIDAD MAXIMA

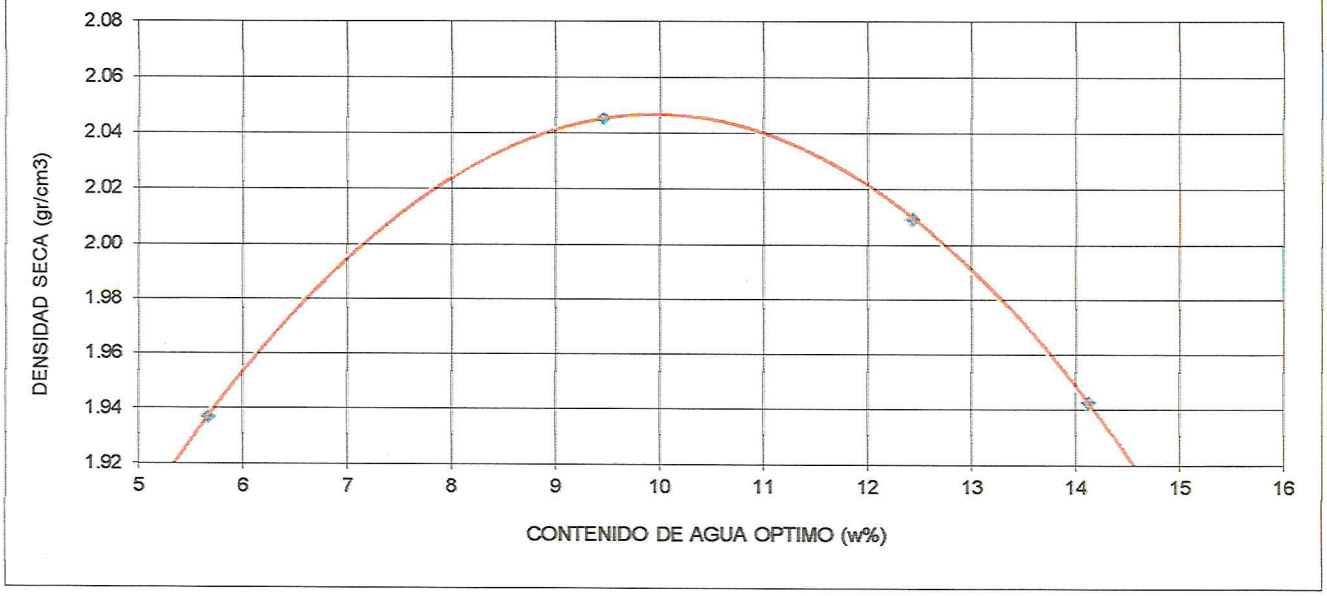
N° de capas : 05	Peso del Molde (gr) :	6498.00
N°de golpes por capa: 56	Volumen del Molde (cm3):	2059.40

Peso suelo hum. + molde (gr)	10712.00		11108.00		11150.00		11063.00	
Peso suelo húmedo (gr)	4214.00		4610.00		4652.00		4565.00	
Densidad del suelo húmedo (gr/cm3)	2.05		2.24		2.26		2.22	
Tarro N°	11	12	13	14	15	16	17	18
Tarro + suelo Húmedo (gr)	184.23	178.71	168.71	174.98	150.23	151.87	153.59	154.11
Tarro + suelo Seco (gr)	175.79	170.15	156.25	162.00	135.49	138.00	137.48	137.50
Peso del Agua (gr)	8.44	8.56	12.46	12.98	14.74	13.87	16.11	16.61
Peso del Tarro (gr)	19.04	24.75	24.49	24.12	18.15	24.80	23.65	19.21
Peso del Suelo Seco (gr)	156.75	145.40	131.76	137.88	117.34	113.2	113.83	118.29
Contenido de Agua (% W)	5.38	5.89	9.46	9.41	12.56	12.25	14.15	14.04
Contenido de Agua Promedio (%)	5.64		9.44		12.41		14.10	
Densidad Seca (gr/cm3)	1.94		2.05		2.01		1.94	

Densidad Seca Máxima :	2.047 gr/cm3
Contenido de Agua Optimo (%W)	9.92 %

Densidad Seca = $\frac{\text{Densidad Húmeda}}{(1+\%W)}$

GRAFICO DE COMPACTACION



RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA
DE SUELOS DEL PLAN MERISS

Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320
PLAN MERISS INKA

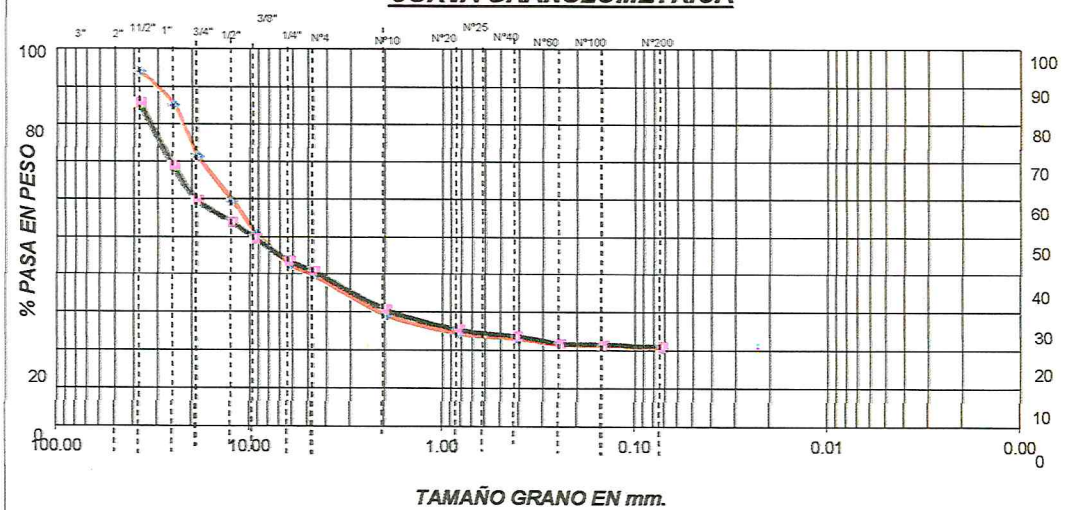
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***07 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CPI-19M-1 KM 25+150		Mtra: CPI-20M-1 KM 25+500	
		P.S.Seco= 964.60		PS.Seco= 929.20	
		P.S.L.Se= 768.50		PS.L.Se= 734.70	
		Per.Lav.= 196.10		Pe.Lav.= 194.50	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200				
	50.800		100.00		100.00
11/2"	38.100	56.20	94.17	130.80	85.92
1"	25.400	86.20	85.24	157.00	69.03
3/4"	19.050	134.00	71.35	84.70	59.91
1/2"	12.700	112.50	59.68	54.50	54.05
3/8"	9.525	84.00	50.97	40.20	49.72
1/4"	6.350	79.50	42.73	55.90	43.70
N-4	4.760	30.50	39.57	25.80	40.93
N-10	2.000	100.60	29.14	95.20	30.68
N-20	0.840	45.30	24.45	48.80	25.43
N-40	0.420	13.30	23.07	15.50	23.76
N-60	0.250	14.10	21.60	18.40	21.78
N-100	0.149	2.80	21.31	3.10	21.45
N-200	0.074	5.60	20.73	4.30	20.99
PL-P.LAV		200.00	---	195.00	---
TOTAL		964.60		929.20	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 60.43% Arena = 18.84% Finos = 20.73% LL = 40.00% LP =32.88% IP = 7.12 % **GC** C. DE HUMEDAD: 12.79 %		Grava = 59.07% Arena = 19.94% Finos = 20.99% LL =43.00% LP =31.20% IP = 11.80% **GC** C.DE HUMEDAD: 14.31 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

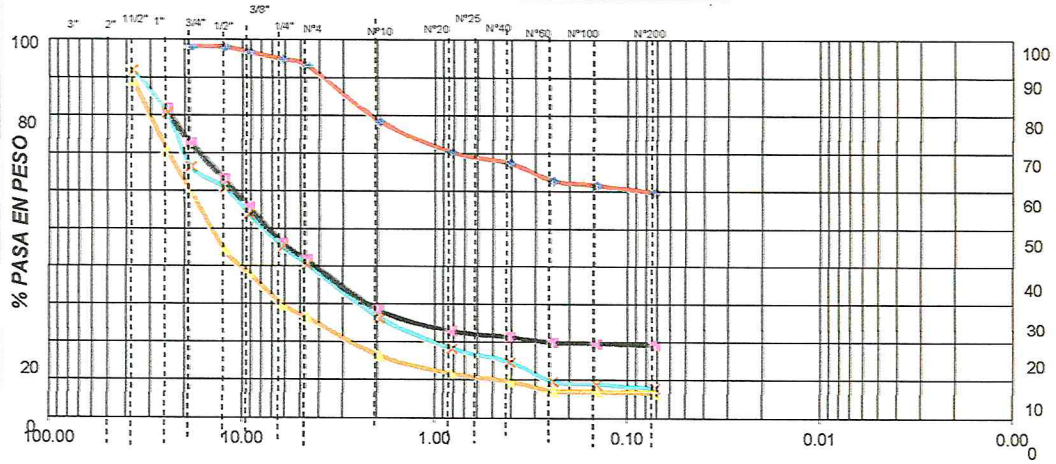
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***07 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-39M-1 KM 28+080		Mtra: CIH-40M-1 KM 29+000		Mtra: CIH-41M-1 KM 30+000		Mtra: CIH-42M-1 KM 33+080	
		P.S.Seco=	724.30	PS.Seco=	886.40	P.S.Seco=	1068.60	PS.Seco=	1209.90
		P.S.L.Se=	292.00	PS.L.Se=	716.40	P.S.L.Se=	998.40	PS.L.Se=	1116.20
		Per.Lav.=	432.30	Pe.Lav.=	170.00	Per.Lav.=	70.20	Pe.Lav.=	93.70
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200								
	50.800						100.00		100.00
11/2"	38.100				100.00	116.20	89.13	94.60	92.18
1"	25.400		100.00	160.90	81.85	195.00	70.88	139.00	80.69
3/4"	19.050	13.40	98.15	79.10	72.92	118.10	59.83	171.80	66.49
1/2"	12.700	0.00	98.15	85.50	63.28	165.90	44.30	67.90	60.88
3/8"	9.525	9.30	96.86	63.10	56.16	64.80	38.24	84.00	53.94
1/4"	6.350	14.30	94.89	85.90	46.47	90.20	29.80	105.20	45.24
N-4	4.760	11.50	93.30	40.60	41.89	35.70	26.46	56.90	40.54
N-10	2.000	106.20	78.63	117.80	28.60	108.30	16.32	171.20	26.39
N-20	0.840	59.70	70.39	49.70	22.99	50.10	11.63	98.20	18.27
N-40	0.420	21.10	67.47	14.50	21.36	21.40	9.63	43.40	14.69
N-60	0.250	33.30	62.87	13.30	19.86	26.70	7.13	61.90	9.57
N-100	0.149	9.00	61.63	2.30	19.60	2.70	6.88	9.20	8.81
N-200	0.074	13.60	59.75	3.30	19.22	2.90	6.61	11.90	7.83
PL-P.LAV		432.60	---	170.40	---	70.60	---	94.70	---
TOTAL		724.00		886.40		1068.60		1209.90	
CLASIFICACION SUCS		Grava =	6.70%	Grava =	58.11%	Grava =	73.54%	Grava =	59.46%
		Arena =	33.55%	Arena =	22.67%	Arena =	19.85%	Arena =	32.71%
		Finos =	59.75%	Finos =	19.22%	Finos =	6.61%	Finos =	7.83%
		LL = 48.98%		LL =45.18%		LL =35.16 %		LL =24.55%	
		LP =27.23%		LP =33.02%		LP =27.15%	Cu=39.0	LP =20.78%	Cu=44.6
		IP =21.75%		IP =12.16%		IP =8.01%	Cc=4.20	IP = 3.77%	Cc=2.08
		CL		GC		GP-GC		GW-GM	
		C. DE HUMEDAD: 22.47 %		C.DE HUMEDAD: 20.13 %		C.DE HUMEDAD: 11.63 %		C.DE HUMEDAD: 5.93 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

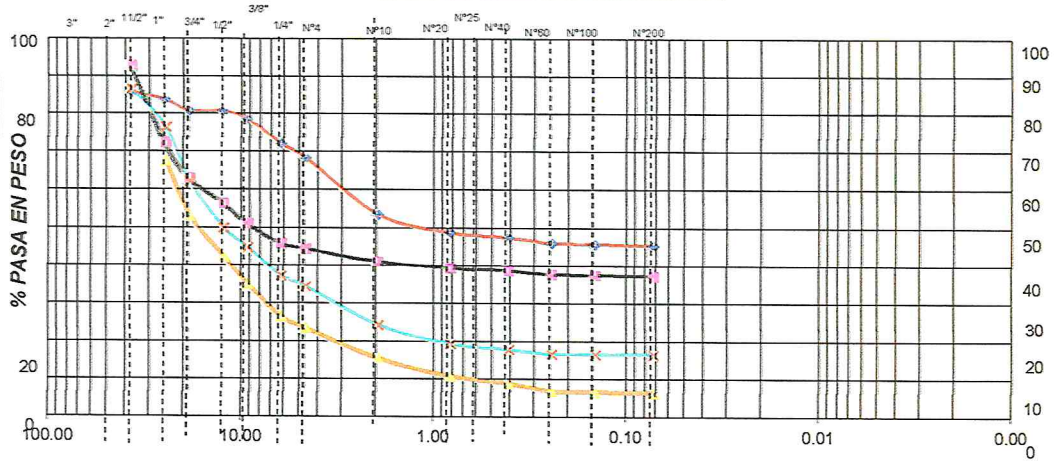
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***07 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-35M-1 KM 18+000		Mtra: CIH-36M-1 KM 19+000		Mtra: CIH-37M-1 KM 26+140		Mtra: CIH-38M-1 KM 27+120	
		P.S.Seco=	724.50	PS.Seco=	847.70	P.S.Seco=	1133.20	PS.Seco=	960.50
		P.S.L.Se=	395.50	PS.L.Se=	533.10	P.S.L.Se=	1061.10	PS.L.Se=	803.40
		Per.Lav.=	329.00	Pe.Lav.=	314.60	Per.Lav.=	72.10	Pe.Lav.=	157.10
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200								
	50.800		100.00		100.00				100.00
11/2"	38.100	102.50	85.85	59.10	93.03		100.00	128.90	86.58
1"	25.400	15.70	83.69	175.30	72.35	367.10	67.61	97.40	76.44
3/4"	19.050	21.70	80.69	79.30	62.99	163.60	53.17	136.80	62.20
1/2"	12.700	0.00	80.69	55.30	56.47	121.10	42.48	116.70	50.05
3/8"	9.525	15.70	78.52	44.50	51.22	82.90	35.17	49.20	44.92
1/4"	6.350	47.50	71.97	44.50	45.97	99.80	26.36	73.70	37.25
N-4	4.760	26.30	68.34	10.90	44.68	32.50	23.49	26.20	34.52
N-10	2.000	107.10	53.55	29.00	41.26	91.00	15.46	98.20	24.30
N-20	0.840	34.10	48.85	15.30	39.45	53.40	10.75	47.40	19.36
N-40	0.420	9.00	47.61	6.00	38.74	21.30	8.87	14.20	17.89
N-60	0.250	10.60	46.14	8.90	37.69	23.40	6.80	12.20	16.62
N-100	0.149	1.80	45.89	1.50	37.52	2.50	6.58	1.00	16.51
N-200	0.074	3.00	45.48	2.50	37.22	2.20	6.39	0.90	16.42
PL-P.LAV		329.50	---	315.50	—	72.40	—	157.70	---
TOTAL		724.50		847.60		1133.20		960.50	
CLASIFICACION SUCS		Grava =	31.66%	Grava =	55.32%	Grava =	76.51%	Grava =	65.48%
		Arena =	22.86%	Arena =	7.46%	Arena =	17.10%	Arena =	18.10%
		Finos =	45.48%	Finos =	37.22%	Finos =	6.39%	Finos =	16.42%
		LL = 39.99%		LL =37.15%		LL = 28.88%		LL =39.40%	
		LP =30.90%		LP =30.95%		LP =21.06%	Cu=32.9	LP =29.26%	
		IP = 9.09%		*IP = 6.20%*		*IP = 7.82%*	*Cc=3.8*	*IP =10.14%*	
		GC		**GM-GC**		**GP-GC**		**GC**	
		C. DE HUMEDAD: 21.32 %		C.DE HUMEDAD: 18.19 %		C.DE HUMEDAD: 6.94 %		C.DE HUMEDAD: 14.31 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33330

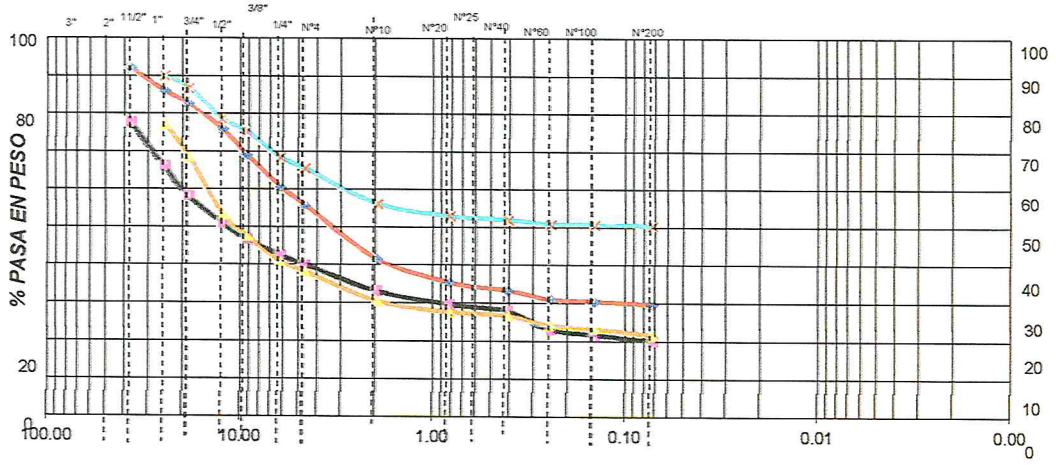
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***07 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-31M-1 KM 14+020		Mtra: CIH-32M-1 KM 15+080		Mtra: CIH-33M-1 KM 16+000		Mtra: CIH-34M-1 KM 17+000	
		P.S.Seco= 1288.90		PS.Seco= 1236.30		P.S.Seco= 1281.80		PS.Seco= 887.50	
		P.S.L.Se= 907.50		PS.L.Se= 990.10		P.S.L.Se= 1008.10		PS.L.Se= 440.80	
		Per.Lav.= 381.40		Pe.Lav.= 246.20		Per.Lav.= 273.70		Pe.Lav.= 446.70	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200								
	50.800		100.00		100.00				
11/2"	38.100	101.50	92.13	272.90	77.93		100.00		100.00
1"	25.400	77.70	86.10	142.90	66.37	291.20	77.28	87.80	90.11
3/4"	19.050	43.20	82.74	98.60	58.39	110.30	68.68	28.80	86.86
1/2"	12.700	88.00	75.92	88.80	51.21	196.70	53.33	72.40	78.70
3/8"	9.525	86.30	69.22	53.00	46.92	72.40	47.68	30.00	75.32
1/4"	6.350	109.80	60.70	51.40	42.76	86.40	40.94	60.30	68.53
N-4	4.760	62.80	55.83	31.40	40.22	34.60	38.24	26.00	65.60
N-10	2.000	182.90	41.64	87.10	33.18	99.20	30.50	83.00	56.25
N-20	0.840	80.60	35.39	43.10	29.69	36.20	27.68	28.40	53.05
N-40	0.420	26.70	33.32	20.80	28.01	11.40	26.79	9.30	52.00
N-60	0.250	30.20	30.97	60.10	23.15	34.00	24.14	10.50	50.82
N-100	0.149	6.10	30.50	18.00	21.69	11.00	23.28	1.40	50.66
N-200	0.074	10.10	29.72	18.90	20.17	22.70	21.51	1.90	50.45
PL-P.LAV		383.00	---	249.30	---	275.70	---	447.70	---
TOTAL		1288.90		1236.30		1281.80		887.50	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 44.17% Arena = 26.11% Finos = 29.72% LL =43.16% LP =30.12% *IP =13.04 %* **GC** C. DE HUMEDAD: 12.18 %		Grava = 59.78% Arena = 20.05% Finos = 20.17% LL =37.24% LP =30.44% *IP = 6.80%* **GM-GC** C.DE HUMEDAD: 14.46 %		Grava = 61.76% Arena = 16.73% Finos = 21.51% LL =42.51 % LP =32.87% *IP = 9.64%* **GC** C.DE HUMEDAD: 13.26 %		Grava = 34.40% Arena = 15.15% Finos = 50.45% LL =43.48% LP =26.25% *IP =17.23%* **CL** C.DE HUMEDAD: 21.96 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

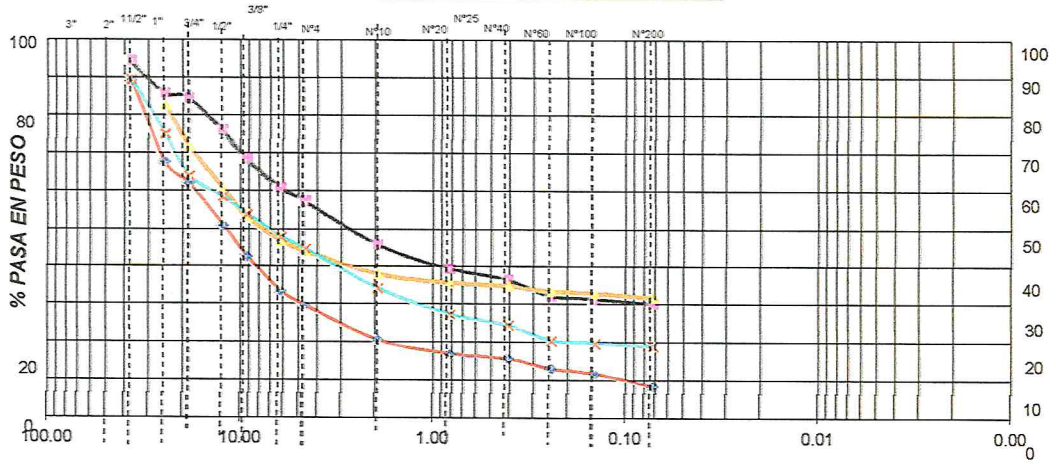
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***07 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-27M-1 KM 9+000		Mtra: CIH-28M-1 KM 11+000		Mtra: CIH-29M-1 KM 12+080		Mtra: CIH-30M-1 KM13+000	
		P.S.Seco=	1495.80	PS.Seco=	1277.40	P.S.Seco=	1267.40	PS.Seco=	1512.30
		P.S.L.Se=	1371.70	PS.L.Se=	897.10	P.S.L.Se=	867.70	PS.L.Se=	1225.20
		Per.Lav.=	124.10	Pe.Lav.=	380.30	Per.Lav.=	399.70	Pe.Lav.=	287.10
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200								
	50.800		100.00		100.00				100.00
11/2"	38.100	158.70	89.39	67.10	94.75		100.00	158.20	89.55
1"	25.400	325.50	67.63	111.50	86.02	216.40	82.93	220.00	75.02
3/4"	19.050	83.00	62.08	16.20	84.75	140.60	71.83	168.10	63.92
1/2"	12.700	164.70	51.07	108.90	76.23	139.70	60.81	81.20	58.56
3/8"	9.525	123.80	42.79	98.90	68.48	96.30	53.21	68.60	54.03
1/4"	6.350	140.70	33.39	95.90	60.98	79.50	46.94	89.80	48.10
N-4	4.760	55.70	29.66	43.40	57.58	34.20	44.24	48.40	44.91
N-10	2.000	135.60	20.60	145.10	46.22	79.70	37.95	162.70	34.16
N-20	0.840	53.40	17.03	85.80	39.50	30.50	35.55	103.00	27.36
N-40	0.420	20.10	15.68	38.70	36.47	10.70	34.70	45.00	24.39
N-60	0.250	39.90	13.02	55.20	32.15	17.30	33.34	60.60	20.39
N-100	0.149	19.50	11.71	9.50	31.41	7.10	32.78	10.00	19.73
N-200	0.074	48.00	8.50	17.20	30.06	13.10	31.74	10.60	19.03
PL-P.LAV		127.20	---	384.00	—	402.30	—	288.10	---
TOTAL		1495.80		1277.40		1267.40		1514.30	
CLASIFICACION SUCS		Grava =	70.34%	Grava =	42.42%	Grava =	55.76%	Grava =	55.09%
		Arena =	21.16%	Arena =	27.52%	Arena =	12.50%	Arena =	25.88%
		Finos =	8.50%	Finos =	30.06%	Finos =	31.74%	Finos =	19.03%
		LL =28.42%		LL =45.35%		LL = 28.96%		LL =30.00%	
		LP =21.87%	Cu =160	LP =31.19%		LP =23.74%		LP =22.41%	
		IP = 6.55%	*Cc =15.6*	*IP =14.16%*		*IP = 5.22%*		*IP = 7.59%*	
		GP-GM-GC		**GC**		**GM-GC**		**GC**	
		C. DE HUMEDAD: 5.16 %		C.DE HUMEDAD: 17.41 %		C.DE HUMEDAD: 12.39 %		C.DE HUMEDAD: 9.12 %	

CURVA GRANULOMETRICA



Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

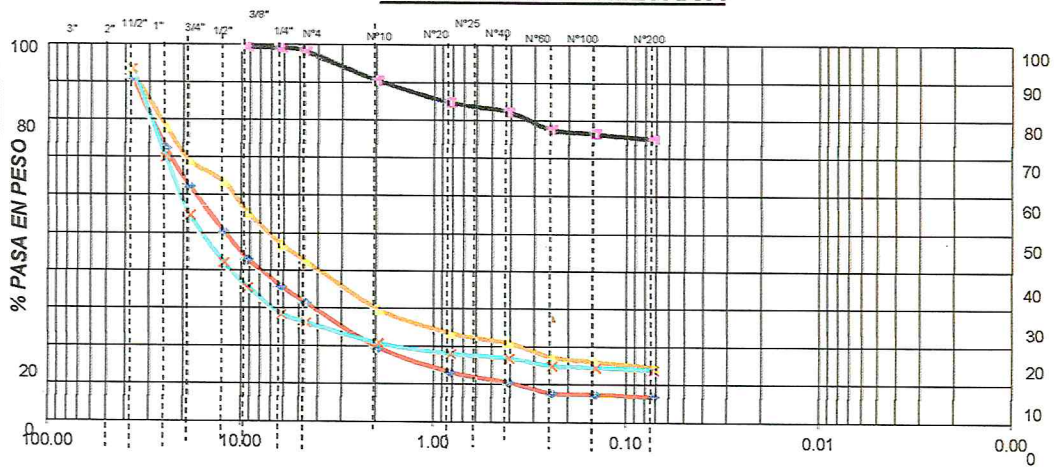
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DEL PLAN MERISS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

Solicitante : ***U.G. Ceja de Selva.***
Proyecto : ***Proyecto Urusayhua - Estudio Geol. Geotecnico - C. Ichiquiato y C. Pitupaccha.***
Fecha : ***04 de Noviembre del 2016.***

Malla #	mm	Mtra: CIH-23M-1 KM 6+000		Mtra: CIH-24M-1 KM 6+500		Mtra: CIH-25M-1 KM 7+020		Mtra: CIH-26M-1KM 8+040	
		P.S.Seco= 1052.10		PS.Seco= 704.00		P.S.Seco= 1056.80		PS.Seco= 1112.50	
		P.S.L.Se= 980.80		PS.L.Se= 174.60		P.S.L.Se= 903.90		PS.L.Se= 961.50	
		Per.Lav.= 71.30		Pe.Lav.= 529.40		Per.Lav.= 152.90		Pe.Lav.= 151.00	
		Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr.)	% Acum. Pasa	Peso Ret.(gr)	% Acum. Pasa
3"	76.200								
	50.800		100.00				100.00		100.00
11/2"	38.100	90.70	91.38			76.90	92.72	70.10	93.70
1"	25.400	200.00	72.37			154.10	78.14	264.60	69.91
3/4"	19.050	105.70	62.32			95.80	69.08	166.70	54.93
1/2"	12.700	123.40	50.59		100.00	59.30	63.47	140.10	42.34
3/8"	9.525	77.80	43.20	3.70	99.47	84.90	55.43	75.00	35.60
1/4"	6.350	77.80	35.80	2.80	99.08	88.70	47.04	79.40	28.46
N-4	4.760	45.60	31.47	4.90	98.38	46.40	42.65	24.10	26.29
N-10	2.000	124.30	19.66	54.50	90.64	135.80	29.80	61.10	20.80
N-20	0.840	67.90	13.20	40.70	84.86	66.50	23.50	30.40	18.07
N-40	0.420	27.90	10.55	17.50	82.37	27.30	20.92	13.20	16.88
N-60	0.250	29.50	7.75	32.50	77.76	38.80	17.25	21.60	14.94
N-100	0.149	3.80	7.39	8.00	76.62	12.60	16.06	5.20	14.47
N-200	0.074	5.80	6.83	9.50	75.27	14.20	14.71	8.00	13.75
PL-P.LAV		71.90	---	529.90	---	155.50	---	153.00	---
TOTAL		1052.10		704.00		1056.80		1112.50	
CLASIFICACION SUCS		Grava = 68.53% Arena = 24.64% Finos = 6.83% LL =28.18% LP =21.96% Cu =44.9 IP = 6.22% Cc =2.84 **GW-GM-GC** C. DE HUMEDAD: 7.19 %		Grava = 1.62% Arena = 23.11% Finos = 75.27% LL =45.30% LP =26.04% IP =19.26% **CL** C.DE HUMEDAD: 23.49 %		Grava = 57.35% Arena = 27.94% Finos = 14.71% LL =34.58% LP =28.15% IP =6.43% **GM-GC** C.DE HUMEDAD: 7.75 %		Grava = 73.71% Arena = 12.54% Finos = 13.75% LL =33.78% LP =26.18% IP = 7.60% **GC** C.DE HUMEDAD: 9.02 %	

CURVA GRANULOMETRICA



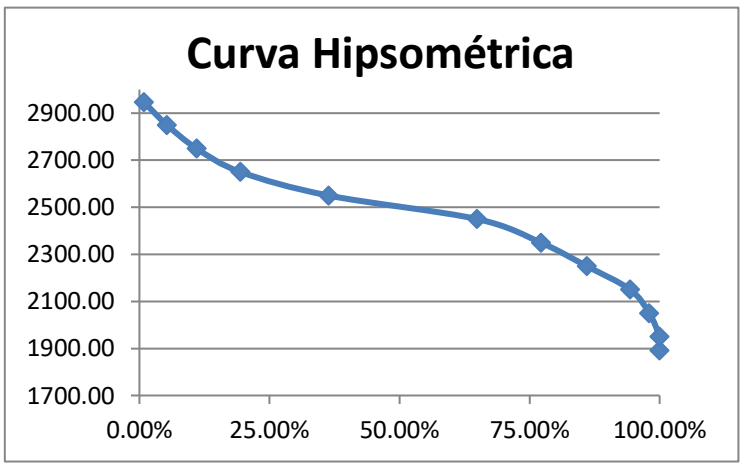
Y. Carmela Cervantes Tapia
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 33320

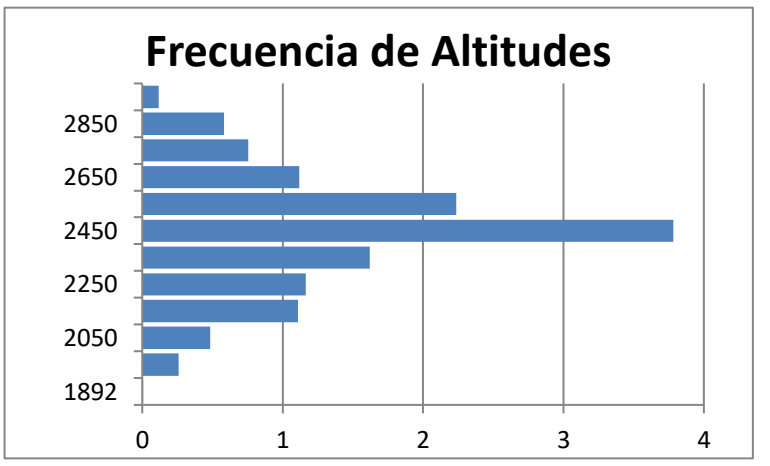
ANEXO HIDROLOGIA

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

N°	COTA (msnm)			Area	Ar x Alt.m	Area (Km²)			
	Mínimo	Máximo	Prom.	m²		Intervalo	Acumulado	% Acum.	% Inter.
1	1883	1900	1891.50	5668	10720639.73	0.0056678	13.231474	0.04%	100.00%
2	1900	2000	1950.00	259774	506559417	0.25977406	13.2258062	1.96%	99.96%
3	2000	2100	2050.00	483652	991486784.5	0.48365209	12.9660322	3.66%	97.99%
4	2100	2200	2150.00	1108055	2382317175	1.1080545	12.4823801	8.37%	94.34%
5	2200	2300	2250.00	1165677	2622773475	1.1656771	11.3743256	8.81%	85.96%
6	2300	2400	2350.00	1619101	3804887115	1.6191009	10.2086485	12.24%	77.15%
7	2400	2500	2450.00	3781366	9264346210	3.7813658	8.58954757	28.58%	64.92%
8	2500	2600	2550.00	2236891	5704071540	2.2368908	4.80818177	16.91%	36.34%
9	2600	2700	2650.00	1117501	2961377120	1.1175008	2.57129097	8.45%	19.43%
10	2700	2800	2750.00	753817	2072997108	0.75381713	1.45379017	5.70%	10.99%
11	2800	2900	2850.00	583783	1663782092	0.58378319	0.69997304	4.41%	5.29%
12	2900	2993	2946.50	116190	342353393	0.11618985	0.11618985	0.88%	0.88%
			Σ	**13231474**	**32327672068**	**13.231474**		**100.00%**	



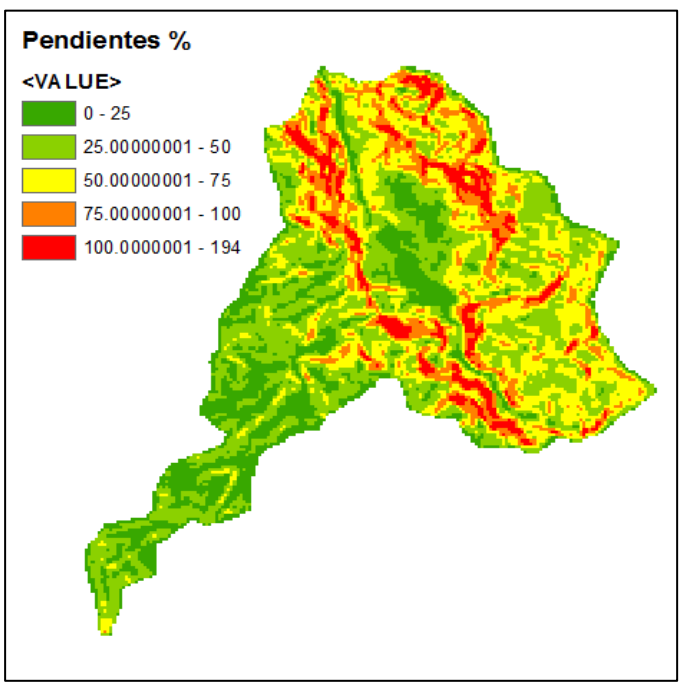


Altura Media = 2443.24

Altitud de Mediana (f:0.5) = 2469.52

Altitud mas frecuente = 2450

Porcentaje de Incidencia = 28.58%



Inferior (%)	Superior (%)	Promedio (%)	Area	Ponderado
0.00	1.82	0.91	61401	55839.30648
2.07	7.99	5.03	284335	1430808.034
8.01	15.00	11.50	753817	8672531.524
15.05	19.97	17.51	662188	11594693.56
20.01	39.95	29.98	3636837	109031509.5
40.01	60.00	50.01	3455468	172797411.2
60.02	80.00	70.01	2322853	162622128.9
80.05	99.98	90.02	1221410	109946765.6
100.02	149.44	124.73	800104	99799112.41
150.06	194.82	172.44	33062	5701213.7
			13231474	**681652013.7**

Pendiente Promedio = **51.52** %

Para Modelo de Shults (cuadro de pendientes)

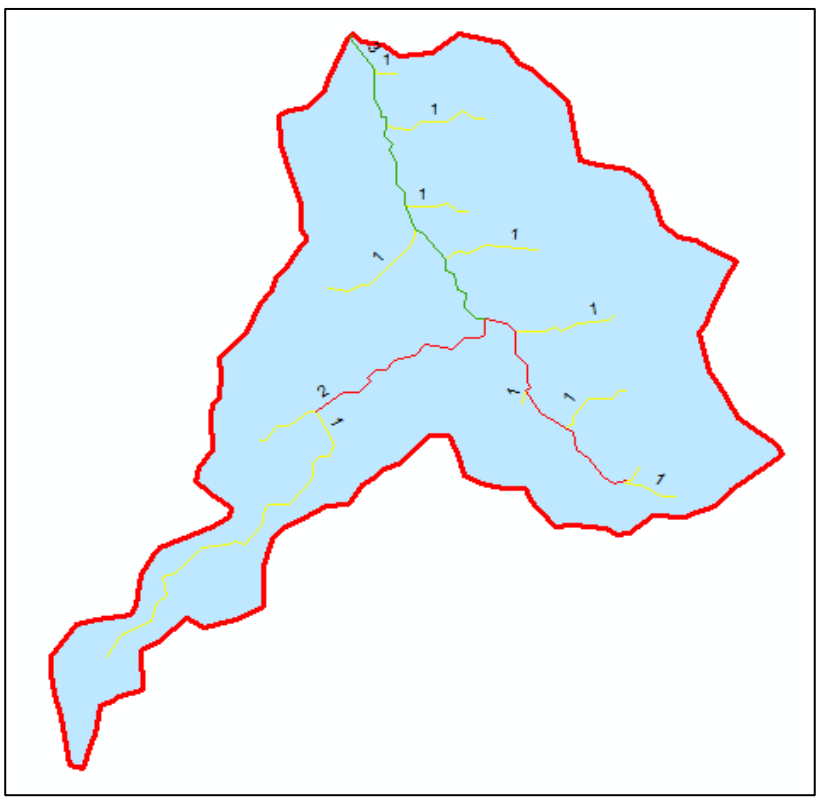
Inferior (%)	Superior (%)	Area m²	Area Km²
0.00	2.00	61401	**0.061**
2.00	8.00	284334.53	**0.284**
8.00	15.00	753817.13	**0.754**
15.00	100.00	11298755	11.299
100.00	246.37	833166	0.833
			13.231

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

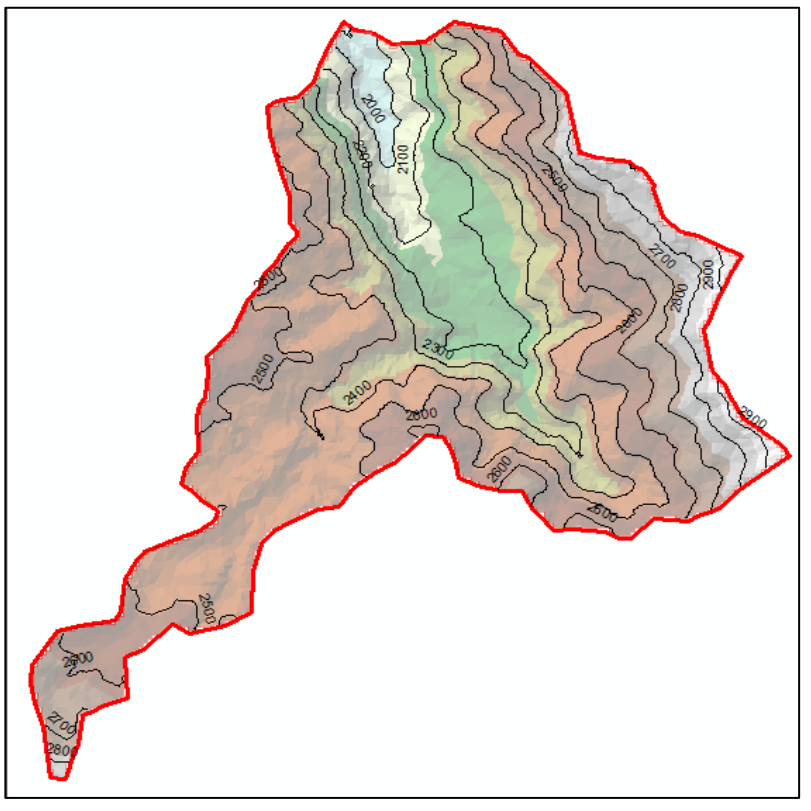
PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

Longitud de Red Hidrica			
Orden	Cant.	Long	Long
	s/U	m	Km
1	12	9126	9.13
2	2	3751	3.75
3	1	2830	2.83
4	0	0	0.00
5	0	0	0.00
6	0	0	0.00
	15	**15707**	**15.707**

Pendiente de Red Hidrica			
Orden	Cant.	Pendiente	Pend. Pond.
1	370	4.613514	1707.00
2	153	4.666667	714.00
3	108	3.759259	406.00
4	1	4	4.00
5	0	0	0.00
6	0	0	0.00
	632	**17.03944**	**2831.000**



Pend. Cause Principal = **4.48**



Curva Niv.	Long (m)	Long (Km)
1900	182.86	0.183
2000	2354.37	2.354
2100	3569.36	3.569
2200	6428.67	6.429
2300	8405.98	8.406
2400	13533.71	13.534
2500	15036.45	15.036
2600	7861.21	7.861
2700	5119.39	5.119
2800	3871.86	3.872
2900	1324.17	1.324
Σ	**67688.01**	**67.69**

Intervalo de las curvas (m) = 100
Intervalo de las curvas (Km) = 0.1

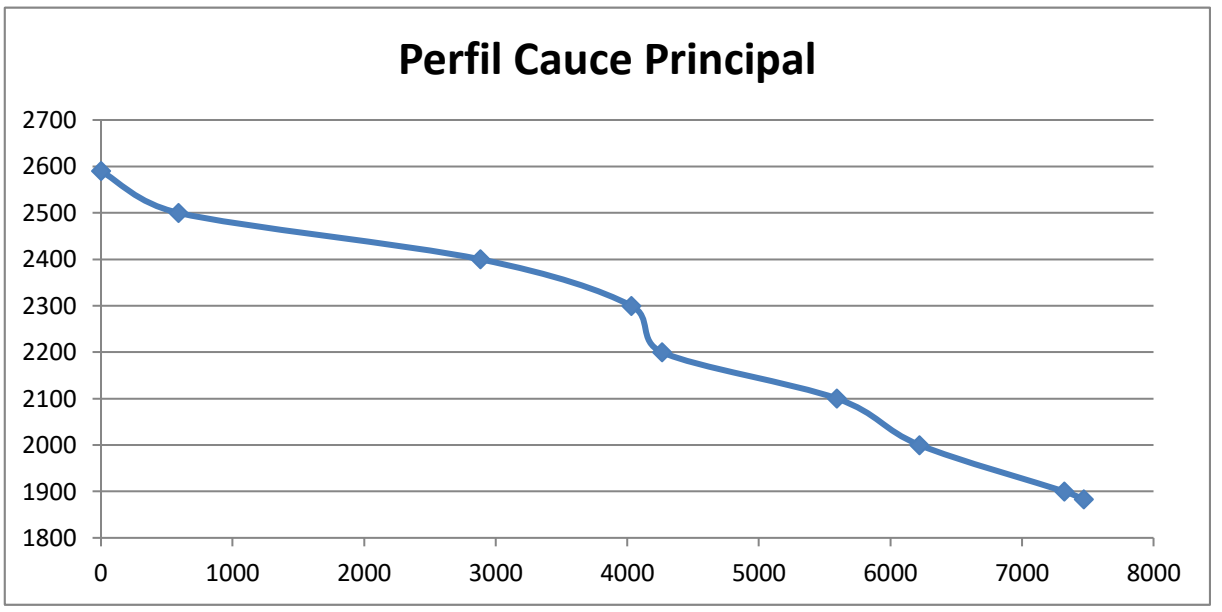
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

Pendiente General del Curso Principal

Metodo de Taylor Schwarz

Cota	Long. Tramo	Dist. Acum	Pend. "S"	1/√S
2590	0	0		
2500	588.7286	588.7286	0.1528718	2.55762173
2400	2294.6353	2883.3639	0.04357991	4.79023517
2300	1147.1012	4030.4651	0.08717627	3.38688825
2200	232.7785	4263.2436	0.42959294	1.52570803
2100	1331.3016	5594.5452	0.07511446	3.64870059
2000	626.9848	6221.53	0.1594935	2.50396645
1900	1100.0628	7321.5928	0.0909039	3.31671946
1883	147.8083	7469.4011	0.11501384	2.94866171
	7469.4011		**0.14421833**	**0.10508541**



Método de la Pendiente uniforme	9.47%
Método de Taylor Schwarz.	10.51%

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

PARAMETROS				UND	NOMENCLATURA	CUENCA
Superficie total de la cuenca				Km²	At	13.231
Perímetro				Km.	P	27.047
UBICACIÓN	Latitud			°	Lat.	12° 43' 41.45"
	Longitud			°	Long.	72° 39' 56.67"
	Zona de Proyeccion UTM			s/U	Zona	18
	X			m	Coord. X	753466.44
	Y			m	Coord. X	8591785.32
	Altura del centoride			m.s.n.m.	Alt.	2482.75
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad (Gravelius)		s/U	$Kc = 0.28\ P / (At)^{1/2}$	2.098
		FACTOR DE FORMA	Longitud de la Cuenca	Km.	LB	4.400
			Ancho Medio de la Cuenca	Km.	AM = At / LB	3.007
			Factor de Forma	s/U	Kf = AM / LB	0.683
	RECTANGULO EQUIVALENTE		Lado Mayor	Km.	$Kc*(pi*A)^{1/2}/2*(1+(1-4/pi*Kc^2$	12.462
			Lado Menor	Km.	c*(pi*A)1/2/2*(1-(1-4/pi*Kc²	1.062
SISTEMA DE DRENAJE	GRADO DE RAMIFICACIÓN	longitud		Km.	Orden 1	9.126
		longitud		Km.	Orden 2	3.751
		longitud		Km.	Orden 3	2.830
		longitud		Km.	Orden 4	0.000
		longitud		Km.	Orden 5	0.000
		longitud		Km.	Orden 6	0.000
		LONGITUD TOTAL		Km.		15.707
	NÚMEROS DE RIOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACIÓN			s/U	Orden 1	12
				s/U	Orden 2	2
				s/U	Orden 3	1
				s/U	Orden 4	
				s/U	Orden 5	
				s/U	Orden 6	
		CANTIDAD TOTAL		s/U		15
	Longitud del río principal			Km.	Lr	7.469
	Densidedad de drenaje			Km./Km².	Dd = Lt / At	1.187
	Relación de Bifurcación	Nivel 1		s/U	Rb = N°R1 / N°R2	6.000
		Nivel 2		s/U	Rb = N°R2 / N°R3	2.000
		Nivel 3		s/U	Rb = N°R3 / N°R4	
		Nivel 4		s/U	Rb = N°R4 / N°R5	
		Nivel 5		s/U	Rb = N°R5 / N°R6	
		Promedio		s/U	Rb = N°Rn / (N°Rn+1)	4.000
	Extensión media de la escorrentia superficial			Km.	Es = At / 4Lt	0.211
	Frecuencia de los ríos			r/Km²	Fr = N°Ríos / At	1.134
Desnivel total de la cuenca				Km.	Ht	1.11
Altura máxima cuenca				m.s.n.m.	Hcu	2993
Altura máxima río				m.s.n.m.	Hmáx	2590
Altura mínima río				m.s.n.m.	Hmín	1883
Desnivel total del río				m.	Htm	707
Altura media de la cuenca				m.s.n.m.	Hm	2443
Pendiente cuenca (Analisis GIS)				%		51.52%
Pendiente cuenca (Met. Rectangulo Equivalente)				%	Ht / Lma	8.91%
Pendiente cuenca (Met. Alvord)				%	Δ*ΣL / A	51.16%
Pendiente cuenca (Escogido)				**%**		**51.52%**
Pendiente general del cauce principal				%	Δh / L	9.47%
Pendiente media del cauce principal (Met. Taylor Sch.)				**%**		**10.51%**
Tiempo de Concentracion Kirpich				min.	0.0195(L^3/h)^0.385	39.01
Tiempo de Concentracion Kerby Hathaway				min.	0.83(nL/S^0.5)^0.47	29.01
Tiempo de Concentracion Giandotti				min.	0*(4*At^0.5+1.5L)/(0.8h0^0.5	67.02

CUADRO N° 8

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y PARAMETROS DE LA CUENCA

CUENCA TALANCATONIYOC

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VARIABLE	PARAMETRO
01.	**UBICACIÓN**			
	Centro de Gravedad de la Cuenca (WGS84)	m	Este (X)	753,466.44
		m	Norte (Y)	8,591,785.32
	Coordenadas	gº m' s"	Latitud S	12° 43' 41.45"
		gº m' s"	Longitud W	72° 39' 56.67"
02.	**AREA Y PERIMETRO DE LA CUENCA**			
	Area de la Cuenca	Km^2	A_T	13.23
	Perímetro de la Cuenca	Km	P	27.05
03.	**FRECUENCIA DE ALTITUDES**			
	Altitud Media de la Cuenca	m.s.n.m.	Z_{Media}	2,443.240
	Altitud mas Frecuente	m.s.n.m.	$Z_{Frec.}$	2,450.000
	Altitud de Frecuencia Media	m.s.n.m.	$Z_{Frec.Media}$	2,469.520
	Desnivel de la Cuenca	Km	ΔH_C	1.110
04.	**INDICES REPRESENTATIVOS**			
	Factor de Forma		F	0.237
	Indice de Compacidad o Indice de Gravelious:		K	2.098
05.	**RECTANGULO EQUIVALENTE**			
	Largo Equivalente	Km	L	12.572
	Ancho Equivalente	Km	B	1.052
06.	**PENDIENTE DE LA CUENCA**			
	Criterio del Rectangulo Equivalente	Km/Km	$S_{C.1}$	0.088
	Criterio de Alvord	Km/Km	$S_{C.2}$	17.938
	Pendiente de la Cuenca	Km/Km	S_C	17.938
07.	**PERFIL LONGITUDINAL DEL CAUCE PRINCIPAL**			
	Longitud del Cauce Principal	Km	L_{RIO}	7.469
	Desnivel del Cauce Principal	Km	ΔH_{RIO}	0.707
	Longitud al Centroide	Km	L_{CG}	1.758
08.	**PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL**			
	Metodo I : Pendiente Uniforme	Km/Km	$S_{RÍO.1}$	0.095
	Metodo II : Ecuacion de Taylor y Schwarz	Km/Km	$S_{RÍO.2}$	0.105
	Pendiente del Cauce Principal	Km/Km	$S_{RÍO}$	0.100
09.	**RED DE DRENAJE**			
	Orden de las Corrientes			3.000
	Longitud de los Tributarios	Km		15.707
	Densidad de Corriente		Dc	0.227
	Densidad de Drenaje	Km/Km^2	Dd	1.187
10.	**TIEMPO DE CONCENTRAIÓN**			
	Tiempo de Concentración	min	Tc	67.017

CUADRO N° 9

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

REGISTROS COMPLETADOS

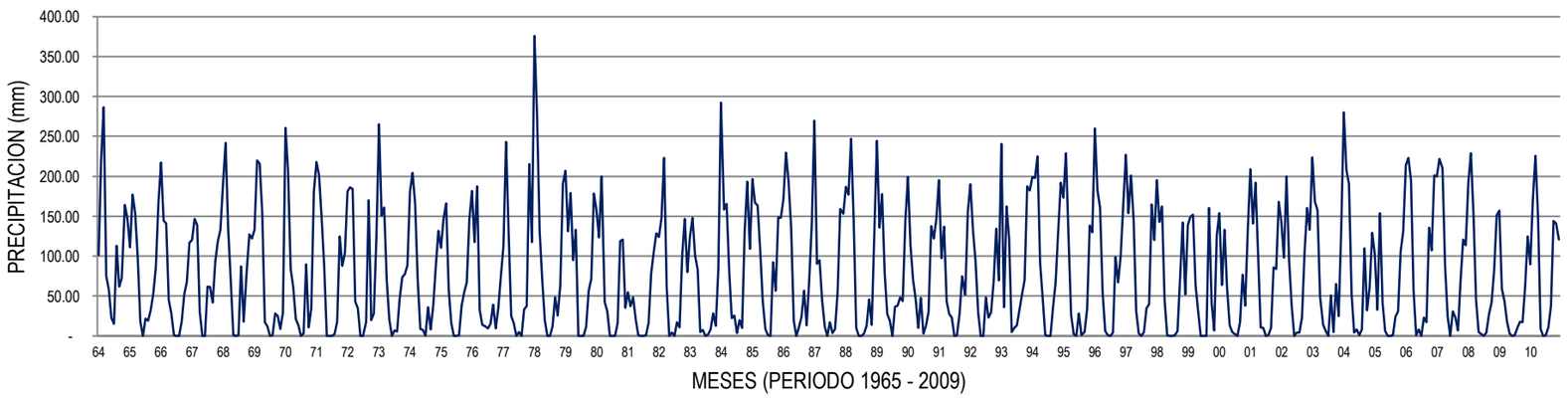
(mm)

Estacion :	**ECHARATE**			**Latitud :**		12°47'	S		**Departamento**	:	Cusco			
				Longitud :		72º 40´	W		**Provincia**	:	La Convencion			
Tipo:	CP-884			**Altitud :**		1,014	msnm		**Distrito**	:	Echarate			

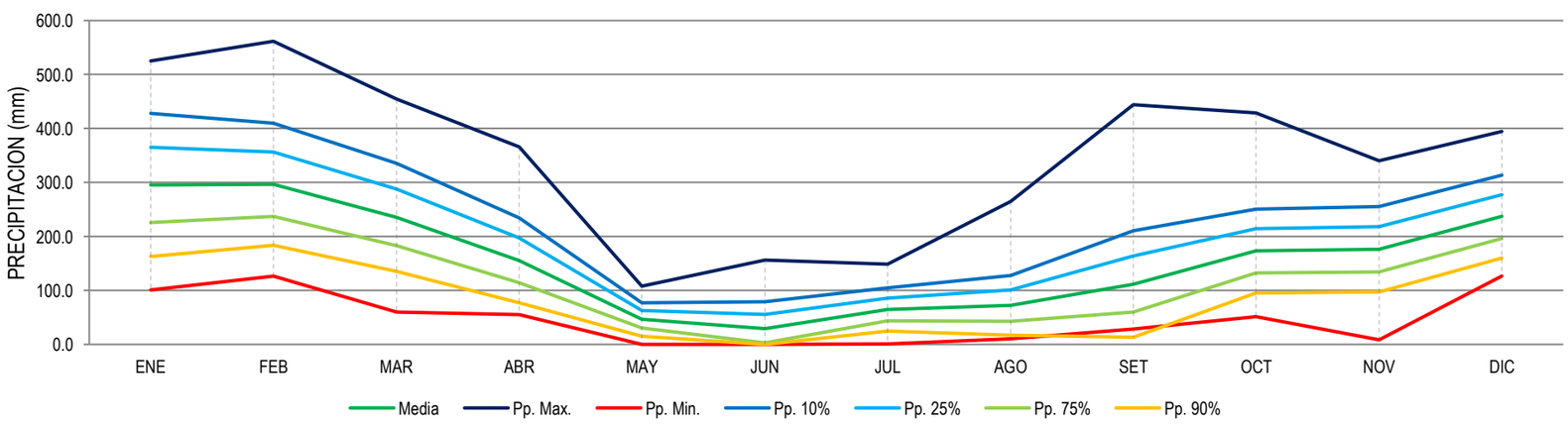
Nº REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	101.2	219.7	286.6	75.1	58.3	22.7	15.4	113.3	62.0	72.0	164.2	147.0	1,337.5
2	1965	123.0	234.0	207.0	79.3	22.1	0.0	38.0	29.0	57.2	88.3	76.8	204.9	1,159.6
3	1966	163.7	170.1	139.6	55.0	73.3	0.4	18.5	33.3	69.1	189.5	134.3	157.8	1,204.6
4	1967	164.2	209.5	241.3	115.9	33.5	48.7	65.2	104.4	60.9	172.7	99.6	157.4	1,473.3
5	1968	278.6	278.8	119.4	65.0	8.5	0.0	38.9	58.9	34.4	92.2	171.7	126.3	1,272.7
6	1969	221.8	130.6	174.3	136.2	82.5	155.9	60.1	14.3	74.0	125.6	168.0	245.0	1,588.3
7	1970	335.1	126.5	172.3	232.4	18.6	57.0	84.6	57.0	210.9	224.2	153.3	376.0	2,047.9
8	1971	455.8	499.2	219.4	100.1	38.1	63.3	21.0	10.1	28.6	51.7	8.5	182.9	1,678.7
9	1972	439.2	250.0	384.1	366.4	77.4	0.2	37.4	40.0	40.5	136.6	319.7	154.7	2,246.2
10	1973	312.4	291.3	171.0	249.1	107.9	73.7	145.5	186.7	432.4	237.0	238.1	395.0	2,840.1
11	1974	481.2	280.4	88.4	286.5	0.0	100.8	101.6	265.3	72.8	262.4	206.7	352.5	2,498.6
12	1975	296.2	482.1	280.4	87.8	35.0	133.4	148.4	63.8	122.3	237.8	193.1	335.5	2,415.8
13	1976	510.7	339.6	249.2	193.7	92.0	34.4	76.2	103.0	444.0	147.0	82.0	329.1	2,600.9
14	1977	430.3	453.5	454.3	230.7	45.5	0.0	51.5	48.0	232.7	184.5	270.3	248.6	2,649.9
15	1978	159.5	243.2	391.3	271.4	7.6	18.2	1.0	26.0	197.1	313.3	253.0	242.8	2,124.4
16	1979	346.0	448.3	60.4	152.0	23.2	0.0	128.4	118.5	188.2	226.1	340.6	323.0	2,354.7
17	1980	502.4	561.6	404.0	186.8	74.3	14.2	66.7	135.5	69.9	428.5	180.4	280.4	2,904.7
18	1981	294.0	289.0	264.0	249.0	85.0	11.0	43.0	58.0	106.0	121.0	177.0	213.0	1,910.0
19	1982	380.0	374.0	286.0	186.0	59.0	7.0	39.0	63.0	95.0	160.0	128.0	174.0	1,951.0
20	1983	194.0	300.0	207.0	119.0	38.0	10.0	54.0	53.0	103.0	142.0	213.0	173.0	1,606.0
21	1984	227.0	283.0	173.0	125.0	33.0	22.0	62.0	68.0	88.0	143.0	203.0	248.0	1,675.0
22	1985	367.0	276.0	207.0	103.0	39.0	4.0	25.0	68.0	135.0	184.0	135.0	200.0	1,743.0
23	1986	255.0	292.0	262.0	195.0	17.0	19.0	32.0	26.0	83.0	150.0	180.0	169.0	1,680.0
24	1987	191.0	305.0	215.0	211.0	39.0	3.0	112.0	140.0	102.0	202.0	114.0	223.0	1,857.0
25	1988	262.0	252.0	408.0	231.0	17.0	2.0	20.0	38.0	92.0	228.0	193.0	247.0	1,990.0
26	1989	391.0	213.0	158.0	149.0	40.0	86.0	52.0	43.0	70.0	155.0	239.0	215.0	1,811.0
27	1990	197.0	291.0	151.0	133.0	48.0	2.0	22.0	38.0	103.0	206.0	157.0	334.0	1,682.0
28	1991	338.0	248.0	187.0	116.0	66.0	24.0	73.0	52.0	55.0	111.0	167.0	209.0	1,646.0
29	1992	287.0	260.0	349.0	209.0	70.0	9.0	33.0	17.0	60.0	100.0	137.0	271.0	1,802.0
30	1993	286.0	347.0	262.0	149.0	72.0	1.0	57.0	57.0	49.0	182.0	257.0	206.0	1,925.0
31	1994	214.0	335.0	214.0	135.0	59.0	7.0	51.0	104.0	69.0	126.0	204.0	335.0	1,853.0
32	1995	398.0	437.0	296.0	161.0	41.0	33.0	55.0	49.0	59.0	106.0	227.0	303.0	2,165.0
33	1996	525.0	359.0	210.0	123.0	50.0	3.0	54.0	69.0	95.0	116.0	117.0	247.0	1,968.0
34	1997	267.0	245.0	193.0	152.0	42.0	27.0	74.0	52.0	60.0	148.0	157.0	278.0	1,695.0
35	1998	516.0	486.0	298.0	129.0	60.0	4.0	84.0	88.0	190.0	151.0	68.0	242.0	2,316.0
36	1999	311.0	256.0	169.0	187.0	44.0	7.0	52.0	44.0	84.0	217.0	279.0	285.0	1,935.0
37	2000	349.0	285.0	247.0	104.0	9.0	124.0	100.0	83.0	89.0	141.0	69.0	192.0	1,792.0
38	2001	175.0	240.0	186.0	149.0	84.0	8.0	77.0	94.0	59.0	103.0	140.0	234.0	1,549.0
39	2002	349.0	381.0	252.0	178.0	48.0	10.0	46.0	42.0	71.0	244.0	107.0	264.0	1,992.0
40	2003	290.0	324.0	280.0	252.0	51.0	8.0	88.0	151.0	116.0	209.0	184.0	252.0	2,205.0
41	2004	286.0	245.0	297.0	147.0	70.0	4.0	80.0	79.0	205.0	191.0	206.0	219.0	2,029.0
42	2005	255.0	257.0	163.0	74.0	56.0	121.0	67.0	86.0	83.0	143.0	151.0	228.0	1,684.0
43	2006	236.0	309.0	306.0	138.0	62.0	48.0	89.0	110.0	115.0	182.0	188.0	259.0	2,042.0
44	2007	409.0	230.0	290.0	250.0	76.0	9.0	64.0	57.0	63.0	161.0	221.0	305.0	2,135.0
45	2008	343.0	392.0	329.0	154.0	52.0	2.0	60.0	81.0	103.0	190.0	160.0	231.0	2,097.0
46	2009	265.0	202.0	143.0	93.0	31.0	27.0	83.0	67.0	134.0	224.0	250.0	191.0	1,710.0
47	2010	181.0	199.0	174.0	128.0	55.0	6.0	44.0	42.0	105.0	169.0	249.0	235.0	1,587.0
48	2011	165.0	172.0	223.0	91.0	9.0	35.0	118.0	52.0	113.0	213.0	123.0	154.0	1,468.0
49	2012	202.0	348.0	232.0	113.0	5.0	131.0	104.0	91.0	188.0	220.0	119.0	212.0	1,965.0
50	2013	257.1	282.3	206.5	115.1	67.1	5.9	65.0	71.5	148.8	249.0	207.6	215.8	1,891.8
51	2014	270.8	295.3	174.1	134.4	40.4	57.0	88.1	93.2	118.2	197.8	189.8	210.4	1,869.3
52	2015	276.5	284.8	220.9	117.3	23.1	6.7	84.4	69.1	77.7	153.3	186.9	225.5	1,726.1
53	2016	262.4	291.8	199.3	154.7	24.2	13.5	78.6	55.7	78.9	147.7	205.4	231.6	1,743.8
54	2017	288.9	279.8	205.6	150.7	54.6	28.8	61.0	55.2	64.6	145.5	151.3	192.7	1,678.7
55	2018	278.2	318.2	235.3	119.5	34.7	12.8	76.3	79.2	119.7	142.1	202.3	196.8	1,815.0
56	2019	191.6	257.5	209.8	138.7	21.8	7.4	85.5	72.4	134.1	179.1	161.5	308.2	1,767.5
57	2020	422.7	320.5	268.8	115.8	44.7	9.2	60.3	113.0	138.9	148.4	146.1	185.2	1,973.6
58	2021	221.7	271.7	284.4	151.1	55.0	39.1	36.8	36.0	83.4	158.0	228.6	214.9	1,780.8
59	2022	233.8	247.1	221.5	174.5	43.1	2.8	75.0	47.2	82.9	167.4	148.1	188.4	1,631.8
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		295.4	296.6	235.6	155.7	46.3	29.2	64.8	72.2	111.6	173.1	176.4	236.9	1,893.9
Desv. Estandar		103.45	88.09	78.08	61.23	23.99	39.07	30.94	43.23	77.07	60.65	61.79	59.97	363.03
Coef. Variacion		0.35	0.30	0.33	0.39	0.52	1.34	0.48	0.60	0.69	0.35	0.35	0.25	0.19
Prec. Max.		525.0	561.6	454.3	366.4	107.9	155.9	148.4	265.3	444.0	428.5	340.6	395.0	561.6
Prec. Min.		101.2	126.5	60.4	55.0	0.0	0.0	1.0	10.1	28.6	51.7	8.5	126.3	0.0
Prec. 10%		428.04	409.53	335.70	234.23	77.08	79.24	104.46	127.65	210.43	250.90	255.61	313.77	2,359.32
Prec. 25%		365.20	356.01	288.26	197.03	62.51	55.50	85.67	101.39	163.61	214.05	218.07	277.34	2,138.78
Prec. 75%		225.65	237.18	182.93	114.43	30.15	2.80	43.94	43.07	59.65	132.24	134.71	196.44	1,649.06
Prec. 90%		162.81	183.67	135.49	77.23	15.57	0.00	25.15	16.81	12.83	95.40	97.18	160.00	1,428.52

FUENTE : SENAMHI

HISTOGRAMA



CURVAS DE VARIACIÓN ESTANDAR



CUADRO N° 10

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

REGISTROS COMPLETADOS

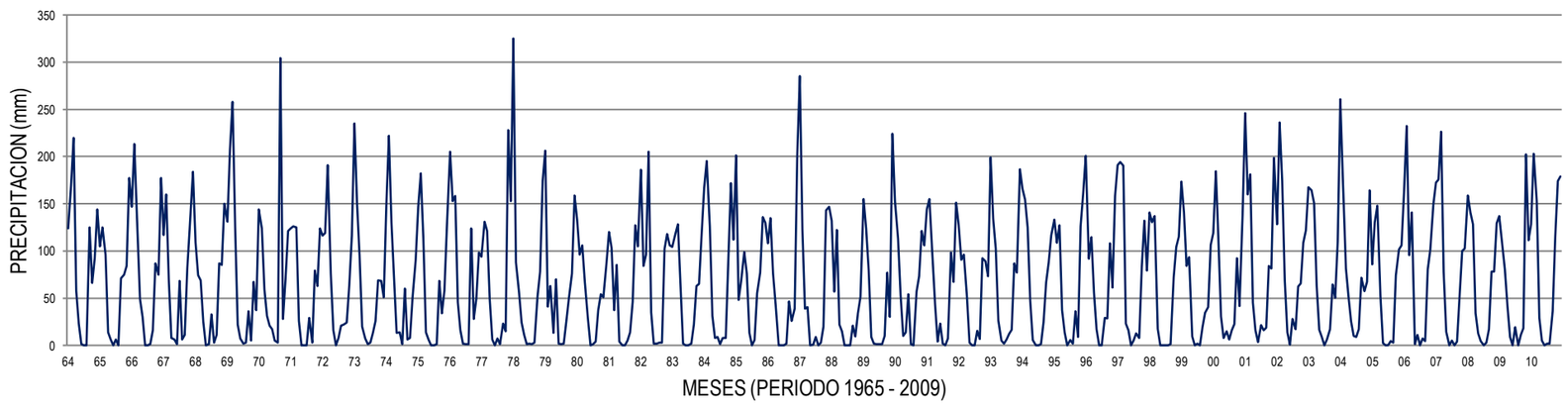
(mm)

Estacion :	**HUYRO**			**Latitud**	:	13º 04´	S		**Departamento**	:	Cusco			
				Longitud	:	72º 27´	W		**Provincia**	:	La Convencion			
Tipo:				**Altitud**	:	2,326	msnm		**Distrito**	:	Huayopata			

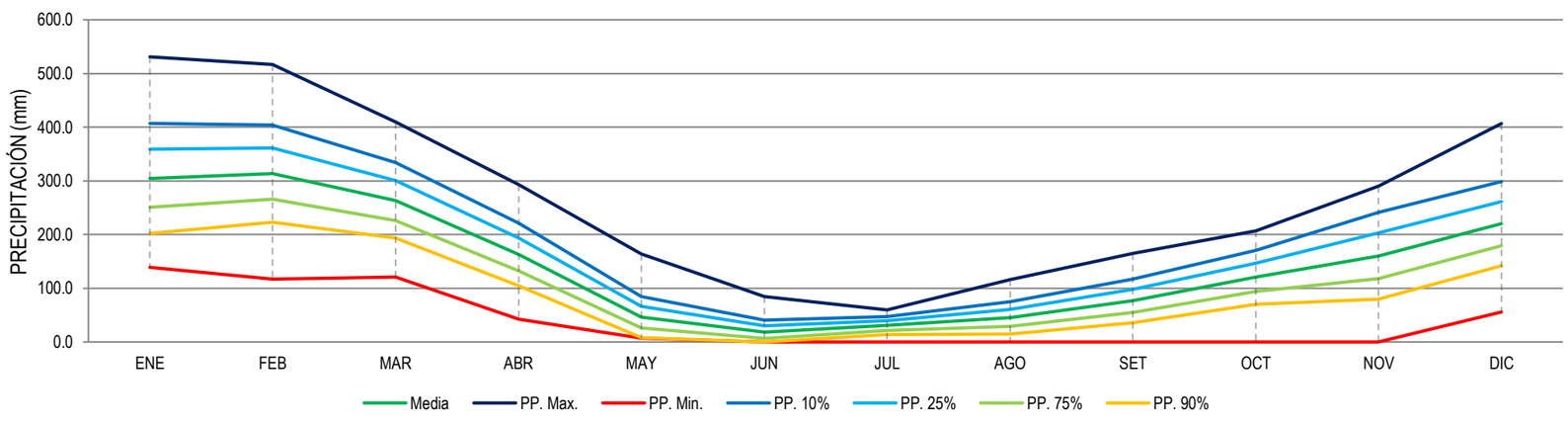
Nº REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	295.0	325.0	173.5	245.6	48.0	21.3	35.6	54.6	53.0	100.7	134.0	149.4	1,635.7
2	1965	243.0	291.0	384.0	188.6	40.0	33.0	30.0	16.0	128.0	135.0	141.0	407.0	2,036.6
3	1966	273.0	207.0	219.0	53.2	45.8	5.2	13.9	27.6	40.1	207.2	226.8	267.8	1,586.6
4	1967	307.0	359.6	395.9	166.8	38.6	20.5	29.8	45.9	51.8	202.6	162.4	266.7	2,047.6
5	1968	446.2	406.5	257.8	121.9	35.5	21.5	37.2	43.0	73.0	108.6	277.0	191.2	2,019.4
6	1969	266.2	313.1	255.9	211.9	146.0	84.6	21.4	13.1	70.3	156.3	225.6	251.1	2,015.5
7	1970	486.4	266.8	239.6	292.6	163.6	44.9	59.7	36.5	90.5	137.6	93.9	393.4	2,305.5
8	1971	376.9	516.4	278.4	129.2	48.7	46.0	7.8	20.0	46.8	97.8	120.9	288.1	1,977.0
9	1972	454.6	310.9	256.6	188.9	26.0	1.5	46.7	103.2	63.6	101.0	279.8	226.5	2,059.3
10	1973	410.5	386.6	331.8	275.8	80.3	20.0	28.4	64.3	97.8	141.4	140.6	242.4	2,219.9
11	1974	313.9	442.0	197.8	192.2	7.0	43.3	52.0	115.8	50.7	114.8	66.6	189.6	1,785.7
12	1975	268.6	356.7	195.3	169.8	68.7	34.7	22.2	62.9	84.3	76.9	75.6	158.2	1,573.9
13	1976	159.0	334.5	409.7	184.6	83.5	57.2	56.0	91.3	164.5	37.3	93.4	197.7	1,868.7
14	1977	310.5	461.7	356.8	101.7	85.6	0.1	36.2	23.1	90.5	122.6	290.4	175.3	2,054.5
15	1978	531.0	249.1	347.4	146.5	92.0	14.0	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	164.1	1,560.2
16	1979	212.1	220.3	316.3	117.2	9.0	0.0	29.0	17.2	63.1	53.3	115.2	147.3	1,300.0
17	1980	140.5	117.5	120.8	42.1	21.1	9.1	12.0	25.0	7.0	68.0	62.4	56.0	681.5
18	1981	138.9	153.3	155.0	193.9	7.0	0.0	0.0	4.0	52.0	168.0	236.0	212.0	1,320.1
19	1982	258.0	302.0	278.0	111.0	37.0	7.0	47.0	74.0	113.0	150.0	202.0	203.0	1,782.0
20	1983	248.0	314.0	268.0	157.0	26.0	2.0	16.0	47.0	67.0	102.0	143.0	219.0	1,609.0
21	1984	284.0	289.0	274.0	135.0	51.0	3.0	28.0	49.0	52.0	118.0	134.0	250.0	1,667.0
22	1985	311.0	326.0	261.0	143.0	48.0	17.0	44.0	48.0	70.0	78.0	141.0	180.0	1,667.0
23	1986	212.0	328.0	307.0	166.0	27.0	4.0	28.0	47.0	93.0	157.0	90.0	247.0	1,706.0
24	1987	248.0	217.0	251.0	152.0	41.0	2.0	18.0	51.0	73.0	165.0	171.0	175.0	1,564.0
25	1988	400.0	407.0	275.0	192.0	24.0	6.0	25.0	32.0	126.0	158.0	88.0	172.0	1,905.0
26	1989	197.0	254.0	262.0	217.0	47.0	17.0	46.0	31.0	38.0	145.0	164.0	305.0	1,723.0
27	1990	305.0	276.0	236.0	164.0	68.0	13.0	15.0	41.0	34.0	133.0	179.0	167.0	1,631.0
28	1991	199.0	251.0	274.0	195.0	34.0	41.0	30.0	27.0	47.0	102.0	207.0	248.0	1,655.0
29	1992	330.0	285.0	208.0	125.0	38.0	7.0	35.0	41.0	119.0	154.0	220.0	207.0	1,769.0
30	1993	234.0	166.0	211.0	107.0	29.0	17.0	25.0	54.0	93.0	125.0	217.0	147.0	1,425.0
31	1994	269.0	286.0	193.0	206.0	87.0	13.0	22.0	57.0	74.0	121.0	197.0	200.0	1,725.0
32	1995	273.0	383.0	238.0	134.0	50.0	51.0	41.0	75.0	113.0	130.0	158.0	265.0	1,911.0
33	1996	299.0	285.0	217.0	117.0	60.0	42.0	50.0	74.0	84.0	108.0	176.0	176.0	1,688.0
34	1997	272.0	318.0	266.0	109.0	23.0	10.0	23.0	27.0	51.0	141.0	167.0	257.0	1,664.0
35	1998	338.0	286.0	217.0	164.0	36.0	22.0	50.0	85.0	120.0	96.0	191.0	181.0	1,786.0
36	1999	333.0	346.0	339.0	121.0	12.0	6.0	31.0	33.0	41.0	163.0	181.0	201.0	1,807.0
37	2000	276.0	263.0	251.0	212.0	107.0	50.0	42.0	50.0	90.0	69.0	36.0	326.0	1,772.0
38	2001	425.0	355.0	264.0	140.0	14.0	2.0	8.0	22.0	44.0	140.0	232.0	200.0	1,846.0
39	2002	324.0	358.0	216.0	113.0	29.0	9.0	41.0	70.0	97.0	149.0	182.0	216.0	1,804.0
40	2003	268.0	263.0	233.0	239.0	26.0	14.0	27.0	49.0	99.0	168.0	198.0	207.0	1,791.0
41	2004	350.0	431.0	293.0	193.0	42.0	17.0	29.0	31.0	102.0	115.0	212.0	182.0	1,997.0
42	2005	324.0	331.0	346.0	156.0	45.0	9.0	27.0	36.0	40.0	40.0	173.0	318.0	1,845.0
43	2006	341.0	368.0	258.0	146.0	32.0	9.0	20.0	46.0	106.0	103.0	196.0	278.0	1,903.0
44	2007	376.0	392.0	292.0	170.0	42.0	18.0	47.0	36.0	104.0	168.0	230.0	207.0	2,082.0
45	2008	299.0	294.0	221.0	175.0	60.0	42.0	37.0	68.0	118.0	118.0	180.0	161.0	1,773.0
46	2009	278.0	338.0	274.0	182.0	35.0	10.0	27.0	18.0	25.0	78.0	117.0	259.0	1,641.0
47	2010	359.0	319.0	304.0	199.0	72.0	8.0	15.0	17.0	40.0	122.0	190.0	197.0	1,842.0
48	2011	258.0	259.0	274.0	161.0	71.0	19.0	7.0	6.0	57.0	51.0	34.0	274.0	1,471.0
49	2012	456.0	278.0	281.0	197.0	26.0	1.0	21.0	62.0	84.0	86.0	22.0	329.0	1,843.0
50	2013	353.8	342.6	250.6	139.2	55.6	12.0	34.8	53.9	98.9	143.4	201.5	200.8	1,887.1
51	2014	295.7	329.3	221.4	167.7	35.6	29.1	39.1	63.0	97.2	143.2	181.8	200.9	1,804.1
52	2015	308.8	321.7	256.0	138.3	22.2	4.3	37.9	51.2	78.3	136.0	179.1	219.3	1,752.9
53	2016	282.6	324.9	239.8	180.9	26.4	9.0	36.6	42.2	79.2	131.6	196.3	220.3	1,769.6
54	2017	302.3	309.5	243.6	176.1	46.7	24.9	32.6	41.9	60.9	135.8	143.0	188.3	1,705.5
55	2018	330.1	357.4	267.3	137.9	28.2	9.3	36.1	55.6	96.9	108.8	184.7	181.6	1,793.6
56	2019	226.3	303.4	250.2	164.3	23.5	5.0	38.2	53.4	98.3	138.8	141.8	297.1	1,740.3
57	2020	377.5	323.9	282.8	125.6	32.5	8.6	30.7	64.3	98.4	110.8	112.4	181.8	1,749.1
58	2021	276.2	321.9	302.8	160.7	43.5	27.7	20.6	20.6	80.7	136.7	213.4	188.2	1,793.0
59	2022	253.2	281.3	256.4	191.9	39.3	4.8	36.7	37.2	83.6	140.9	137.1	183.6	1,646.0
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		304.8	313.6	263.5	162.8	46.4	18.3	30.5	44.9	76.5	120.5	160.3	220.3	1,762.4
Desv. Estandar		79.74	70.69	54.86	45.67	29.99	17.42	12.91	23.60	31.57	39.34	63.04	60.96	240.57
Coef. Variacion		0.26	0.23	0.21	0.28	0.65	0.95	0.42	0.53	0.41	0.33	0.39	0.28	0.14
Prec. Max.		531.0	516.4	409.7	292.6	163.6	84.6	59.7	115.8	164.5	207.2	290.4	407.0	531.0
Prec. Min.		138.9	117.5	120.8	42.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0
Prec. 10%		407.04	404.21	333.80	221.31	84.87	40.62	47.05	75.18	116.96	170.91	241.17	298.48	2,070.83
Prec. 25%		358.60	361.27	300.47	193.56	66.65	30.04	39.20	60.84	97.79	147.01	202.87	261.45	1,924.69
Prec. 75%		251.03	265.91	226.46	131.96	26.19	6.55	21.79	29.01	55.21	93.94	117.83	179.22	1,600.16
Prec. 90%		202.58	222.97	193.13	104.22	7.97	0.00	13.94	14.68	36.03	70.04	79.53	142.18	1,454.01

FUENTE : UNSAAC

HISTOGRAMA



CURVAS DE VARIACIÓN ESTANDAR



CUADRO N° 11

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

REGISTROS COMPLETADOS

(mm)

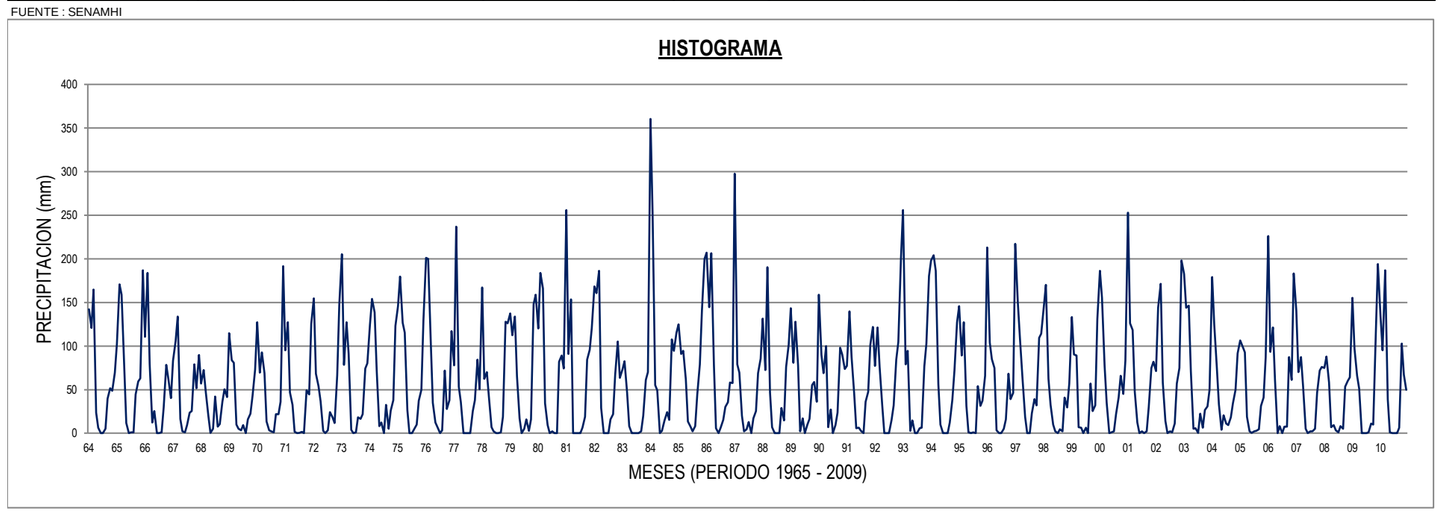
Estación : MACHUPICCHU — **Latitud :** 13º 10´00" S — **Departamento :** Cusco

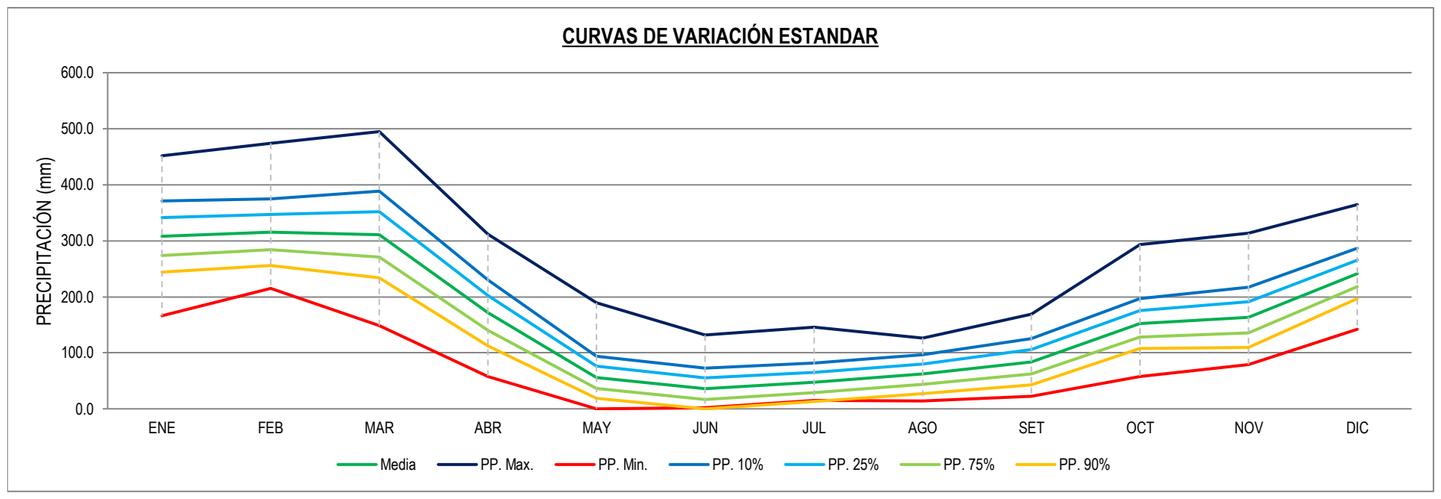
Longitud : 72º 32´45" W — **Provincia :** Urubamba

Tipo: CO-679 — **Altitud :** 2,459 msnm — **Distrito :** Machupicchu

Nº REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	306.0	320.0	287.0	135.0	48.4	24.0	22.8	53.7	70.8	58.1	108.2	215.8	1,649.8
2	1965	230.5	301.3	247.9	139.3	0.0	22.7	52.4	27.3	167.5	142.1	102.1	198.2	1,631.3
3	1966	242.3	271.7	148.4	58.0	28.1	2.2	23.1	30.0	37.0	171.2	225.0	247.7	1,484.7
4	1967	288.8	285.8	396.3	115.3	46.9	7.0	63.9	83.1	114.2	293.4	107.7	288.9	2,091.3
5	1968	350.4	399.1	353.1	107.1	31.0	30.3	132.4	80.6	65.4	196.9	313.3	209.8	2,269.4
6	1969	254.8	260.1	308.9	262.8	59.0	110.7	15.2	85.0	61.0	141.4	159.4	280.0	1,998.3
7	1970	319.0	328.8	256.3	161.2	20.2	37.2	16.0	70.0	24.3	120.3	115.2	246.5	1,715.0
8	1971	286.1	346.8	256.3	161.2	20.2	37.2	16.0	70.0	24.3	120.3	115.2	246.5	1,700.1
9	1972	381.1	226.7	343.7	172.4	62.8	2.2	31.8	94.1	91.9	117.6	262.3	262.9	2,049.5
10	1973	301.1	449.2	380.0	311.3	29.7	23.8	42.3	121.0	169.2	117.8	195.1	257.8	2,398.3
11	1974	257.5	355.8	213.9	257.7	19.5	26.6	64.7	126.3	102.0	177.9	79.2	142.3	1,823.4
12	1975	268.1	368.4	308.8	148.1	124.4	86.2	22.2	42.4	112.8	166.3	211.9	302.6	2,162.2
13	1976	276.2	260.2	399.3	214.0	88.0	83.0	35.0	45.0	78.0	161.0	121.0	233.0	1,993.7
14	1977	288.0	380.0	348.0	203.0	73.0	42.0	52.3	31.5	132.4	120.6	222.9	193.4	2,087.1
15	1978	285.0	288.0	336.0	181.0	54.0	15.0	25.0	47.0	110.0	146.0	143.0	233.0	1,863.0
16	1979	305.0	305.0	300.0	183.0	41.0	36.0	23.0	60.0	92.0	131.0	153.0	231.0	1,860.0
17	1980	330.0	309.0	320.0	168.0	46.0	33.0	43.0	77.0	61.0	143.0	131.0	233.0	1,894.0
18	1981	275.0	273.0	365.0	217.0	59.0	15.0	31.0	58.0	88.0	166.0	183.0	214.0	1,944.0
19	1982	325.0	273.0	255.0	170.0	52.0	26.0	23.0	48.0	113.0	149.0	201.0	245.0	1,880.0
20	1983	272.0	394.0	358.0	168.0	72.0	12.0	38.0	52.0	69.0	218.0	179.0	212.0	2,044.0
21	1984	266.0	266.0	308.0	184.0	83.0	29.0	43.0	86.0	37.0	124.0	174.0	243.0	1,843.0
22	1985	379.0	286.0	280.0	150.0	59.0	50.0	32.0	34.0	101.0	122.0	164.0	249.0	1,906.0
23	1986	266.0	269.0	304.0	194.0	75.0	20.0	78.0	42.0	56.0	136.0	144.0	262.0	1,846.0
24	1987	332.0	321.0	279.0	126.0	36.0	25.0	32.0	66.0	68.0	198.0	176.0	272.0	1,931.0
25	1988	300.0	278.0	211.0	139.0	26.0	18.0	53.0	44.0	105.0	163.0	154.0	270.0	1,761.0
26	1989	253.0	322.0	305.0	120.0	81.0	64.0	29.0	42.0	116.0	147.0	153.0	257.0	1,889.0
27	1990	293.0	305.0	386.0	153.0	41.0	35.0	75.0	57.0	118.0	171.0	156.0	238.0	2,028.0
28	1991	343.0	297.0	290.0	135.0	31.0	46.0	60.0	109.0	70.0	139.0	146.0	246.0	1,912.0
29	1992	273.0	314.0	330.0	176.0	26.0	13.0	45.0	45.0	65.0	140.0	169.0	243.0	1,839.0
30	1993	337.0	322.0	278.0	132.0	59.0	22.0	54.0	119.0	111.0	168.0	136.0	252.0	1,990.0
31	1994	277.0	350.0	331.0	228.0	31.0	6.0	46.0	61.0	62.0	128.0	198.0	250.0	1,968.0
32	1995	293.0	306.0	281.0	165.0	81.0	81.0	50.0	58.0	67.0	158.0	126.0	190.0	1,856.0
33	1996	391.0	340.0	306.0	160.0	44.0	7.0	31.0	34.0	83.0	140.0	168.0	288.0	1,992.0
34	1997	297.0	336.0	345.0	132.0	29.0	19.0	40.0	77.0	105.0	156.0	175.0	250.0	1,961.0
35	1998	305.0	296.0	283.0	152.0	89.0	12.0	52.0	47.0	32.7	176.8	152.9	212.4	1,810.8
36	1999	451.5	473.9	299.2	227.6	189.1	27.8	33.9	16.6	116.5	119.6	148.3	193.2	2,297.2
37	2000	395.4	339.5	265.1	207.2	75.3	132.2	36.0	125.2	142.5	183.5	113.2	191.6	2,206.7
38	2001	292.0	308.8	383.3	93.5	81.5	98.8	61.5	50.6	94.4	155.7	230.1	262.5	2,112.7
39	2002	212.7	358.5	359.5	282.8	43.1	65.2	144.1	50.7	121.5	231.4	193.5	364.5	2,427.5
40	2003	310.4	333.9	463.9	154.4	70.8	53.5	39.8	97.6	88.8	113.2	135.4	295.8	2,157.5
41	2004	385.6	320.2	213.2	159.6	78.8	43.7	145.9	92.5	70.4	141.4	143.2	225.8	2,020.3
42	2005	165.7	313.8	278.0	146.6	26.2	2.0	45.2	14.0	65.4	188.2	137.5	313.5	1,696.1
43	2006	335.6	215.0	381.2	211.6	35.0	105.0	36.5	48.7	44.1	157.2	204.3	260.3	2,034.5
44	2007	365.5	272.7	494.9	219.8	87.7	10.3	62.5	28.5	68.6	158.3	146.6	238.6	2,154.0
45	2008	397.3	224.5	232.5	97.4	75.9	19.7	15.2	87.6	22.1	189.7	158.8	209.8	1,730.5
46	2009	391.5	332.6	334.5	234.9	45.3	14.1	54.3	27.8	41.7	82.5	258.8	275.4	2,093.4
47	2010	339.0	336.0	390.0	196.0	55.0	51.0	74.0	54.0	90.0	143.0	170.0	237.0	2,135.0
48	2011	284.0	356.0	302.0	206.0	44.0	44.0	41.0	94.0	64.0	152.0	148.0	233.0	1,968.0
49	2012	303.0	282.0	231.0	172.0	90.0	31.0	50.0	47.0	63.0	137.0	157.0	223.0	1,786.0
50	2013	304.6	315.0	291.4	142.9	74.6	24.9	41.6	66.7	113.4	187.3	147.3	228.5	1,938.3
51	2014	311.2	319.4	261.4	162.1	57.0	58.0	49.6	67.9	90.7	163.1	148.3	227.0	1,915.6
52	2015	319.8	311.2	302.3	144.4	40.4	17.3	58.3	53.4	68.6	146.8	158.6	239.5	1,860.5
53	2016	297.7	319.5	283.6	178.7	35.9	24.3	48.0	46.0	74.4	142.9	174.2	245.6	1,870.6
54	2017	311.0	304.7	290.4	175.5	66.9	45.5	33.3	53.8	60.1	148.1	142.1	216.1	1,847.6
55	2018	336.4	331.9	308.0	144.6	53.5	26.9	46.3	66.5	95.9	125.3	176.2	224.6	1,936.1
56	2019	266.7	319.4	300.6	166.6	35.1	17.5	59.2	55.1	105.7	148.6	139.7	278.2	1,892.6
57	2020	336.0	298.0	331.2	139.0	63.1	24.8	37.3	104.1	96.7	124.9	142.6	211.3	1,908.9
58	2021	302.3	319.1	356.1	173.5	67.2	52.7	23.2	44.5	88.2	150.0	203.2	238.7	2,018.7
59	2022	285.5	298.7	311.2	195.5	54.9	12.6	52.5	40.9	81.6	155.9	135.2	211.1	1,835.6
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		307.6	315.4	311.2	171.4	56.1	36.0	47.2	62.0	83.9	152.0	163.3	241.7	1,947.7
Desv. Estandar		49.66	46.45	60.33	45.96	29.20	28.62	26.69	27.10	32.23	34.80	41.70	34.89	179.67
Coef. Variacion		0.16	0.15	0.19	0.27	0.52	0.80	0.57	0.44	0.38	0.23	0.26	0.14	0.09
Prec. Max.		451.5	473.9	494.9	311.3	189.1	132.2	145.9	126.3	169.2	293.4	313.3	364.5	494.9
Prec. Min.		165.7	215.0	148.4	58.0	0.0	2.0	15.2	14.0	22.1	58.1	79.2	142.3	0.0
Prec. 10%		371.25	374.94	388.59	230.30	93.57	72.65	81.38	96.72	125.20	196.65	216.72	286.43	2,178.07
Prec. 25%		341.08	346.72	351.94	202.38	75.84	55.27	65.16	80.26	105.62	175.51	191.39	265.23	2,068.91
Prec. 75%		274.08	284.07	270.55	140.39	36.45	16.66	29.16	43.71	62.14	128.57	135.14	218.17	1,826.53
Prec. 90%		243.92	255.85	233.90	112.47	18.71	0.00	12.94	27.25	42.56	107.43	109.80	196.97	1,717.38

FUENTE : SENAMHI





CUADRO N° 12

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

REGISTROS COMPLETADOS

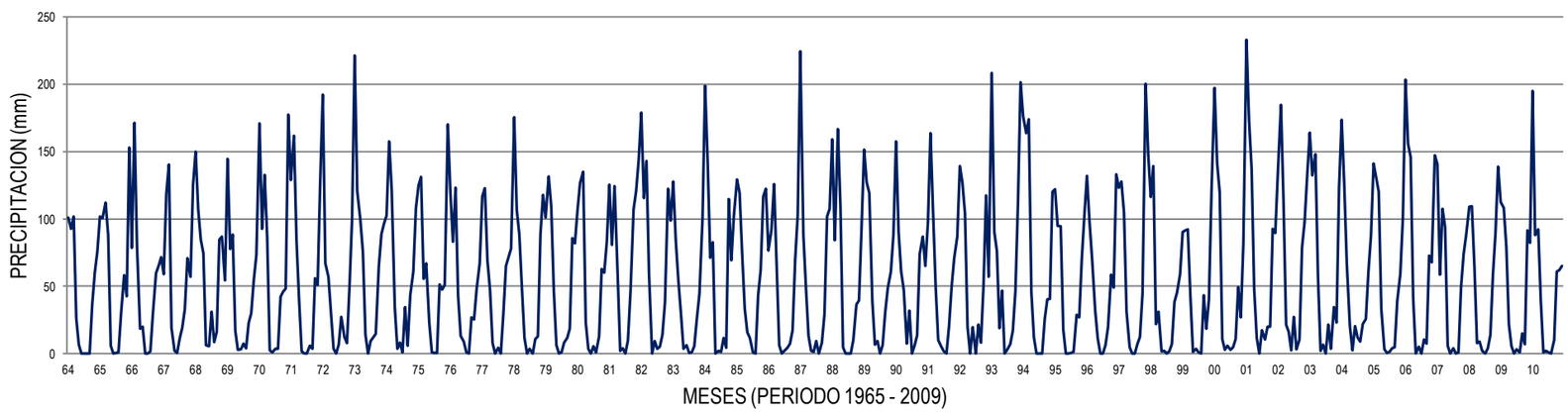
(mm)

Estacion :	**OCCOBAMBA**			**Latitud**	:	12°50'	S		**Departamento**	:	Cusco			
				Longitud	:	72°26'	W		**Provincia**	:	La Convencion			
Tipo:				**Altitud**	:	1,305	msnm		**Distrito**	:	Occobamba			

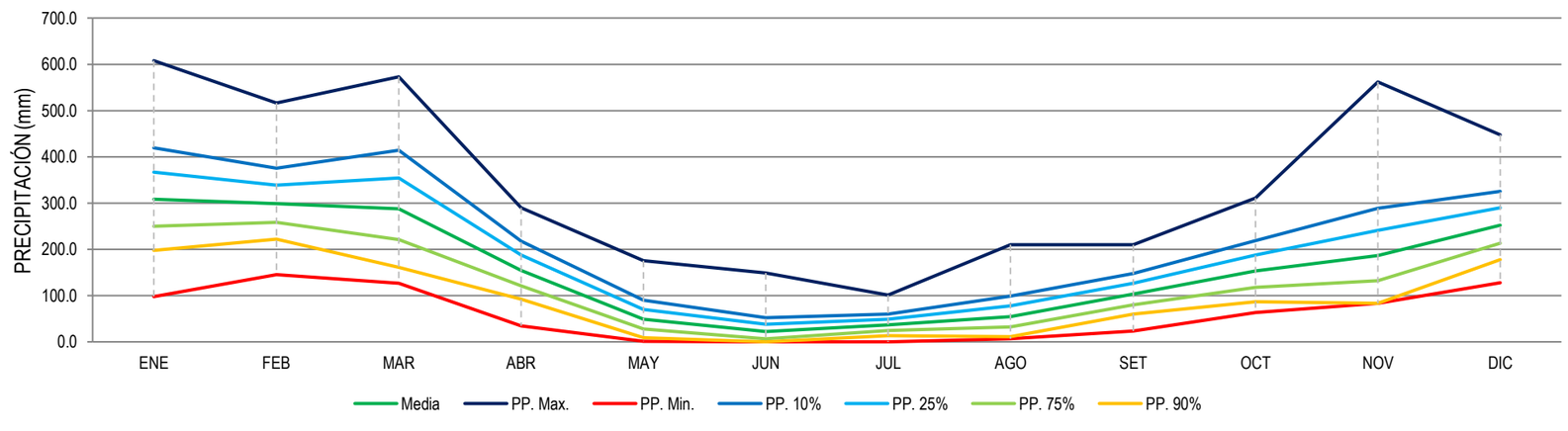
N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	294.0	274.0	394.0	94.0	43.0	2.0	13.0	66.0	84.0	63.0	83.0	139.0	1,549.0
2	1965	198.0	251.0	343.0	186.0	14.2	1.0	16.3	7.2	115.7	111.8	153.2	305.0	1,702.4
3	1966	97.6	328.1	143.4	46.0	89.2	0.0	9.0	26.7	46.6	311.5	378.7	170.1	1,646.9
4	1967	276.1	330.0	494.9	123.9	45.8	4.0	55.6	107.4	101.6	117.0	160.2	249.8	2,066.3
5	1968	446.6	297.2	355.8	206.2	1.4	12.0	37.0	209.7	59.0	221.8	235.4	204.5	2,286.6
6	1969	243.6	205.8	162.6	73.2	69.0	72.4	8.0	7.0	71.9	176.2	105.2	305.2	1,500.1
7	1970	167.8	187.4	137.2	128.0	58.0	61.4	48.4	61.0	145.8	75.8	88.6	241.6	1,401.0
8	1971	353.6	307.8	208.2	102.6	15.2	31.0	22.4	31.2	48.6	77.8	151.6	185.4	1,535.4
9	1972	248.2	323.8	127.2	93.4	86.8	2.8	19.0	83.6	119.0	104.4	132.0	234.2	1,574.4
10	1973	292.6	203.4	186.6	34.6	27.6	6.0	35.2	23.8	73.2	131.6	138.7	128.2	1,281.5
11	1974	280.0	440.2	165.2	159.9	29.7	16.6	0.0	80.4	128.2	125.0	129.0	280.0	1,834.2
12	1975	222.6	215.6	188.0	290.1	57.2	19.0	24.4	99.4	164.2	185.4	140.0	185.3	1,791.2
13	1976	238.0	145.3	379.8	166.9	175.5	51.0	45.6	28.8	210.0	190.2	215.0	273.3	2,119.4
14	1977	264.0	281.0	311.0	227.0	89.0	16.0	28.0	51.0	109.0	102.0	136.0	212.0	1,826.0
15	1978	413.0	361.0	358.0	223.7	149.0	27.2	42.8	62.2	122.8	95.8	192.4	274.0	2,321.9
16	1979	303.4	279.8	263.0	198.2	49.8	17.5	58.6	30.0	207.6	237.8	266.8	310.2	2,222.7
17	1980	424.4	315.2	572.6	193.2	6.0	16.2	51.6	53.8	23.8	283.4	176.8	260.8	2,377.8
18	1981	607.8	332.2	380.4	234.6	30.8	149.2	101.2	162.6	100.2	244.2	562.0	363.8	3,269.0
19	1982	472.6	516.4	518.2	230.8	20.8	33.0	37.8	58.2	65.0	168.8	399.6	369.4	2,890.6
20	1983	475.4	431.2	523.9	225.2	99.6	68.0	91.4	44.4	107.6	176.4	210.4	447.6	2,901.1
21	1984	410.0	346.0	272.0	126.0	58.0	19.0	35.0	31.0	65.0	139.0	210.0	246.0	1,957.0
22	1985	260.0	265.0	259.0	140.0	37.0	22.0	29.0	61.0	61.0	168.0	213.0	227.0	1,742.0
23	1986	271.0	259.0	302.0	157.0	48.0	15.0	27.0	56.0	104.0	191.0	184.0	241.0	1,855.0
24	1987	230.0	259.0	208.0	91.0	77.0	35.0	45.0	33.0	80.0	159.0	200.0	279.0	1,696.0
25	1988	369.0	249.0	293.0	114.0	20.0	20.0	35.0	48.0	60.0	144.0	219.0	254.0	1,825.0
26	1989	391.0	301.0	218.0	218.0	69.0	13.0	43.0	26.0	94.0	143.0	159.0	357.0	2,032.0
27	1990	407.0	257.0	199.0	81.0	43.0	22.0	58.0	51.0	104.0	208.0	151.0	205.0	1,786.0
28	1991	302.0	280.0	424.0	157.0	29.0	11.0	33.0	74.0	83.0	109.0	166.0	196.0	1,864.0
29	1992	276.0	286.0	202.0	85.0	41.0	28.0	53.0	40.0	155.0	114.0	123.0	206.0	1,609.0
30	1993	241.0	308.0	323.0	176.0	28.0	5.0	14.0	42.0	83.0	174.0	181.0	331.0	1,906.0
31	1994	385.0	361.0	281.0	117.0	9.0	11.0	15.0	35.0	121.0	122.0	185.0	267.0	1,909.0
32	1995	299.0	338.0	195.0	138.0	39.0	4.0	40.0	86.0	77.0	128.0	206.0	246.0	1,796.0
33	1996	283.0	309.0	250.0	138.0	91.0	8.0	19.0	55.0	152.0	143.0	229.0	292.0	1,969.0
34	1997	318.0	285.0	344.0	153.0	33.0	7.0	13.0	69.0	134.0	243.0	244.0	250.0	2,093.0
35	1998	268.0	288.0	213.0	135.0	53.0	17.0	17.0	29.0	108.0	128.0	142.0	219.0	1,617.0
36	1999	301.0	283.0	328.0	178.0	27.0	6.0	28.0	39.0	124.0	267.0	383.0	322.0	2,286.0
37	2000	284.0	310.0	226.0	178.0	53.0	47.0	31.0	17.0	108.0	159.0	162.0	211.0	1,786.0
38	2001	354.0	299.0	249.0	139.0	29.0	16.0	54.0	112.0	119.0	152.0	164.0	256.0	1,943.0
39	2002	227.0	196.0	418.0	219.0	39.0	13.0	24.0	17.0	78.0	108.0	146.0	218.0	1,703.0
40	2003	299.0	367.0	270.0	178.0	61.0	5.0	10.0	34.0	99.0	193.0	266.0	281.0	2,063.0
41	2004	350.0	307.0	272.0	134.0	30.0	11.0	59.0	25.0	118.0	130.0	179.0	277.0	1,892.0
42	2005	429.0	331.0	266.0	191.0	98.0	18.0	47.0	46.0	108.0	136.0	144.0	283.0	2,097.0
43	2006	293.0	331.0	232.0	174.0	47.0	54.0	47.0	57.0	87.0	142.0	162.0	207.0	1,833.0
44	2007	175.0	269.0	459.0	180.0	62.0	12.0	26.0	37.0	95.0	123.0	179.0	295.0	1,912.0
45	2008	282.0	313.0	384.0	205.0	67.0	19.0	39.0	48.0	111.0	211.0	160.0	291.0	2,130.0
46	2009	431.0	386.0	281.0	162.0	36.0	7.0	33.0	63.0	135.0	136.0	208.0	309.0	2,187.0
47	2010	307.0	302.0	198.0	139.0	62.0	19.0	44.0	39.0	96.0	139.0	128.0	188.0	1,661.0
48	2011	207.0	236.0	314.0	186.0	35.0	30.0	55.0	80.0	69.0	113.0	127.0	208.0	1,660.0
49	2012	266.0	295.0	242.0	126.0	31.0	25.0	40.0	83.0	94.0	77.0	95.0	221.0	1,595.0
50	2013	283.9	295.4	244.4	123.8	71.3	12.2	38.3	57.1	133.1	196.0	204.1	246.7	1,906.3
51	2014	310.0	309.4	210.4	148.0	39.5	38.8	50.0	66.1	111.0	159.2	170.2	231.4	1,844.0
52	2015	314.2	301.5	261.2	125.9	25.4	11.0	46.9	46.3	89.4	140.4	163.3	242.3	1,767.8
53	2016	285.2	300.9	235.3	166.7	24.3	17.0	45.0	37.8	96.0	134.1	172.4	249.4	1,764.0
54	2017	310.1	292.6	243.5	162.9	52.4	28.5	38.4	43.9	80.4	144.1	150.2	209.4	1,756.3
55	2018	327.4	328.9	274.8	127.2	35.2	17.2	44.2	59.4	116.4	109.9	149.3	207.6	1,797.5
56	2019	219.5	276.7	251.1	151.2	23.1	11.7	47.4	48.5	126.5	135.9	142.5	301.4	1,735.4
57	2020	379.9	307.9	308.6	119.7	44.6	14.6	35.7	98.9	115.4	109.3	124.9	188.2	1,847.7
58	2021	259.6	291.1	343.0	159.6	52.7	33.3	25.1	31.7	110.3	140.8	212.3	243.6	1,903.0
59	2022	267.4	270.7	266.4	183.9	39.5	6.8	41.7	31.2	103.9	150.3	148.7	204.9	1,715.4
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		308.3	298.6	287.7	154.6	49.4	22.3	36.8	55.1	103.5	152.9	186.6	251.6	1,907.4
Desv. Estandar		86.65	59.74	98.62	49.05	31.39	23.33	18.38	34.47	34.24	51.55	80.08	57.46	346.04
Coef. Variacion		0.28	0.20	0.34	0.32	0.63	1.05	0.50	0.63	0.33	0.34	0.43	0.23	0.18
Prec. Max.		607.8	516.4	572.6	290.1	175.5	149.2	101.2	209.7	210.0	311.5	562.0	447.6	607.8
Prec. Min.		97.6	145.3	127.2	34.6	1.4	0.0	0.0	7.0	23.8	63.0	83.0	128.2	0.0
Prec. 10%		419.41	375.19	414.12	217.48	89.69	52.22	60.36	99.24	147.42	218.96	289.23	325.31	2,351.07
Prec. 25%		366.77	338.90	354.21	187.68	70.62	38.05	49.19	78.30	126.62	187.64	240.58	290.40	2,140.84
Prec. 75%		249.89	258.31	221.17	121.52	28.27	6.57	24.40	31.81	80.43	118.09	132.56	212.90	1,674.03
Prec. 90%		197.25	222.02	161.25	91.72	9.20	0.00	13.23	10.87	59.63	86.77	83.91	177.99	1,463.81

FUENTE : SENAMHI

HISTOGRAMA



CURVAS DE VARIACIÓN ESTANDAR



CUADRO N° 13

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

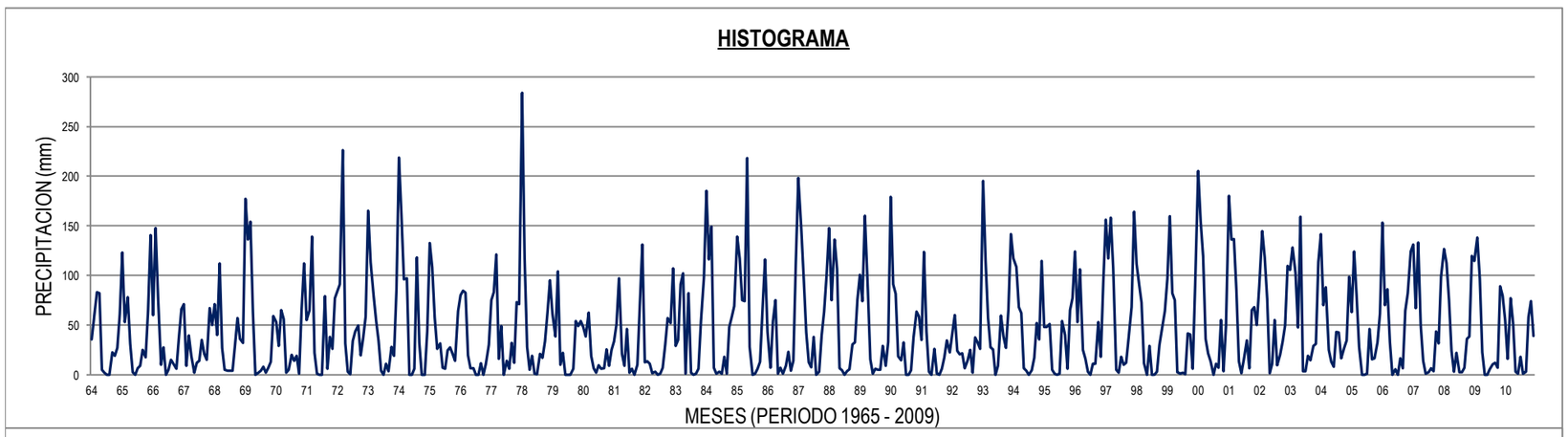
REGISTROS COMPLETADOS

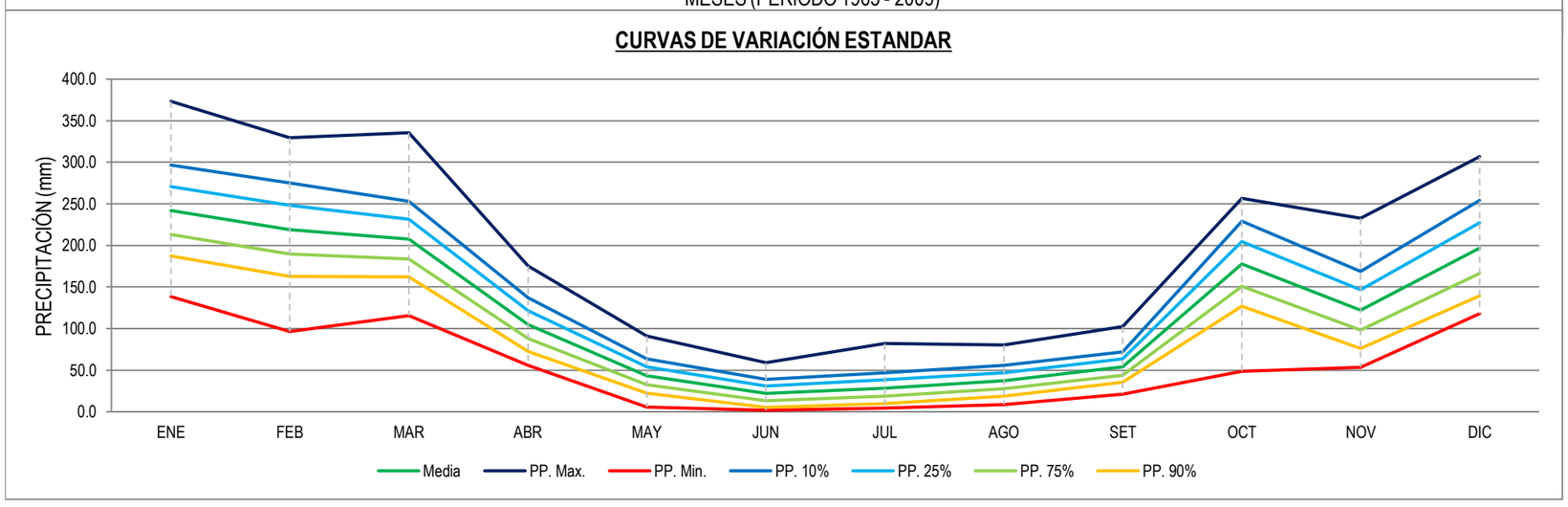
(mm)

Estacion :	**QUEBRADA**			**Latitud**	:	12º 41´	S	**Departamento**	:	Cusco				
				Longitud	:	72º 17´	W	**Provincia**	:	Calca				
Tipo:				**Altitud**	:	1,050	msnm	**Distrito**	:	Yanatile				

N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	240.0	228.0	189.0	87.0	62.0	17.0	25.0	42.0	72.0	229.0	137.0	176.0	1,504.0
2	1965	248.0	233.0	166.0	105.0	36.0	42.0	39.0	42.0	57.0	194.0	115.0	169.0	1,446.0
3	1966	261.0	219.0	200.0	87.0	23.0	13.0	38.0	30.0	47.0	168.0	114.0	186.0	1,386.0
4	1967	229.0	236.0	181.0	117.0	24.0	19.0	31.0	25.0	53.0	160.0	129.0	193.0	1,397.0
5	1968	247.0	211.0	194.0	114.0	48.0	33.0	20.0	32.0	42.0	171.0	96.0	150.0	1,358.0
6	1969	286.0	245.0	195.0	86.0	31.0	19.0	30.0	41.0	61.0	121.0	112.0	152.0	1,379.0
7	1970	193.0	242.0	192.0	104.0	22.0	13.0	40.0	32.0	71.0	165.0	92.0	282.0	1,448.0
8	1971	281.0	196.0	232.0	81.0	38.0	17.0	21.0	76.0	54.0	119.0	78.0	140.0	1,333.0
9	1972	235.0	235.0	238.0	103.0	47.0	38.0	10.0	25.0	61.0	170.0	172.0	174.0	1,508.0
10	1973	213.0	207.0	212.0	129.0	38.0	9.0	34.0	21.0	59.0	183.0	94.0	146.0	1,345.0
11	1974	232.0	247.0	217.0	93.0	71.0	17.0	16.0	29.0	48.0	209.0	149.0	211.0	1,539.0
12	1975	213.0	178.0	196.0	107.0	36.0	24.0	21.0	61.0	54.0	210.0	124.0	160.0	1,384.0
13	1976	159.0	225.0	171.0	97.0	55.0	16.0	38.0	39.0	50.0	214.0	95.0	201.0	1,360.0
14	1977	234.0	160.0	266.0	140.0	35.0	12.0	43.0	30.0	51.0	198.0	115.0	186.0	1,470.0
15	1978	305.0	168.0	204.0	118.0	73.0	26.0	47.0	42.0	50.0	170.0	143.0	182.0	1,528.0
16	1979	221.0	185.0	188.0	129.0	65.0	56.0	25.0	29.0	48.0	186.0	98.0	192.0	1,422.0
17	1980	255.0	216.0	170.0	87.0	47.0	15.0	19.0	30.0	58.0	173.0	139.0	209.0	1,418.0
18	1981	212.0	186.0	221.0	100.0	57.0	59.0	47.0	41.0	42.0	198.0	105.0	234.0	1,502.0
19	1982	257.0	271.0	158.0	66.0	43.0	23.0	19.0	25.0	72.0	173.0	106.0	186.0	1,399.0
20	1983	214.0	224.0	239.0	150.0	61.0	25.0	21.0	39.0	38.0	106.0	163.0	234.0	1,514.0
21	1984	236.0	207.0	194.0	71.0	28.0	8.0	25.0	29.0	58.0	232.0	128.0	224.0	1,440.0
22	1985	269.0	159.0	194.0	99.0	43.0	32.0	41.0	36.0	59.0	180.0	117.0	177.0	1,406.0
23	1986	215.0	208.0	269.0	81.0	51.0	17.0	33.0	43.0	72.0	182.0	113.0	236.0	1,520.0
24	1987	319.0	201.0	229.0	103.0	49.0	18.0	18.0	52.0	45.0	210.0	108.0	228.0	1,580.0
25	1988	250.0	283.0	177.0	105.0	38.0	17.0	22.0	24.0	36.0	198.0	204.0	194.0	1,548.0
26	1989	267.0	194.0	201.0	97.0	41.0	13.0	35.0	49.0	43.0	200.0	168.0	229.0	1,537.0
27	1990	278.0	216.0	208.0	105.0	51.0	40.0	11.0	51.0	69.0	216.0	125.0	203.0	1,573.0
28	1991	229.0	186.0	227.0	122.0	65.0	22.0	42.0	50.0	46.0	186.0	90.0	201.0	1,466.0
29	1992	269.0	217.0	217.0	96.0	41.0	17.0	12.0	23.0	44.0	158.0	135.0	221.0	1,450.0
30	1993	229.0	254.0	216.0	126.0	30.0	9.0	16.0	29.0	52.0	193.0	110.0	177.0	1,441.0
31	1994	216.0	247.0	194.0	129.0	45.0	5.0	12.0	42.0	35.0	107.0	127.0	275.0	1,434.0
32	1995	180.0	253.0	216.0	82.0	16.0	15.0	51.0	33.0	42.0	87.0	162.0	239.0	1,376.0
33	1996	242.0	272.0	198.0	78.0	34.0	12.0	20.0	24.0	48.0	175.0	70.0	171.0	1,344.0
34	1997	263.0	166.0	280.0	89.0	41.0	17.0	27.0	18.0	40.0	236.0	134.0	195.0	1,506.0
35	1998	210.0	308.0	176.0	100.0	31.0	15.0	23.0	58.0	52.0	199.0	95.0	133.0	1,400.0
36	1999	239.0	133.0	244.0	163.0	33.0	18.0	20.0	36.0	55.0	197.0	130.0	251.0	1,519.0
37	2000	226.7	201.2	217.1	56.1	21.4	59.0	30.2	33.2	52.2	48.8	53.2	141.0	1,140.1
38	2001	256.8	235.2	176.7	57.1	54.0	40.1	33.3	14.4	102.2	141.4	75.3	117.9	1,304.4
39	2002	303.2	202.8	159.4	79.2	52.2	31.7	82.3	36.3	56.5	256.9	140.2	280.6	1,681.3
40	2003	227.6	276.9	283.3	92.4	90.9	22.7	4.2	80.4	20.9	198.2	86.5	306.6	1,690.6
41	2004	373.3	194.1	187.5	143.1	27.7	21.5	57.6	68.3	52.3	123.7	232.8	135.0	1,616.9
42	2005	191.7	192.4	192.9	96.7	5.5	1.8	7.2	45.2	71.2	105.5	67.3	256.6	1,234.0
43	2006	336.7	295.6	208.3	126.0	47.0	52.8	15.3	43.1	36.2	215.8	219.1	281.3	1,877.2
44	2007	150.1	96.7	335.7	175.6	53.5	13.8	35.9	13.9	56.5	213.8	149.1	145.0	1,439.6
45	2008	284.1	124.5	172.9	126.2	37.0	4.8	11.1	8.8	76.7	222.5	135.9	145.2	1,349.7
46	2009	182.4	307.6	212.8	73.8	33.8	18.8	22.8	39.9	44.8	188.1	211.1	218.9	1,554.8
47	2010	322.2	164.8	273.6	123.8	24.7	17.4	19.2	43.5	38.8	191.9	83.2	126.1	1,429.2
48	2011	238.5	242.9	236.9	145.1	77.0	6.0	68.4	63.2	100.1	208.9	93.0	266.3	1,746.3
49	2012	138.5	329.5	115.4	156.1	70.0	38.2	20.3	16.9	29.2	112.2	126.5	262.6	1,415.4
50	2013	242.1	224.9	194.1	89.3	54.9	16.4	26.2	40.4	64.5	217.5	120.4	180.7	1,471.4
51	2014	242.5	228.9	178.7	101.0	39.5	33.7	34.1	41.1	55.3	197.4	112.8	176.6	1,441.5
52	2015	249.7	219.3	201.3	89.7	29.6	14.6	35.9	33.2	47.9	180.4	116.3	189.2	1,406.9
53	2016	231.1	231.6	188.0	108.5	30.2	19.1	30.7	29.1	51.0	174.7	127.8	194.8	1,416.5
54	2017	242.6	214.5	197.4	107.1	47.0	27.5	21.9	33.5	44.5	183.0	102.9	163.6	1,385.6
55	2018	264.0	235.2	197.9	88.7	35.8	19.3	29.7	40.3	57.5	145.6	122.2	167.3	1,403.4
56	2019	205.0	237.9	193.9	100.5	28.8	15.1	36.5	34.1	62.6	178.9	100.4	247.2	1,440.8
57	2020	266.8	201.8	222.7	86.1	41.0	17.6	23.4	59.2	54.8	144.2	95.5	156.1	1,369.0
58	2021	233.7	230.6	224.5	100.9	46.4	30.5	14.1	28.3	56.7	182.6	155.1	183.9	1,487.3
59	2022	220.8	213.6	208.2	117.2	40.6	11.4	31.8	26.1	54.5	190.5	99.2	159.5	1,373.2
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		242.0	219.0	207.6	104.8	43.0	22.1	28.5	37.3	53.7	177.9	122.3	196.9	1,455.2
Desv. Estandar		42.63	43.68	35.43	25.04	15.98	13.14	14.46	14.55	14.25	39.77	36.16	44.87	116.83
Coef. Variacion		0.18	0.20	0.17	0.24	0.37	0.60	0.51	0.39	0.27	0.22	0.30	0.23	0.08
Prec. Max.		373.3	329.5	335.7	175.6	90.9	59.0	82.3	80.4	102.2	256.9	232.8	306.6	373.3
Prec. Min.		138.5	96.7	115.4	56.1	5.5	1.8	4.2	8.8	20.9	48.8	53.2	117.9	1.8
Prec. 10%		296.62	274.96	253.02	136.95	63.49	38.91	47.08	55.95	72.01	228.87	168.69	254.45	1,604.96
Prec. 25%		270.72	248.42	231.50	121.74	53.78	30.93	38.30	47.11	63.35	204.71	146.73	227.19	1,533.98
Prec. 75%		213.21	189.49	183.70	87.96	32.23	13.20	18.79	27.48	44.13	151.06	97.94	166.66	1,376.37
Prec. 90%		187.31	162.95	162.17	72.75	22.52	5.22	10.00	18.64	35.47	126.90	75.97	139.40	1,305.39

FUENTE : SENAMHI





CUADRO N° 14

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA

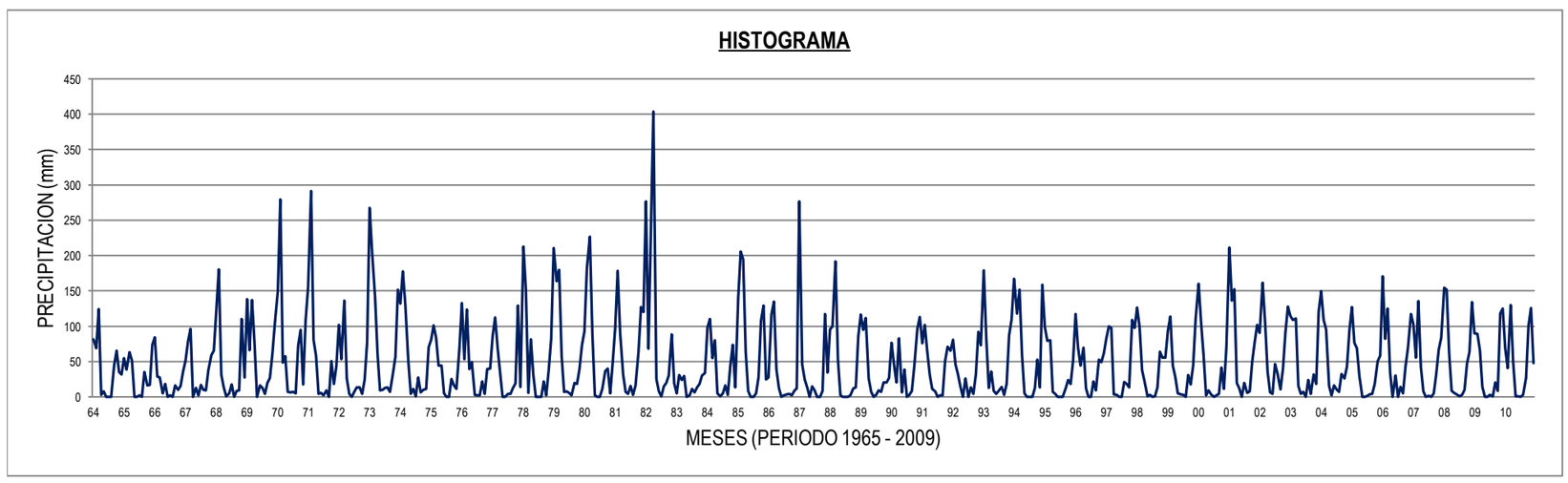
REGISTROS COMPLETADOS

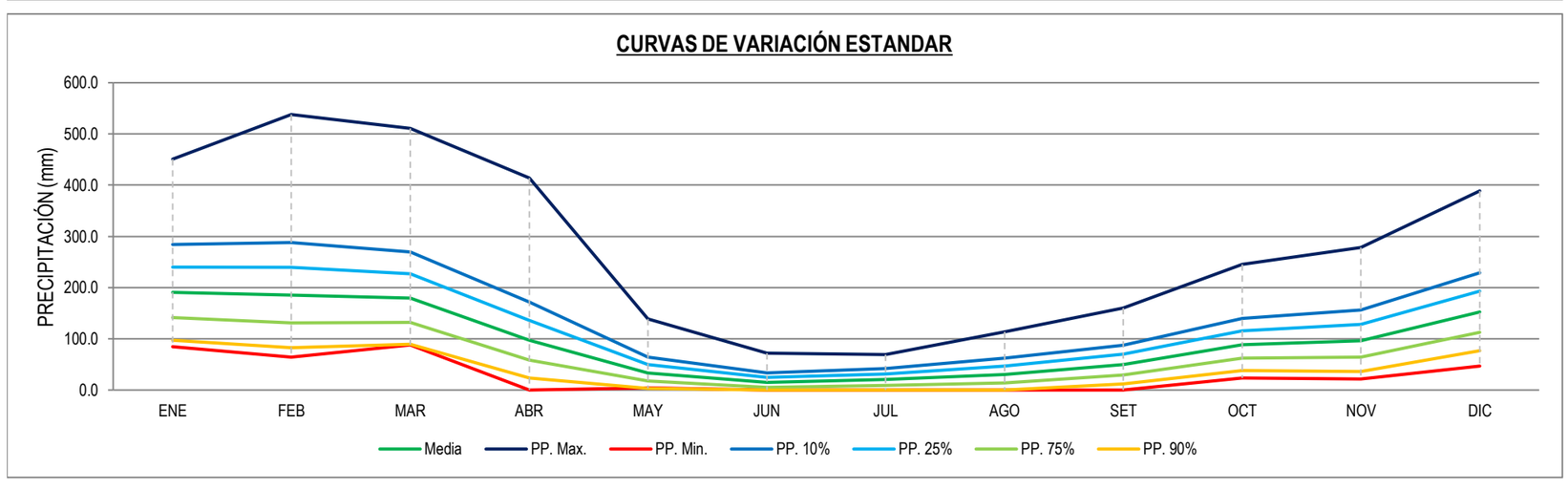
(mm)

Estación :	**QUILLABAMBA**			**Latitud**	:	12º 51´	S		**Departamento**	:	Cusco			
				Longitud	:	72º 42´	W		**Provincia**	:	La Convencion			
Tipo:	CP-606			**Altitud**	:	990	msnm		**Distrito**	:	Santa Ana			

N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	176.0	179.0	148.0	71.0	44.0	7.0	17.0	27.7	21.0	48.0	83.0	89.0	910.7
2	1965	119.0	177.0	195.0	102.0	4.0	2.0	46.4	18.4	119.9	115.1	74.4	183.0	1156.2
3	1966	94.2	140.2	96.8	21.7	49.2	5.5	14.7	13.3	39.4	136.6	112.4	132.1	856.1
4	1967	97.6	124.0	211.6	34.0	17.2	16.6	51.3	31.2	45.8	83.9	62.5	119.7	895.4
5	1968	224.7	168.1	153.0	60.2	8.8	4.1	25.6	50.6	37.8	76.8	116.4	132.3	1058.4
6	1969	149.0	100.4	153.7	103.0	47.2	72.3	14.0	9.2	34.9	53.5	110.3	143.5	991.0
7	1970	207.7	63.8	202.3	116.6	60.3	23.5	20.4	8.6	36.3	86.2	57.4	205.2	1088.3
8	1971	151.5	187.2	123.3	58.0	35.3	56.7	2.5	12.0	72.1	45.7	70.4	86.8	901.5
9	1972	185.6	137.5	126.1	51.8	27.1	5.7	2.6	81.2	21.9	40.2	158.1	136.7	974.5
10	1973	206.9	162.0	149.8	123.0	52.1	12.6	37.2	62.8	57.9	84.4	140.6	222.7	1312.0
11	1974	185.1	191.9	88.0	120.9	10.2	11.9	26.6	67.3	28.7	50.9	39.9	64.3	885.7
12	1975	122.7	207.0	131.9	66.4	45.0	20.8	14.8	22.8	71.8	68.3	102.1	191.0	1064.6
13	1976	201.6	194.4	110.2	94.3	25.3	4.0	3.8	61.3	120.7	26.7	26.3	125.0	993.6
14	1977	127.9	195.7	151.5	32.2	13.3	2.0	12.6	3.2	51.2	29.8	113.2	135.9	868.5
15	1978	277.7	103.3	127.0	68.1	88.7	11.1	0.0	0.0	0.0	96.7	63.8	228.5	1064.9
16	1979	106.2	99.6	109.7	47.3	20.8	0.0	25.1	2.8	6.9	23.7	103.2	121.5	666.8
17	1980	134.6	169.5	175.1	84.8	26.2	10.4	47.3	30.7	53.6	119.4	51.1	47.1	949.8
18	1981	178.5	155.7	139.2	91.8	27.7	29.0	39.0	30.0	37.0	85.0	98.0	115.0	1025.9
19	1982	171.0	154.0	232.0	129.0	44.0	17.0	20.0	19.0	34.0	92.0	92.0	144.0	1148.0
20	1983	144.0	124.0	137.0	126.0	30.0	7.0	13.0	20.0	44.0	75.0	93.0	129.0	942.0
21	1984	193.0	131.0	157.0	119.0	23.0	9.0	10.0	29.0	47.0	86.0	84.0	131.0	1019.0
22	1985	186.0	182.0	202.0	95.0	26.0	5.0	15.0	11.0	24.0	106.0	120.0	161.0	1133.0
23	1986	147.0	141.0	158.0	117.0	39.0	20.0	3.0	19.0	24.0	53.0	187.0	249.6	1157.6
24	1987	316.0	185.6	159.8	172.5	35.7	36.4	0.0	0.0	56.5	117.0	278.7	388.9	1747.1
25	1988	450.7	524.2	510.5	414.0	139.2	0.0	0.0	0.0	160.0	117.0	124.7	326.0	2766.3
26	1989	245.0	179.0	351.5	110.6	50.7	0.0	38.1	74.7	74.9	58.4	48.6	179.0	1410.5
27	1990	436.6	235.5	191.5	71.0	110.8	22.3	19.7	65.0	107.0	245.3	232.3	202.7	1939.7
28	1991	312.8	193.0	375.7	0.0	15.0	2.0	11.0	46.0	47.0	116.0	88.0	136.0	1342.5
29	1992	84.2	117.1	171.9	103.8	21.0	35.0	26.0	21.0	60.0	55.0	73.0	134.0	902.0
30	1993	163.0	290.0	216.0	69.0	17.0	3.0	14.0	28.0	73.0	79.0	91.0	198.0	1241.0
31	1994	128.0	129.0	165.0	101.0	55.0	7.0	8.0	12.0	48.0	107.0	80.0	109.0	949.0
32	1995	199.0	138.0	158.0	109.0	20.0	3.0	13.0	33.0	63.0	68.0	135.0	147.0	1086.0
33	1996	149.6	206.8	103.0	76.7	36.2	6.5	8.6	37.3	40.8	71.2	86.9	75.2	898.8
34	1997	214.5	271.9	138.2	89.6	39.8	23.1	4.2	62.0	92.8	101.3	123.1	146.6	1307.1
35	1998	171.5	152.4	244.9	90.5	4.2	6.0	0.0	1.8	88.1	107.2	59.0	173.5	1099.1
36	1999	271.8	538.0	272.0	271.3	60.4	10.6	21.1	0.0	22.7	67.0	52.9	132.9	1720.7
37	2000	315.4	243.7	180.4	74.2	20.1	56.3	1.4	37.2	35.3	50.3	34.7	85.0	1134.0
38	2001	288.4	246.6	222.9	48.1	42.1	8.2	39.1	30.1	25.8	118.0	89.7	110.6	1269.6
39	2002	119.2	195.4	200.2	45.3	32.4	15.6	69.3	71.9	36.0	89.0	108.5	219.9	1202.7
40	2003	163.1	185.3	199.1	109.0	18.6	8.3	5.9	113.5	71.6	47.3	49.4	176.4	1147.5
41	2004	179.7	153.4	125.7	83.8	43.0	19.7	59.4	44.3	55.1	122.8	119.6	94.6	1101.1
42	2005	115.2	133.2	186.3	95.9	34.0	7.4	56.1	10.5	42.3	70.8	21.5	181.4	954.6
43	2006	173.9	157.0	196.8	121.1	7.6	28.9	4.5	28.2	17.8	98.9	102.0	189.4	1126.1
44	2007	279.7	94.7	187.2	151.2	31.7	16.3	12.8	10.0	12.6	169.7	55.6	107.0	1128.5
45	2008	241.4	162.5	153.9	85.1	14.2	1.8	13.0	19.2	36.6	135.9	92.5	108.6	1064.7
46	2009	162.7	207.3	138.3	68.0	23.3	5.5	26.8	4.5	14.9	111.6	209.9	183.0	1155.8
47	2010	121.7	236.3	263.9	59.3	20.8	21.8	15.7	23.7	33.3	188.2	77.7	151.6	1214.0
48	2011	201.0	260.9	275.5	108.4	41.5	21.4	50.9	79.6	29.4	155.2	146.0	205.3	1575.1
49	2012	193.6	285.2	114.7	108.2	37.2	32.5	18.5	20.4	5.7	78.9	76.8	239.8	1211.5
50	2013	197.2	181.4	150.6	79.6	41.6	7.2	17.5	34.4	72.9	127.6	96.7	134.3	1140.9
51	2014	177.0	180.5	131.6	104.5	24.5	28.1	23.6	38.5	60.7	95.4	84.2	125.5	1074.1
52	2015	184.5	172.2	157.2	80.4	15.7	6.6	33.5	25.4	40.3	77.7	86.3	139.5	1019.2
53	2016	162.9	175.7	144.3	117.1	17.7	11.4	23.2	14.7	44.6	73.5	99.9	149.8	1034.7
54	2017	180.6	163.1	147.4	114.3	33.1	20.2	8.7	16.6	30.5	79.1	70.5	107.5	971.7
55	2018	199.8	205.7	166.1	81.7	20.5	11.2	21.6	36.0	64.1	57.5	91.6	116.7	1072.5
56	2019	129.6	162.5	153.5	106.1	16.1	7.2	34.2	27.6	69.3	78.9	68.2	200.0	1053.1
57	2020	229.3	166.7	181.5	70.8	24.4	9.1	13.0	73.1	66.5	57.4	60.9	96.9	1049.7
58	2021	155.8	172.5	208.2	110.1	32.6	23.9	2.0	6.1	55.1	80.1	135.2	146.3	1127.8
59	2022	152.5	148.0	159.6	124.4	27.3	3.7	28.8	11.5	50.9	86.8	67.1	102.6	963.1
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		190.8	185.4	179.3	97.6	33.7	14.9	20.4	30.3	49.7	88.9	96.2	152.8	1,140.1
Desv. Estandar		72.97	80.03	70.33	57.53	23.46	14.48	16.54	24.97	29.62	39.61	46.97	59.41	308.18
Coef. Variacion		0.38	0.43	0.39	0.59	0.70	0.97	0.81	0.82	0.60	0.45	0.49	0.39	0.27
Prec. Max.		450.7	538.0	510.5	414.0	139.2	72.3	69.3	113.5	160.0	245.3	278.7	388.9	538.0
Prec. Min.		84.2	63.8	88.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	21.5	47.1	0.0
Prec. 10%		284.31	287.99	269.51	171.36	63.79	33.48	41.63	62.33	87.72	139.65	156.43	228.95	1,535.17
Prec. 25%		239.97	239.38	226.78	136.41	49.54	24.69	31.58	47.16	69.73	115.58	127.90	192.86	1,347.95
Prec. 75%		141.53	131.42	131.90	58.80	17.90	5.15	9.27	13.47	29.77	62.14	64.54	112.71	932.22
Prec. 90%		97.20	82.81	89.18	23.85	3.64	0.00	0.00	0.00	11.77	38.08	36.00	76.62	745.00

FUENTE : SENAMHI





CUADRO N° 15

ANALISIS REGIONAL DE PRECIPITACION

ECUACION DE REGRESION PRECIPITACION - ALTITUD

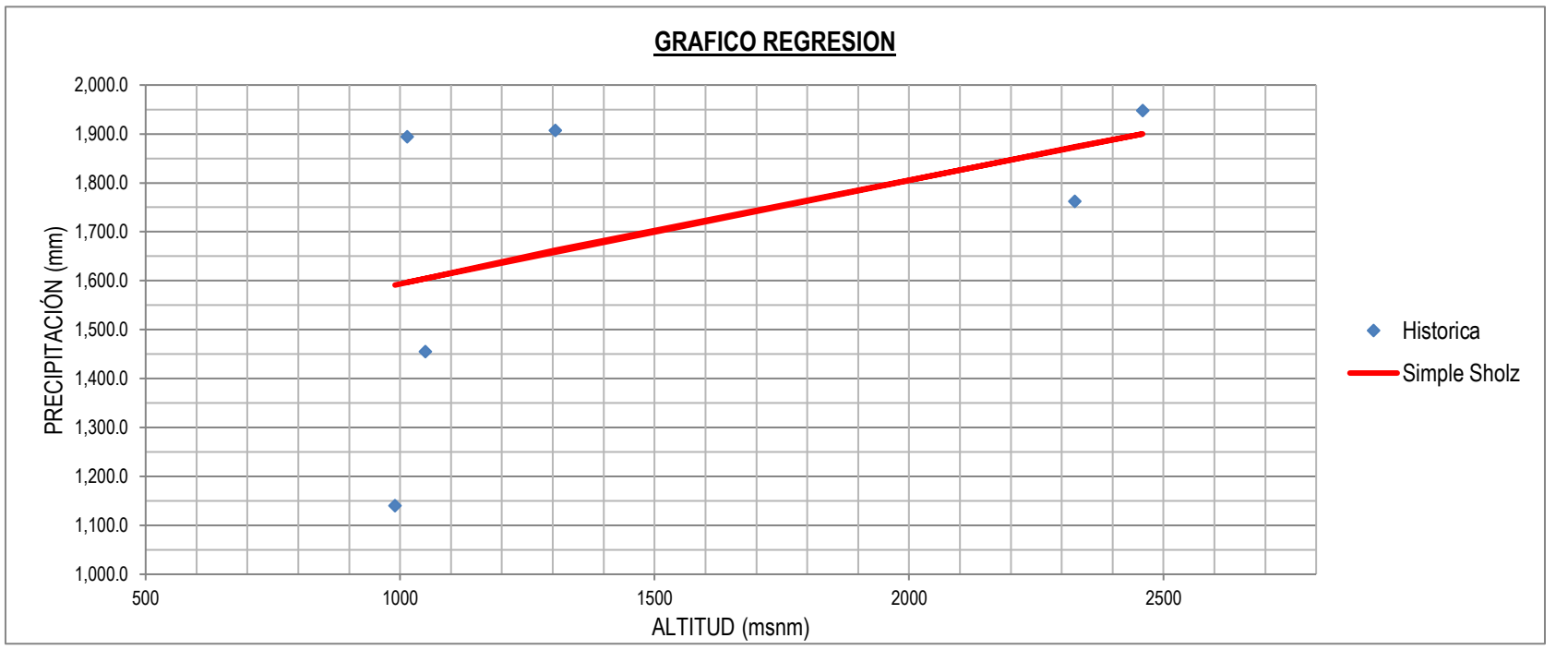
ESTACIONES PATRONES EN EL AMBITO DE ESTUDIO

ITEMS	NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD MEDIA msnm X	PRECIPITACION MEDIA ANUAL mm Y	PRECIPITACION MEDIA ANUAL CORREGIDA					
				P1 Lutz Sholz mm	P2 Lineal mm	P3 Logaritmica mm	P4 Exponencial mm	P5 Potencial mm	P6 Polinomica mm
1	ECHARATE	1014	1,893.9	1596.671	1563.825	1550.784	1529.215	1515.963	657.758
2	HUYRO	2326	1,762.4	1874.147	1874.166	1887.215	1875.008	1891.543	545.188
3	MACHUPICCHU	2459	1,947.7	1900.015	1905.626	1909.747	1914.159	1919.792	551.074
4	OCCOBAMBA	1305	1,907.4	1662.217	1632.658	1653.020	1599.946	1621.438	606.050
5	QUEBRADA	1050	1,455.2	1604.925	1572.340	1564.921	1537.793	1530.128	650.535
6	QUILLABAMBA	990	1,140.1	1591.145	1558.148	1541.078	1523.523	1506.313	662.703
	CUENCA RIO PITUMARCA	2443		1896.968157	1901.898	1907.141	1909.478	1916.504	550.210
	AREA DE RIEGO	3554		2100.913429	2164.638	2058.996	2269.182	2117.868	720.547

ITEMS	PRECIPITACION AJUSTADA MEDIANTE:								
					PARAMETROS ESTADISTICOS				
1	Regresión Simple (Sholz)	a =	1.81E+06	b=	734.0463749			r=	0.500285511
2	Regresión Lineal	a =	1323.972822	b=	0.236540607			r=	0.502296049
3	Regresión Logarítmica	a =	-1253.99206	b=	405.2173624			r=	0.530170384
4	Regresión Exponencial	a =	1306.301136	b=	0.00015538			r=	0.50139301
5	Regresión Potencial	a =	239.4885262	b=	0.266598026			r=	0.53004664
6	Regresión Polinonica	a =	9.00E-05	b=	-0.3864	c=	957.03	r=	0.833126641

ITEMS	ECUACIONES PARA LAS PRECIPITACIONES AJUSTADAS		
1	Regresión Simple (Sholz)	r= 0.500	P = (734.0464 x H 1,805,036.4207)^½
2	Regresión Lineal	r= 0.502	P = 1,323.9728 + 0.2365 x H
3	Regresión Logarítmica	r= 0.530	P = -1,253.9921 + 405.2174 x ln (H)
4	Regresión Exponencial	r= 0.501	P = 1,306.3011 x EXP(0.00016 x H)
5	Regresión Potencial	r= 0.530	P = 239.4885 x H^(0.2666)
6	Regresión Polinonica	r= 0.8331	P = 0.00009 x H^2 + -0.3864 x H + 957.03

ECUACION SELECCIONADA **r= 0.833** **P = 0.00009 x H^2 + -0.3864 x H + 957.03** **P1** **Lutz Sholz**



CUADRO N° 16

DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES PATRONES Y MICROCUENCAS

DATOS DE ESTACIONES Y AREAS DE ESTUDIO

ESTACIONES PATRONES EN EL AMBITO DEL PROYECTO

ITEMS	NOMBRE DE LA ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD MEDIA	PRECIPITACION MEDIA ANUAL HISTORICA	PRECIPITACION MEDIA ANUAL CORREGIDA	OBSERVACIONES
		LATITUD (S)	LONGITUD (W)	msnm	mm	mm	
1	ECHARATE	12°47'	72º 40´	1014	1,893.9	1596.671	
2	HUYRO	13º 04´	72º 27´	2326	1,762.4	1874.147	
3	MACHUPICCHU	13º 10´00"	72º 32´45"	2459	1,947.7	1900.015	
4	OCCOBAMBA	12°50'	72°26'	1305	1,907.4	1662.217	
5	QUEBRADA	12º 41´	72º 17´	1050	1,455.2	1604.925	
6	QUILLABAMBA	12º 51´	72º 42´	990	1,140.1	1591.145	

MICROCUENCAS EN ESTUDIO

ITEMS	DESCRIPCION	COORDENADAS CENTROIDE		ALTITUD MEDIA	AREA	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)	OBSERVACIONES
		LATITUD (S)	LONGITUD (W)	msnm	(Ha.)		
1	CUENCA RIO TALANCATONIYO	12° 43' 41.45"	72° 39' 56.67"	2443.240415	1323.15	1896.968	CUENCA DELIMITADA
2	AREA DE CULTIVO	14°00'21.7"	71°25'25.2"	3554	5108.59	2100.913	AREA DE CULTIVO

CUADRO N° 17

CORRECCION DE LA PRECIPITACION POR INFLUENCIA GEOGRAFICA Y POR ALTITUD DE LAS CUENCAS

CUENCA RIO TALANCATONIYOC

ESTACIÓN	ALTITUD msnm	COORDENADAS		PRECIPITACIÓN HISTORICA (mm/año)	PRECIPITACIÓN CORREGIDA (mm/año)	DIST. HORIZ. CUENCA-ESTACION d_i (m)	DIFERENCIA DE ALTITUD ENTRE PUNTO INTERES - ESTACIONES $h_{i\,(m)}$	FACTOR DE INFLUENCIA POR TRANSPORTE DE PRECIPITACION POR ALTITUD	FACTORES DE INFLUENCIA POR DISTANCIA Y ALTITUD DE ESTACIONES A PUNTO INTEREZ					FACTOR DE INFLUENCIA TOTAL $F_t = F_p.F_{dh}$
									Proporcion Inversa Distancia		Proporcion Inversa Diferencia de Alturas		FACTOR INFLUENCIA POR DIST. Y ALTITUD $F_{dh} = (F_d + F_h)/2$	
		Latitud	Longitud	$P_{hist.}$	$P_{correg.}$				$f_{1i} = \sum (d_i)/d_i$	$F_d = (f_{i1}/\sum f_{i1})$	$f_{2i} = \sum (h_i)/h_i$	$F_h = (f_{i2}/\sum f_{i2})$		
ECHARATE	1,014.00	12.78	72.67	1,893.92	1,596.67	0.06	1,429.24	1.002	34.61	0.4999	3.8811	0.0093	0.2546	**0.255**
HUYRO	2,326.00	13.07	72.45	1,762.42	1,874.15	0.40	117.24	1.076	4.76	0.0687	47.3127	0.1138	0.0912	**0.098**
KAYRA	2,459.00	13.17	72.55	1,947.72	1,900.01	0.45	15.76	0.974	4.20	0.0607	351.9738	0.8464	0.4535	**0.442**
OCCOBAMBA	1,305.00	12.83	72.43	1,907.44	1,662.22	0.26	1,138.24	0.995	7.48	0.1081	4.8733	0.0117	0.0599	**0.060**
QUEBRADA	1,050.00	13.21	72.28	1,455.17	1,604.93	0.62	1,393.24	1.304	3.10	0.0447	3.9813	0.0096	0.0272	**0.035**
QUILLABAMBA	990.00	12.85	72.70	1,140.09	1,591.14	0.13	1,453.24	1.664	15.09	0.2179	3.8170	0.0092	0.1135	**0.189**
CUENCA RIO TALANCATONIYOC	**2,443.24**	**12.73**	**72.67**	**1,896.97**	**∑**	**1.91**	**5,546.96**		**69.23**	**1.00**	**415.84**	**1.0000**	**1.0000**	**1.079**

MICROCUENCA AREA DE CULTIVO

ESTACIÓN	ALTITUD	COORDENADAS		PRECIPITACIÓN HISTORICA (mm/año)	PRECIPITACIÓN CORREGIDA (mm/año)	DIST. HORIZ. CUENCA-ESTACION d_i (m)	DIFERENCIA DE ALTITUD ENTRE PUNTO INTERES - ESTACIONES $h_{i\,(m)}$	FACTOR DE INFLUENCIA POR TRANSPORTE DE PRECIPITACION POR ALTITUD	FACTORES DE INFLUENCIA POR DISTANCIA Y ALTITUD DE ESTACIONES A PUNTO INTEREZ					FACTOR DE INFLUENCIA TOTAL $F_t = F_p.F_{dh}$
									Proporcion Inversa Distancia		Proporcion Inversa diferencia de alturas		FACTOR INFLUENCIA POR DIST. Y ALTITUD $F_{dh} = (F_d + F_h)/2$	
		X	Y	$P_{hist.}$	$P_{correg.}$				$f_{1i} = \sum (d_i)/d_i$	$F_d = (f_{i1}/\sum f_{i1})$	$f_{2i} = \sum (h_i)/h_i$	$F_h = (f_{i2}/\sum f_{i2})$		
ECHARATE	1,014.00	12.78	72.67	1,893.92	1,596.67	1.03	1,429.24	1.109	6.57	0.1804	3.8811	0.0093	0.09	**0.105**
HUYRO	2,326.00	13.07	72.45	1,762.42	1,874.15	1.16	117.24	1.192	5.84	0.1603	47.3127	0.1138	0.14	**0.163**
KAYRA	2,459.00	13.17	72.55	1,947.72	1,900.01	1.29	15.76	1.079	5.25	0.1441	351.9738	0.8464	0.50	**0.534**
OCCOBAMBA	1,305.00	12.83	72.43	1,907.44	1,662.22	0.94	1,138.24	1.101	7.20	0.1976	4.8733	0.0117	0.10	**0.115**
QUEBRADA	1,050.00	13.21	72.28	1,455.17	1,604.93	1.24	1,393.24	1.444	5.43	0.1492	3.9813	0.0096	0.08	**0.115**
QUILLABAMBA	990.00	12.85	72.70	1,140.09	1,591.14	1.10	1,453.24	1.843	6.14	0.1685	3.8170	0.0092	0.09	**0.164**
AREA DE CULTIVO	**2,443.24**	**12.00**	**72.00**	**2,100.91**	**∑**	**6.76**	**5,546.96**		**36.42**	**1.00**	**415.84**	**1.0000**	**1.0000**	**1.196**

CUADRO N° 18

PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

CUENCA RIO TALANCATONIYOC

(mm)

CUENCA DE ESTUDIO				**Latitud :**	12° 43' 41.45"	S	**Departamento :**	Cusco
				Longitud :	72° 39' 56.67"	W	**Provincia :**	La Convención
				Altitud :	2,443	msnm	**Distrito :**	Echarate

N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	249.2	287.5	275.0	125.0	54.0	20.5	22.4	68.6	63.8	74.8	128.3	178.8	1548.1
2	1,965	200.1	278.0	263.2	134.3	12.4	15.2	46.9	26.4	132.7	133.8	105.8	238.5	1587.4
3	1,966	208.4	237.5	156.6	54.8	51.0	3.1	20.9	29.6	49.8	194.6	203.7	217.6	1427.8
4	1,967	242.6	266.4	351.3	114.8	39.9	21.6	61.9	81.0	87.6	222.0	114.8	238.3	1842.3
5	1,968	347.4	344.2	268.7	103.6	22.8	18.2	79.8	78.0	57.0	154.9	248.8	186.1	1909.6
6	1,969	248.0	218.8	251.7	198.5	75.6	115.6	28.3	46.1	65.8	134.7	166.5	261.5	1811.1
7	1,970	330.2	235.5	233.9	192.5	45.4	43.9	42.7	55.4	91.5	150.5	118.6	306.6	1846.6
8	1,971	339.3	391.9	240.4	129.4	32.3	50.3	15.7	42.3	41.1	93.4	90.0	216.2	1682.2
9	1,972	383.2	248.0	314.8	207.1	62.0	3.8	30.1	83.1	70.6	116.5	268.7	223.8	2011.7
10	1,973	317.0	360.7	291.0	258.0	61.4	34.3	68.9	121.4	212.0	156.6	198.9	293.3	2373.5
11	1,974	327.2	343.3	170.6	241.4	15.5	45.5	65.2	153.4	83.4	181.2	114.7	207.7	1949.1
12	1,975	264.3	379.0	270.1	138.1	83.8	81.4	54.8	53.6	114.6	173.0	182.3	287.5	2082.6
13	1,976	325.8	287.7	329.7	193.2	87.7	55.4	45.2	69.8	200.9	136.2	104.7	253.3	2089.6
14	1,977	315.6	388.2	361.2	183.1	61.3	20.3	45.4	33.1	144.7	131.1	229.5	210.9	2124.4
15	1,978	306.6	260.7	334.9	193.9	63.0	17.3	17.1	32.6	107.9	174.4	156.3	246.9	1911.5
16	1,979	289.8	312.7	222.0	156.4	34.1	18.9	54.9	61.8	110.2	146.0	204.6	247.1	1858.5
17	1,980	347.4	349.7	329.5	156.6	48.3	22.6	49.9	81.1	59.1	224.7	135.1	211.8	2015.6
18	1,981	287.5	265.1	300.6	213.3	57.5	25.9	39.7	57.6	85.5	158.3	204.9	221.4	1917.2
19	1,982	335.4	315.1	293.2	173.9	52.7	19.9	31.4	52.5	98.1	154.9	186.2	228.3	1941.6
20	1,983	257.1	338.4	302.8	162.5	57.8	14.3	40.8	48.9	79.4	171.0	183.3	218.6	1874.9
21	1,984	272.5	270.7	259.8	158.9	58.9	21.8	42.4	68.5	58.7	135.6	174.7	242.5	1765.0
22	1,985	351.7	284.5	262.6	136.4	49.4	28.2	30.8	44.1	96.2	144.9	160.2	228.9	1817.7
23	1,986	254.9	274.9	288.6	186.1	52.1	19.3	48.7	38.2	68.3	141.6	168.6	253.0	1794.4
24	1,987	304.4	298.5	253.4	166.1	42.9	21.6	47.8	73.7	80.3	194.2	192.0	292.4	1967.2
25	1,988	354.6	350.9	344.4	227.9	47.0	10.8	33.8	36.0	117.3	183.4	169.7	282.7	2158.6
26	1,989	309.8	280.1	287.3	149.6	65.7	53.1	41.6	50.0	94.1	145.3	169.2	261.5	1907.4
27	1,990	326.2	303.5	287.6	139.6	62.3	24.2	47.8	56.0	110.6	207.5	183.8	264.4	2013.5
28	1,991	342.4	278.8	307.0	122.0	40.7	32.3	53.6	78.9	65.0	134.7	157.1	230.8	1843.4
29	1,992	268.1	279.8	307.4	171.4	40.9	17.6	40.2	35.4	77.8	125.2	157.1	242.2	1763.2
30	1,993	298.0	329.2	278.0	134.8	53.2	12.8	44.9	81.2	91.2	165.0	178.8	241.7	1908.9
31	1,994	258.1	322.7	274.5	186.0	49.8	7.9	38.3	64.9	69.8	131.8	189.5	261.7	1855.1
32	1,995	319.5	339.4	272.1	158.8	57.8	50.5	46.8	58.0	73.7	133.1	172.6	238.1	1920.5
33	1,996	389.7	336.8	251.4	139.0	51.5	10.1	35.8	51.1	87.6	130.2	153.9	245.1	1882.3
34	1,997	294.8	316.4	284.3	137.0	36.7	21.6	41.3	66.4	93.6	162.5	176.3	256.1	1886.8
35	1,998	355.3	339.6	287.5	144.8	63.2	11.2	51.1	55.7	99.6	161.0	126.6	223.8	1919.4
36	1,999	389.2	431.8	288.1	227.7	110.1	17.7	37.6	25.4	90.5	159.7	191.8	230.9	2200.7
37	2,000	375.3	320.1	260.0	165.5	53.8	110.5	48.7	90.6	109.4	144.5	89.2	199.2	1966.8
38	2,001	300.0	305.2	305.9	112.4	70.4	49.8	59.4	61.4	76.6	145.1	189.5	235.6	1911.3
39	2,002	261.6	346.4	312.6	205.8	44.4	37.1	96.8	55.9	94.8	211.4	164.8	314.0	2145.6
40	2,003	294.1	322.6	362.9	190.4	57.2	29.7	44.5	112.7	98.7	147.3	154.4	276.2	2090.8
41	2,004	345.7	300.4	245.3	155.8	67.7	27.1	104.5	76.3	112.7	157.8	178.1	212.6	1984.0
42	2,005	224.2	288.4	256.2	131.9	42.7	35.2	53.4	38.0	70.9	148.7	131.3	288.1	1708.8
43	2,006	304.1	269.8	330.1	180.7	40.3	70.1	45.0	64.3	69.0	160.8	194.1	266.4	1994.7
44	2,007	371.3	254.9	395.8	223.0	73.8	12.9	53.8	35.2	66.6	174.4	170.2	246.4	2078.5
45	2,008	364.8	281.8	266.4	132.2	60.7	15.0	30.8	72.8	63.9	190.0	160.4	210.4	1849.1
46	2,009	330.7	304.7	261.5	170.5	39.1	16.2	55.6	37.2	67.5	137.1	249.1	256.5	1925.6
47	2,010	283.8	299.0	317.8	162.6	53.9	30.7	51.6	44.6	83.8	168.9	182.5	228.3	1907.6
48	2,011	251.6	298.5	296.3	166.7	41.4	36.3	64.2	77.4	75.9	169.9	138.5	229.7	1846.4
49	2,012	287.5	323.7	229.0	157.6	54.9	56.2	57.3	59.5	91.7	148.5	126.5	252.6	1845.0
50	2,013	297.6	304.6	255.9	131.7	69.6	16.4	44.9	64.3	121.7	203.8	172.5	222.1	1905.1
51	2,014	296.0	309.4	225.3	154.5	47.4	51.8	56.9	72.6	99.8	171.1	161.8	217.4	1863.9
52	2,015	304.5	299.9	267.4	133.1	31.5	12.2	61.4	55.0	72.4	146.7	165.5	232.3	1781.8
53	2,016	282.1	306.7	247.6	172.0	30.5	18.9	53.0	44.7	76.7	141.8	182.3	239.2	1795.5
54	2,017	301.9	292.2	254.0	168.3	59.1	36.4	38.2	48.9	61.1	145.9	141.3	201.7	1749.0
55	2,018	318.5	329.6	277.0	134.1	42.5	19.8	51.2	66.8	103.5	124.8	178.1	207.5	1853.6
56	2,019	233.7	292.2	261.6	157.7	28.8	12.7	62.3	57.4	113.4	154.3	141.8	295.1	1811.0
57	2,020	368.7	302.2	303.2	126.8	51.2	17.3	40.2	102.9	109.2	126.4	133.6	193.4	1875.2
58	2,021	270.4	299.9	327.3	164.9	58.9	43.5	24.0	34.9	87.1	149.9	212.7	227.4	1901.0
59	2,022	263.2	274.2	272.5	188.3	48.1	8.2	55.0	38.7	83.1	157.5	136.0	196.6	1721.4
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		304.1	306.3	281.8	162.8	52.0	30.0	47.4	60.5	90.5	155.3	166.5	239.6	1,897.0
Desv. Estandar		45.44	39.82	42.73	36.41	16.69	22.78	16.30	23.86	30.27	28.10	37.05	30.36	155.64
Coef. Variacion		0.15	0.13	0.15	0.22	0.32	0.76	0.34	0.39	0.33	0.18	0.22	0.13	0.08
Prec. Max.		389.7	431.8	395.8	258.0	110.1	115.6	104.5	153.4	212.0	224.7	268.7	314.0	431.8
Prec. Min.		200.1	218.8	156.6	54.8	12.4	3.1	15.7	25.4	41.1	74.8	89.2	178.8	3.1

CUADRO N° 19

PRECIPITACION MEDIA MENSUAL

AREA DE CULTIVO

(mm)

CUENCA DE ESTUDIO				Latitud :	14°00'21.7" S					Departamento :	Cusco			
				Longitud :	71°25'25.2" W					Provincia :	Canchis			
				Altitud :	3,554 msnm					Distrito :	Checacupe			

N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	312.5	334.2	303.1	152.6	59.1	22.0	26.8	66.5	74.4	96.4	135.8	205.9	1789.2
2	1,965	246.5	317.7	307.4	163.7	15.3	22.8	50.8	28.9	155.9	161.2	128.7	278.4	1877.3
3	1,966	247.8	282.7	185.0	64.3	51.2	4.5	24.4	32.7	50.8	222.8	246.5	255.2	1667.9
4	1,967	295.7	318.8	414.2	134.3	45.7	17.6	64.2	83.2	101.2	253.6	138.0	285.0	2151.5
5	1,968	406.0	394.9	331.6	130.6	30.4	25.5	91.6	92.4	68.3	190.4	287.9	219.0	2268.5
6	1,969	288.2	272.1	291.4	224.5	83.3	111.7	24.6	56.1	72.8	157.2	182.7	292.5	2057.0
7	1,970	360.6	292.3	265.1	204.1	58.6	45.6	40.7	61.5	80.8	152.1	123.2	329.3	2013.8
8	1,971	360.1	410.7	276.2	148.4	34.6	48.9	17.4	56.0	47.2	115.8	120.1	249.6	1885.1
9	1,972	410.0	285.0	328.5	192.6	65.8	7.1	32.3	97.1	88.0	131.8	280.3	263.0	2181.4
10	1,973	352.8	407.5	345.5	276.5	56.4	27.5	56.6	110.2	176.5	160.9	202.0	286.8	2459.3
11	1,974	328.6	402.2	214.2	248.1	24.8	37.7	59.9	137.9	95.4	188.1	113.4	211.1	2061.5
12	1,975	288.4	384.9	292.1	172.7	99.4	74.1	38.7	61.8	123.8	183.0	192.9	293.8	2205.7
13	1,976	305.9	303.7	387.9	210.6	101.0	65.7	46.1	67.6	165.0	158.4	128.5	266.4	2206.8
14	1,977	328.0	408.9	383.1	196.8	74.2	26.0	49.5	35.5	136.8	143.2	242.3	226.1	2250.5
15	1,978	383.8	297.9	362.8	199.6	84.7	20.1	26.4	39.8	99.4	157.3	152.0	266.7	2090.7
16	1,979	311.7	315.8	288.1	178.3	42.4	27.7	44.3	54.6	109.8	155.1	195.3	259.1	1982.0
17	1,980	352.3	332.2	347.3	162.4	46.2	25.9	47.8	74.1	59.3	204.6	143.8	224.8	2020.8
18	1,981	324.1	286.4	340.0	227.3	56.2	37.9	44.5	66.1	89.1	193.6	247.8	258.9	2172.0
19	1,982	367.7	350.3	327.5	183.8	54.6	25.0	33.9	57.0	110.1	175.3	227.1	269.8	2182.1
20	1,983	309.1	389.0	367.0	191.7	70.1	19.6	43.7	53.9	82.6	192.8	199.5	266.8	2185.8
21	1,984	318.3	304.1	306.8	175.6	69.8	22.9	42.6	72.7	59.4	157.2	188.8	272.2	1990.5
22	1,985	383.1	313.6	299.1	157.4	56.9	36.9	37.4	46.1	97.3	154.6	182.5	256.3	2021.3
23	1,986	283.5	304.8	331.6	197.8	64.0	20.3	57.0	47.3	78.0	165.6	175.3	293.8	2019.1
24	1,987	352.8	322.3	289.0	164.9	50.4	26.1	39.1	68.1	82.6	215.5	215.0	319.3	2145.0
25	1,988	398.1	388.5	338.2	222.9	49.0	15.1	41.1	41.0	123.6	195.3	186.0	303.2	2302.0
26	1,989	324.3	322.1	328.1	169.6	76.1	49.0	43.7	52.9	103.6	167.5	179.2	306.4	2122.4
27	1,990	377.3	331.6	338.8	155.5	67.0	31.8	56.0	63.5	116.8	223.6	198.9	269.6	2230.5
28	1,991	363.6	310.9	355.7	148.3	42.3	37.9	55.1	89.9	73.4	155.5	173.2	261.8	2067.6
29	1,992	306.4	318.7	323.3	174.2	40.3	19.9	45.0	43.2	93.2	150.7	182.2	263.1	1960.3
30	1,993	329.0	347.7	307.9	149.7	53.3	16.7	44.7	91.1	107.1	184.4	183.5	271.2	2086.4
31	1,994	304.5	360.0	312.5	214.5	52.2	9.1	37.9	63.7	78.3	145.2	208.4	281.6	2067.8
32	1,995	330.7	362.6	293.2	170.1	65.4	57.7	51.8	67.5	84.5	152.6	181.4	256.5	2073.9
33	1,996	397.8	366.6	289.4	154.9	58.9	14.3	36.3	52.7	97.8	152.8	179.4	274.2	2075.1
34	1,997	333.1	353.6	342.4	146.8	38.7	21.2	38.2	71.2	106.0	193.6	200.9	279.9	2125.6
35	1,998	355.5	349.4	302.8	163.4	70.1	15.1	49.4	58.5	89.9	181.1	156.9	237.4	2029.5
36	1,999	434.9	472.6	343.3	244.6	124.4	21.1	37.6	27.5	102.1	177.7	205.8	253.7	2445.2
37	2,000	403.4	353.0	289.1	195.4	70.5	113.2	43.9	95.6	124.4	156.3	104.1	230.2	2179.0
38	2,001	361.3	350.0	352.9	118.9	71.1	61.7	58.7	60.0	93.5	169.9	217.8	258.6	2174.4
39	2,002	283.7	367.9	353.1	230.0	48.6	45.0	112.1	60.8	109.6	230.1	195.0	351.1	2386.9
40	2,003	327.4	359.8	411.5	197.0	67.9	36.2	37.5	107.7	101.3	162.6	172.7	314.7	2296.5
41	2,004	405.8	350.0	266.4	177.8	70.0	33.5	114.2	80.8	104.5	163.7	199.7	236.3	2202.6
42	2,005	258.5	330.7	305.4	160.4	44.7	18.8	51.0	34.6	77.7	161.5	145.4	335.1	1924.0
43	2,006	360.6	305.2	360.8	205.7	42.5	79.6	40.0	61.2	70.1	177.2	221.4	298.8	2223.3
44	2,007	382.9	291.5	464.6	237.1	80.2	15.0	57.0	34.6	79.8	195.4	186.0	261.5	2285.5
45	2,008	401.8	286.2	284.2	148.8	70.1	20.6	28.4	76.1	69.5	212.7	180.2	230.6	2009.2
46	2,009	379.7	367.8	317.9	203.3	45.0	15.9	53.0	37.4	63.6	135.9	266.2	300.2	2185.8
47	2,010	351.0	344.9	373.7	190.6	60.3	36.9	56.5	49.4	86.6	182.9	185.1	244.5	2162.4
48	2,011	295.3	348.3	338.0	201.7	55.7	37.9	58.0	86.2	79.6	174.3	146.8	273.5	2095.4
49	2,012	335.8	351.1	253.6	186.1	70.5	43.1	51.0	59.7	82.3	145.0	138.0	290.0	2006.3
50	2,013	340.3	343.5	293.4	148.7	77.3	20.4	45.1	68.8	127.0	218.1	186.6	248.7	2117.9
51	2,014	335.5	346.9	260.4	173.8	53.6	54.7	55.7	75.0	105.8	187.9	175.2	243.7	2068.3
52	2,015	345.4	336.8	305.4	150.0	36.5	14.6	61.2	57.5	80.0	166.4	179.9	259.9	1993.7
53	2,016	318.8	344.4	283.9	192.1	35.2	21.9	52.4	47.4	85.2	160.9	197.6	267.1	2006.9
54	2,017	339.0	327.8	291.4	188.1	66.0	41.1	37.9	53.0	68.2	167.1	155.8	227.0	1962.5
55	2,018	363.6	367.7	314.5	150.6	48.3	23.2	50.7	70.3	110.2	138.4	191.8	232.5	2061.8
56	2,019	269.6	333.1	299.8	176.7	33.5	15.2	62.1	59.8	119.7	170.0	153.9	325.4	2018.8
57	2,020	397.5	331.7	342.2	142.2	57.5	20.8	40.2	108.2	112.8	139.0	145.2	217.5	2054.8
58	2,021	312.2	339.8	369.0	182.8	65.5	48.0	24.5	38.9	97.3	169.3	231.8	254.0	2133.1
59	2,022	299.6	311.4	312.1	209.1	54.0	10.5	55.1	41.3	92.5	177.3	149.7	221.3	1933.9
N° Datos		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Media		339.7	340.8	320.4	180.3	58.6	32.8	47.8	63.6	95.3	171.7	183.2	266.6	2,100.9
Desv. Estandar		43.27	38.19	46.23	35.35	18.93	22.22	17.45	22.35	25.61	28.31	39.78	32.20	144.16
Coef. Variacion		0.13	0.11	0.14	0.20	0.32	0.68	0.36	0.35	0.27	0.16	0.22	0.12	0.07
Prec. Max.		434.9	472.6	464.6	276.5	124.4	113.2	114.2	137.9	176.5	253.6	287.9	351.1	472.6
Prec. Min.		246.5	272.1	185.0	64.3	15.3	4.5	17.4	27.5	47.2	96.4	104.1	205.9	4.5

CUADRO N° 20

REGIONALIZACION DE TEMPERATURA (°C)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL - VS - ELEVACION

ITEM	ESTACION	ALTITUD msnm.	MES / TEMPERATUA MEDIA (Cº)												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	HUYRO	2326	19.7	19.6	19.4	19.5	19.0	18.4	18.2	18.9	19.4	20.1	20.3	19.9	**19.37**
2	MACHUPICCHU	2459	15.6	15.6	15.8	16.1	15.8	15.2	14.9	15.5	16.2	16.5	16.5	16.0	**15.80**
3	MARANURA	1063	22.3	22.3	23.0	23.0	22.7	22.5	22.1	22.8	23.4	24.1	23.9	23.1	**22.93**
4	OCCOBAMBA	1305	19.2	19.3	19.3	19.7	19.5	19.2	18.8	19.1	19.6	19.9	20.0	19.3	**19.39**
5	QUEBRADA	1050	23.9	23.6	23.8	23.3	23.3	23.0	22.7	23.7	24.0	24.2	24.3	23.8	**23.63**
6	QUILLABAMBA	990	23.9	23.8	24.0	24.0	23.8	23.5	23.2	24.0	24.7	25.2	25.3	24.4	**24.14**
Promedio		1532.17	20.75	20.68	20.87	20.92	20.66	20.28	19.97	20.68	21.22	21.67	21.71	21.09	**20.88**
Desv. Estándar		676.36	3.25	3.16	3.27	3.05	3.13	3.25	3.24	3.39	3.32	3.40	3.34	3.24	**3.25**
Coefic.		**a**	26.97	26.80	27.28	27.04	27.04	27.01	26.61	27.45	27.87	28.34	28.22	27.30	**27.33**
Coefic.		**b**	-0.0041	-0.0040	-0.0042	-0.0040	-0.0042	-0.0044	-0.0043	-0.0044	-0.0043	-0.0044	-0.0042	-0.0041	**-0.0042**
Coefic.		**r**	-0.84	-0.85	-0.87	-0.89	-0.90	-0.91	-0.90	-0.88	-0.88	-0.87	-0.86	-0.85	**-0.88**
Cuenca de Estudio (Altura)		2,443	**17.06**	**17.04**	**17.05**	**17.28**	**16.87**	**16.28**	**16.03**	**16.65**	**17.27**	**17.70**	**17.85**	**17.39**	**17.04**
Area Cultivos (Altura)		3,554	**12.55**	**12.60**	**12.40**	**12.85**	**12.25**	**11.41**	**11.22**	**11.74**	**12.45**	**12.86**	**13.13**	**12.89**	**12.36**

ECUACION DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL:

EC = 27.3271 + **-0.0042** * H

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL - VS - ELEVACION

ITEM	NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	MES / TEMPERATURA MAXIMA MEDIA												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	HUYRO	2326	24.7	24.4	24.5	24.8	25.1	25.1	25.2	25.5	25.8	26.2	26.3	25.1	**25.22**
2	MACHUPICCHU	2459	19.8	19.8	20.2	21.1	21.6	21.6	21.4	22.1	22.0	21.8	21.8	20.5	**21.15**
3	MARANURA	1063	28.2	28.3	28.9	29.3	29.5	29.7	29.8	29.7	30.4	30.9	30.1	29.3	**29.51**
4	OCCOBAMBA	1305	24.5	24.5	25.1	25.7	26.4	26.6	26.5	26.3	26.8	26.5	26.2	24.9	**25.83**
5	QUEBRADA	1050	28.7	28.7	29.0	29.0	29.2	29.4	29.7	30.9	31.0	30.6	30.3	28.8	**29.61**
6	QUILLABAMBA	990	29.6	29.6	29.8	30.1	30.1	30.4	30.5	31.5	31.8	32.0	31.4	30.2	**30.59**
Promedio		1532.17	25.92	25.88	26.26	26.66	26.99	27.15	27.18	27.67	27.95	28.03	27.66	26.47	**26.99**
Desv. Estándar		676.36	3.67	3.70	3.69	3.45	3.28	3.40	3.53	3.64	3.78	3.88	3.62	3.66	**3.60**
Coefic.		**a**	33.10	33.23	33.80	33.77	33.88	34.34	34.57	35.12	35.77	35.80	34.80	33.65	**34.32**
Coefic.		**b**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	**0.00**
Coefic.		**r**	-0.86	-0.88	-0.90	-0.91	-0.93	-0.93	-0.92	-0.90	-0.91	-0.89	-0.87	-0.87	**-0.90**
Cuenca de Estudio (Altura)		2,443	**21.66**	**21.50**	**21.78**	**22.44**	**22.89**	**22.88**	**22.78**	**23.24**	**23.30**	**23.40**	**23.42**	**22.20**	**22.62**
Area Cultivos (Altura)		3,554	**16.46**	**16.17**	**16.31**	**17.28**	**17.90**	**17.67**	**17.42**	**17.84**	**17.63**	**17.77**	**18.24**	**16.99**	**17.31**

ECUACION DE LA TEMPERATURA:

EC = 34.3195 + **-0.0048** * H

TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL - VS - ELEVACION

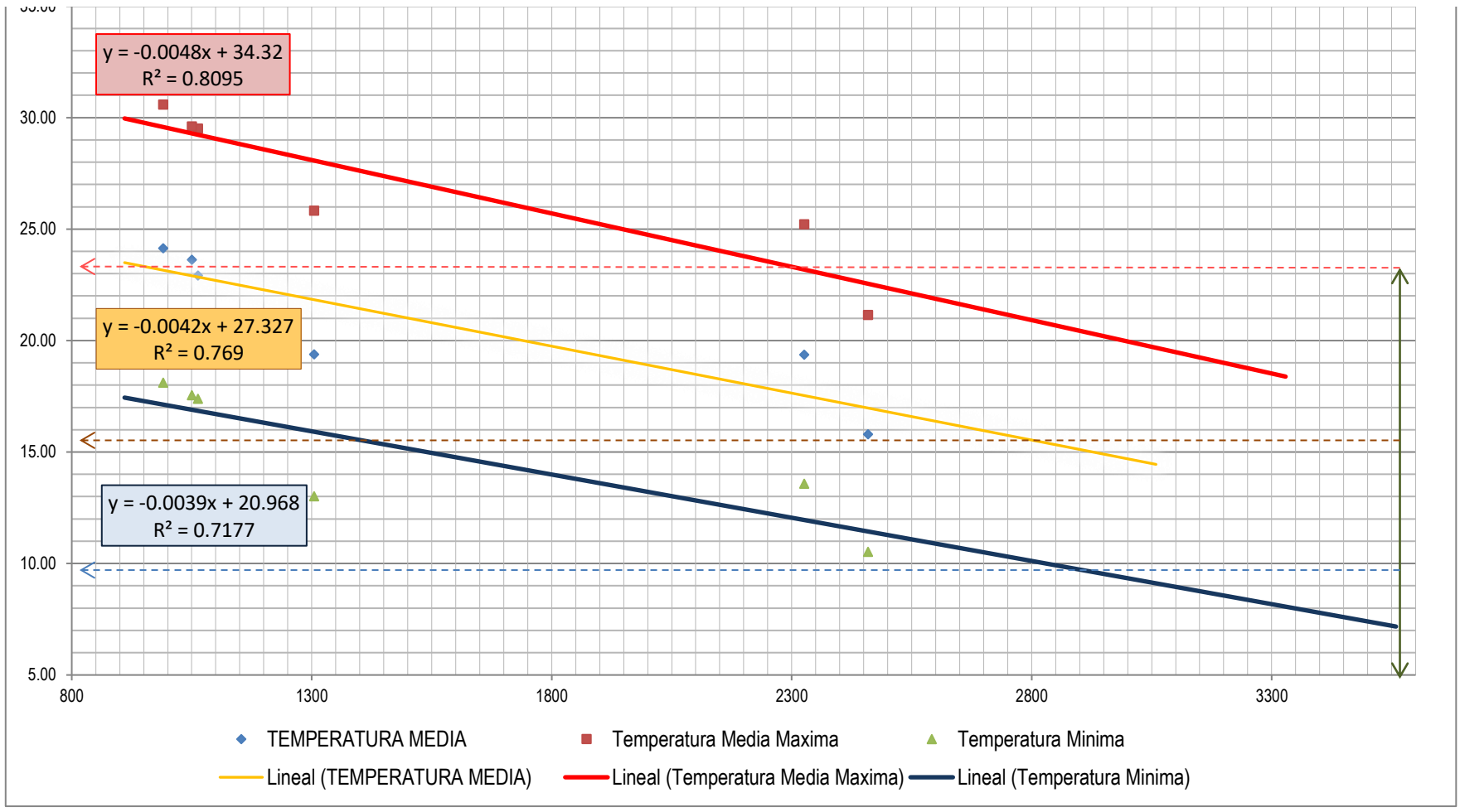
ITEM	NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	MES / TEMPERATURA MINIMA MEDIA												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	HUYRO	2326	14.6	14.8	14.5	14.1	13.0	11.9	11.4	12.3	13.0	14.1	14.6	14.6	**13.58**
2	MACHUPICCHU	2459	11.4	11.3	11.4	11.2	10.0	9.1	8.4	9.2	10.4	11.1	11.4	11.5	**10.52**
3	MARANURA	1063	18.2	18.1	18.5	18.2	17.1	16.0	15.0	15.8	16.6	18.2	18.7	18.3	**17.39**
4	OCCOBAMBA	1305	13.9	14.2	13.7	13.6	12.6	11.7	11.0	11.7	12.6	13.3	13.9	14.0	**13.02**
5	QUEBRADA	1050	18.5	18.2	18.3	18.0	17.2	16.1	15.5	16.4	17.1	18.0	18.4	18.8	**17.55**
6	QUILLABAMBA	990	18.9	18.8	18.7	18.6	17.9	16.8	16.1	17.1	17.8	18.7	19.1	18.8	**18.12**
Promedio		1532.17	15.90	15.91	15.83	15.63	14.63	13.60	12.90	13.75	14.58	15.57	16.03	16.01	**15.03**
Desv. Estándar		676.36	3.06	2.95	3.08	3.07	3.23	3.15	3.09	3.16	2.99	3.13	3.18	3.09	**3.09**
Coefic.		**a**	21.74	21.58	21.68	21.52	20.88	19.74	18.88	19.81	20.32	21.47	22.06	21.91	20.97
Coefic.		**b**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coefic.		**r**	-0.84	-0.85	-0.84	-0.85	-0.85	-0.86	-0.85	-0.85	-0.85	-0.83	-0.84	-0.84	-0.85
Cuenca de Estudio (Altura)		2,443	**12.43**	**12.54**	**12.36**	**12.12**	**10.92**	**9.95**	**9.34**	**10.15**	**11.17**	**12.05**	**12.44**	**12.51**	**11.50**
Area Cultivos (Altura)		3,554	**8.19**	**8.42**	**8.12**	**7.85**	**6.39**	**5.50**	**5.00**	**5.75**	**7.01**	**7.77**	**8.07**	**8.23**	**7.19**

ECUACION DE LA TEMPERATURA:

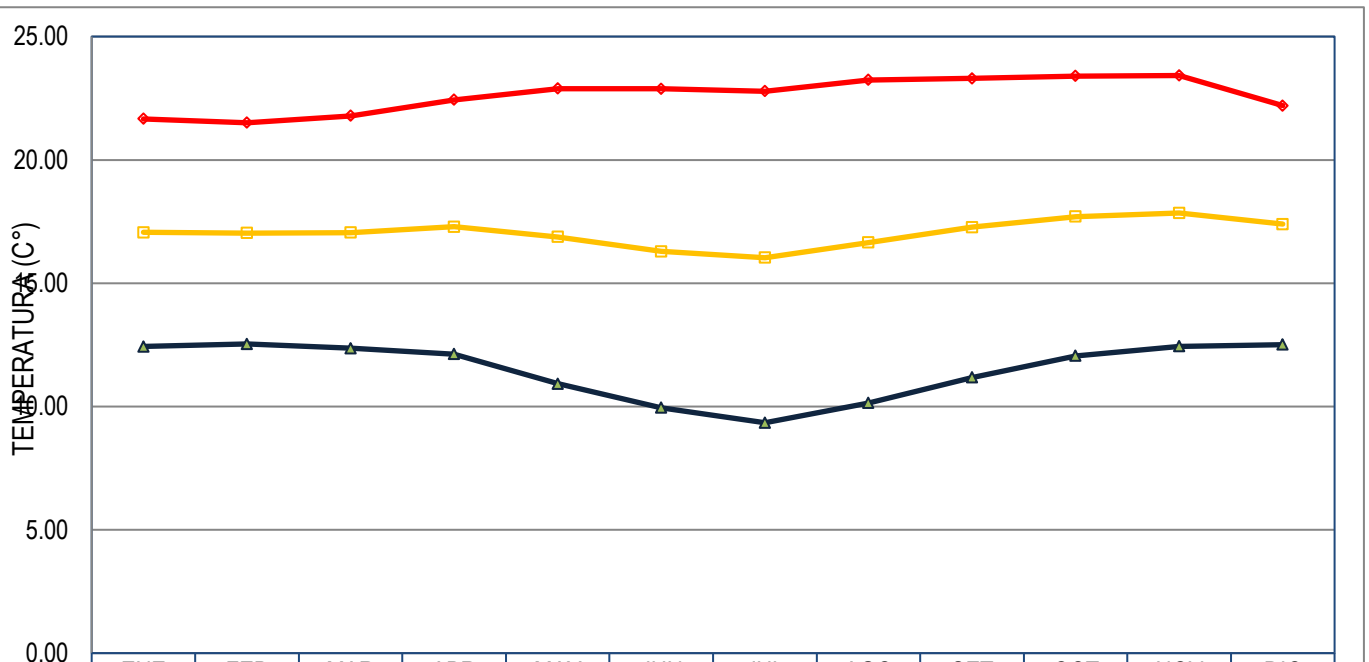
EC = 20.9677 + **-0.0039** * H

TEMPERATURAS MEDIAS VS ELEVACION





TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES VS MESES DEL AÑO



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura Maxima Media Mensual	21.66	21.50	21.78	22.44	22.89	22.88	22.78	23.24	23.30	23.40	23.42	22.20
Temperatura Media Mensual	17.06	17.04	17.05	17.28	16.87	16.28	16.03	16.65	17.27	17.70	17.85	17.39
Temperatura Minima Media Mensual	12.43	12.54	12.36	12.12	10.92	9.95	9.34	10.15	11.17	12.05	12.44	12.51

CUADRO N° 21

RADIACION EXTRATERRESTRE Y N° HORAS SOL MMDP

MICRO CUENCA DE ESTUDIO

CUENCA RIO TALANCATONIYOC 12° 43' 41.45" → **12.728**

Energía que alcanza el limite exterior de la atmósfera Ra en CAL/(Cm2 - Día)

Latitud Sur	Lat. Sur	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
8°	**8**	929.1	931.5	905.2	838.3	761.9	716.5	733.3	797.7	874.2	917.2	926.7	924.3
10°	**10**	943.4	938.7	902.8	826.4	742.8	695.0	711.8	783.4	867.0	919.6	938.7	941.1
12°	**12**	957.8	945.8	900.4	812.1	721.3	671.2	690.3	766.7	859.8	921.9	950.6	955.4
14°	**14**	969.7	948.2	895.7	797.7	702.2	649.7	666.4	747.6	850.3	924.3	960.2	969.7
16°	**16**	981.7	953.0	888.5	783.4	680.7	625.8	644.9	730.9	840.7	924.3	969.7	984.0
18°	**18**	991.2	955.4	883.7	766.7	656.8	599.5	621.0	711.8	828.8	924.3	976.9	996.0
CUENCA	**12.73**	962.12	946.70	898.71	806.86	714.36	663.33	681.57	759.74	856.37	922.81	954.09	960.60

Numero de Horas de Sol Maxima Media Diaria Probable para diferentes Meses y Latitudes Sur (D)

Latitud Sur	Latitud Sur	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
4	4	12.20	12.10	12.00	11.90	11.80	11.80	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20	12.20
6	6	12.30	12.20	12.00	11.90	11.70	11.70	11.70	11.80	12.00	12.10	12.30	12.30
8	8	12.40	12.30	12.10	11.80	11.60	11.50	11.60	11.70	12.00	12.20	12.40	12.50
10	10	12.50	12.30	12.10	11.80	11.50	11.40	11.50	11.70	11.90	12.20	12.50	12.60
12	12	12.60	12.40	12.10	11.70	11.40	11.30	11.40	11.60	11.90	12.30	12.60	12.70
14	14	12.70	12.40	12.10	11.70	11.40	11.20	11.20	11.50	11.90	12.30	12.70	12.80
16	16	12.90	12.50	12.10	11.60	11.30	11.10	11.10	11.50	11.90	12.40	12.80	12.90
18	18	13.00	12.60	12.10	11.60	11.20	10.90	11.00	11.40	11.90	12.40	12.90	13.10
20	20	13.10	12.70	12.10	11.50	11.10	10.80	10.90	11.30	11.90	12.50	13.00	13.20
CUENCA	**12.73**	12.64	12.30	12.10	11.80	11.36	11.26	11.36	11.70	11.76	12.20	12.64	12.74

Factores de corrección e

Latitud Sur	Latitud Sur	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
5º	5	1.04	0.95	1.04	1.00	1.02	0.99	1.02	1.03	1.00	1.05	1.03	1.06
10º	10	1.08	0.97	1.05	0.99	1.01	0.96	1.00	1.01	1.00	1.06	1.05	1.10
15º	15	1.12	0.98	1.05	0.98	0.98	0.94	0.97	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12
20º	20	1.14	1.00	1.05	0.97	0.96	0.91	0.95	0.99	1.00	1.08	1.09	1.15
25º	25	1.17	1.01	1.05	0.96	0.94	0.88	0.93	0.98	1.00	1.10	1.11	1.18
30º	30	1.20	1.03	1.06	0.95	0.92	0.85	0.90	0.96	1.00	1.12	1.14	1.21
35º	35	1.23	1.04	1.06	0.94	0.89	0.82	0.87	0.94	1.00	1.13	1.17	1.25
40º	40	1.27	1.06	1.07	0.93	0.86	0.78	0.84	0.92	1.00	1.15	1.20	1.29
45º	45	1.31	1.10	1.07	0.91	0.81	0.71	0.78	0.90	0.99	1.17	1.26	1.36
50º	50	1.37	1.12	1.08	0.89	0.77	0.67	0.74	0.88	0.99	1.19	1.29	1.41
CUENCA	**12.73**	1.10	0.98	1.05	0.98	0.99	0.95	0.98	1.00	1.00	1.07	1.06	1.11

Radiación Extraterrestre Media Diaria (RMD) Expresada en Equivalente de Evapotranspiración (mm/día) para diferentes latitudes y meses

Latitud Sur	Latitud Sur	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
0°	0	14.8	15.3	15.5	15.1	14.2	13.7	13.9	14.6	15.2	15.3	14.8	14.6
2°	2	15.1	15.5	15.5	14.9	13.9	13.3	13.5	14.4	15.2	15.4	15.1	14.9
4°	4	15.4	15.7	15.5	14.7	13.7	13.0	13.2	14.2	15.1	15.5	15.4	15.2
6°	6	15.7	15.8	15.5	14.6	13.4	12.6	12.9	13.9	15.1	15.6	15.6	15.5
8°	8	15.9	16.0	15.5	14.4	13.0	12.3	12.6	13.7	15.0	15.7	15.9	15.8
10°	10	16.2	16.1	15.5	14.2	12.7	11.9	12.2	13.4	14.8	15.7	16.1	16.1
12°	12	16.4	16.2	15.4	13.9	12.4	11.5	11.8	13.1	14.7	15.8	16.3	16.4
14°	14	16.6	16.2	15.3	13.7	12.0	11.1	11.4	12.8	14.6	15.8	16.4	16.6
16°	16	16.8	16.3	15.2	13.4	11.7	10.7	11.0	12.5	14.4	15.8	16.6	16.9
18°	18	17.0	16.4	15.1	13.1	11.2	10.3	10.6	12.2	14.2	15.8	16.7	17.1
20°	20	17.1	16.4	15.0	12.8	10.9	9.9	10.2	11.8	14.0	15.8	16.9	17.2
CUENCA	**12.73**	16.48	16.21	15.39	13.82	12.23	11.36	11.67	13.01	14.66	15.80	16.34	16.45
Días del Mes		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Radiac. X mes		510.73	453.91	477.07	414.50	379.21	340.76	361.80	403.30	439.93	489.87	490.13	509.93
Radiac. Acum.													**5271.16**

Numero de Horas de Sol Maxima Media Diaria Probable para diferentes Meses y Latitudes Sur (DL) N

Latitud Sur	Latitud Sur	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
0º	0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
5º	5	12.3	12.3	12.1	12.0	11.9	11.8	11.8	11.9	12.0	12.2	12.3	12.4
10º	10	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7
15º	15	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0
20º	20	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3
25º	25	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7
30º	30	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0
35º	35	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5
40º	40	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	9.3	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0
CUENCA	**12.73**	12.76	12.51	12.15	11.80	11.49	11.34	11.44	11.69	12.00	12.41	12.71	12.86

CUADRO N° 22-A

GENERACION DE CAUDALES MENSUALES - MICROCUENCA DE RIO PITUMARCA

PARA EL AÑO PROMEDIO

DATOS BASICOS		CUENCA DE ESTUDIO
AR =	13.23	Area de la cuenca (Km²)
Hc =	2443.24	Altura Media de la Cuenca (msnm)
LS =	12° 43' 41.45"	Latitud Sur Centro de Gravedad de la Cuenca (° ' ")
Ra =	5271.16	Radiación extraterrestre para la cuenca (mm/año)
R =	202	Retención de la Cuenca (mm/año)
TD =	214.00	Duración de la Temporada Seca (días)
Pc =	1896.97	Precipitación Media de la Cuenca (mm/año)

DATOS DE LA ESTACION BASE		QUILLABAMBA
He =	990.00	Altura de la estación de referencia (temperatura)
Te =	24.14	Temperatura media anual de la Estación de Referencia
Gd =	-0.004211	Gradiente de Temperatura

TEMPERATURA MEDIA DE LA CUENCA (ºC)		RESULTADOS	
TC=		Tc =	18.02
F = 1.8*Tc+32		F =	64.44

E T P DE LA CUENCA

ETP = 0.0075 * 0.075*Ra*((SH*100) / (DL*DM))^0.5 * ºF *(1 + 0.06 * H/1000)			
ETP = 0.0075*0.075*Ra*(50^.5)*F*(1+0.06*Hc/1000)		ETP =	1549.061396
COEF.TEMPERATURA(ºC)	Ct=300+25*Tc+0.05*Tc^3	Ct =	1043.175346
DEFICIT ESCURR.(D0,D1)	D0 = 0.872*Pc+1.032*ETP-1380	D0 =	1872.787594
	D1 = Pc*(0.9+Pc^2/Ct^2)^(-0.5)	D1 =	924.8793469

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE AGOTAMIENTO

Caracteristicas de la cuenca	Agotamiento
1. Agotamiento muy rápido por temperatura elevada > 10°, y R reducida a mediana (50 mm/año - 80 mm/año) **a = -0.0025*ln(AR)+0.034**	0.028
2. Agotamiento rápido por la retención entre (50 mm/año - 80 mm/año) y vegetación poco desarrollada (puna) **a = -0.00252*ln(AR)+0.030**	0.023
3. Agotamiento mediano por retención mediana (80 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados) **a = -0.00252*ln(AR)+0.026**	0.015
4. Agotamiento reducido por alta retención arriba de (100 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados) **a = -0.00252*ln(AR)+0.023**	0.016
Se asume el coeficiente de agotamiento según las caracteristicas de la cuenca según el Libro de Generacion de Caudales Mensuales en la Sierra P	**0.021**

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (C)

C1 = 0.914-2.36E-4*Pc-0.0581*Tc		0.96	C1 =	-0.58
C2 = 0.682-0.0526*Tc-1.36E-4*Tc^2		0.92	C2 =	-0.31
C3 = 1.813-1.87E-4*Pc-1.12E-3*ETP		0.93	C3 =	-0.28
C4 = 5.21-7.31E-3*ETP+2.68E-6*ETP^2		0.95	C4 =	0.32
C5 = 3.16E12*Pc^-0.571*ETP^-3.686		0.96	C5 =	0.07
C6 = 6.47-0.0691*Ln(Pc)-0.8*Ln(ETP)		0.92	C6 =	0.07
C7 = (Pc-D0)/Pc			C7 =	0.01
C8 = (Pc-D1)/Pc	Metodo de Turc.	0.45	C8 =	0.51
DESICION TOMADA PARA			**C =**	**0.45**

CALCULO DE LA RETENCIÓN MICRO CUENCA "R"

Tipo	Descripción	Porcentaje (%)	Lamina (mm/año)	Area (Km2)	Total
Lagunas y pantanos	----	100.00	500		0
Napa Freatica	Pend. < 2%	Pend. Cuenca 0 - 2 %	300	0.061	18
	Pend. < 8%	Pend. Cuenca 2 < 8 %	250	0.284	71
	Pend. < 15%	Pend. Cuenca 8 < 15 %	200	12.886	2577
Nevados	----	100.00	500		0
				Σ=	2666.7
				R=	**202**

Agotamiento con Aforos Puntuales:

Formula: $Qt = Qo * e^{(-a*t)}$

Periodo (días)	Fecha	Caudal (l/s)	a (1/día)
	09/08/2018	185.77	
32	10/09/2018	166.81	0.003364
	10/10/2018	357.82	
26	05/11/2018	496.75	-0.012618
		Promedio	-0.004627

CUADRO N° 22-B

GENERACION DE CAUDALES MENSUALES PARA EL AÑO PROMEDIO

PRECIPITACION EFECTIVA

PRECIPITACION EFECTIVA MICROCUENCA COLORADO - METODO DE GENERACIÓN DE CAUDALES

$$PE = a_0 + a_1.P + a_2.P^2 + a_3.P^3 + a_4.P^4 + a_5P^5$$

LIMITES SUPERIORES PARA PRECIPITACIONES EFECTIVAS A PARTIR DE PRECIPITACIONES MEDIAS VALOR EXTREMO PARA PRECIPITACION EFECTIVA

CURVA	I	Si P >=	177.8	mm/mes	PE = P - mm/mes
CURVA	II	Si P >=	152.4	mm/mes	PE = P - mm/mes
CURVA	III	Si P >=	127.0	mm/mes	PE = P - mm/mes

	CURVA I	CURVA II	CURVA III
ao	-0.018000	-0.021000	-0.028000
a1	-0.018500	0.135800	0.275600
a2	0.001105	-0.002296	-0.004103
a3	-0.000012	0.000043	0.000055
a4	1.44E-07	-8.90E-08	1.24E-07
a5	-2.85E-10	-8.79E-11	-1.42E-09

Nº	MES	DIAS	PRECIPITACION MENSUAL					CONTRIBUCION DE LA RETENCION				CAUDALES MENSUALES GENERADOS		CAUDAL AFORADO
								GASTO		ABASTE CIM.				
			TOTAL P mm/mes	PE I (mm/mes)	PE II mm/mes	PE III mm/mes	PE mm/mes	bi	Gi mm/mes	ai	Ai mm/mes	mm/mes	m3/s	m3/s
4	JUL	31	47.4	1.0	5.4	10.7	2.1	0.08	13.85	0.00	0.00	15.9	0.079	0.291
5	AGO	31	60.5	1.9	8.2	16.7	3.5	0.04	7.31	0.00	0.00	10.8	0.053	0.204
6	SET	30	90.5	6.4	19.2	49.3	9.6	0.02	4.36	0.00	0.00	14.0	0.071	0.138
7	OCT	31	155.3	36.7	68.9	95.6	44.9	0.01	2.03	0.00	0.00	46.9	0.232	0.175
0	NOV	30	166.5	46.1	80.1	106.8	54.7	0.00	0.00	0.05	10.08	44.6	0.228	0.339
0	DIC	31	239.6	119.0	153.2	179.9	127.7	0.00	0.00	0.35	70.54	57.2	0.282	0.507
0	ENE	31	304.1	183.5	217.7	244.4	192.2	0.00	0.00	0.40	80.62	111.6	0.551	0.663
0	FEB	28	306.3	185.7	219.9	246.6	194.4	0.00	0.00	0.20	40.31	154.1	0.843	0.900
0	MAR	31	281.8	161.2	195.4	222.1	169.9	0.00	0.00	0.00	0.00	169.9	0.839	0.913
1	ABR	30	162.8	42.8	76.4	103.1	51.3	0.54	96.30	0.00	0.00	147.6	0.753	0.676
2	MAY	31	52.0	1.3	6.3	12.4	2.6	0.28	49.76	0.00	0.00	52.4	0.259	0.382
3	JUN	30	30.0	0.2	3.1	6.2	0.9	0.16	27.93	0.00	0.00	28.8	0.147	0.344
TOTAL			1897.0	785.8	1,053.8	1,293.8	853.8	1.13	201.54	1.000	201.54	853.8	0.36	0.46

COEFICIENTES DE PRECIPITACION EFECTIVA

ENTRE I Y II

C1 = (C*Pc-PEII)/(PEI-PEII)

C2 = (C*Pc-PEI)/(PEII-PEI)

C1 = 0.747

C2 = 0.253 VERDADERO

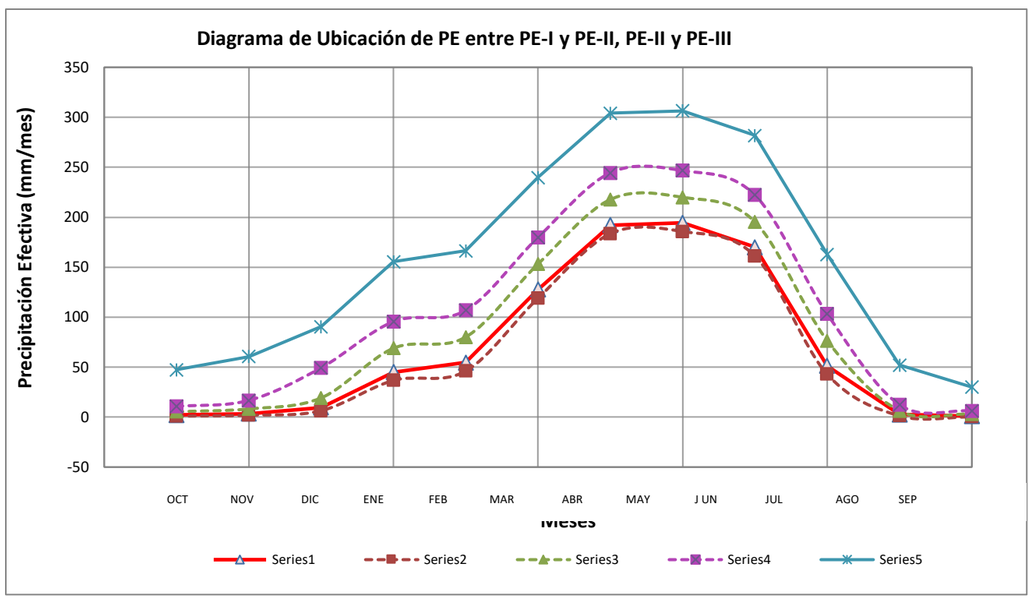
ENTRE II Y III

C1 = (C*Pc-PEIII)/(PEII-PEIII)

C2 = (C*Pc-PEII)/(PEIII-PEII)

C1 = 1.834

C2 = -0.834 FALSO



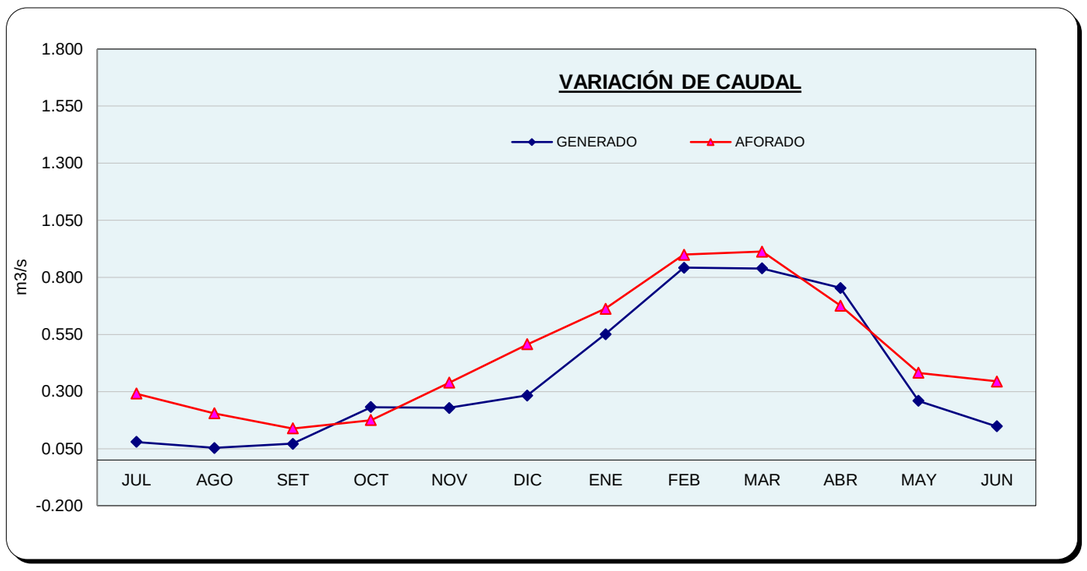
1. Agotamiento muy rápido por temperatura elevada > 10º
y R reducida a mediana (50 mm/año - 80 mm/año)

2. Agotamiento rápido por la retención entre
(50 mm/año - 80 mm/año) y vegetación poco desarrollada (puna)

3. Agotamiento mediano por retención mediana (80 mm/año)
y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)

4. Agotamiento reducido por alta retención arriba de (100 mm/año)
y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados)

5. Coeficiente según fórmulas calibradas (19 cuencas)



CUADRO N° 22-C

CALCULO DE LA REGRESION TRIPLE

A BASE DE LOS VALORES DEL AÑO PROMEDIO

MES	*Qt-1* *(X)* *mm/mes*	*Qt* *(Y)* *mm/mes*	*P E* *(Z)* *mm/mes*	***Valores para la Regresión***					
				x2	*y2*	*z2*	*xy*	*xz*	*yz*
JUL	15.95	28.83	2.10	254.38	831.09	4.41	459.80	33.49	60.54
AGO	10.81	15.95	3.50	116.77	254.38	12.25	172.35	37.82	55.82
SET	13.96	10.81	9.60	194.94	116.77	92.16	150.88	134.04	103.74
OCT	46.93	13.96	44.90	2202.74	194.94	2016.01	655.29	2107.31	626.90
NOV	44.62	46.93	54.70	1991.22	2202.74	2992.09	2094.31	2440.88	2567.25
DIC	57.16	44.62	127.70	3267.44	1991.22	16307.29	2550.72	7299.53	5698.37
ENE	111.58	57.16	192.20	12451.12	3267.44	36940.84	6378.34	21446.56	10986.44
FEB	154.09	111.58	194.40	23744.44	12451.12	37791.36	17194.33	29955.54	21692.04
MAR	169.90	154.09	169.90	28866.01	23744.44	28866.01	26180.28	28866.01	26180.28
ABR	147.60	169.90	51.30	21784.94	28866.01	2631.69	25076.77	7571.74	8715.87
MAY	52.36	147.60	2.60	2741.96	21784.94	6.76	7728.75	136.15	383.75
JUN	28.83	52.36	0.90	831.09	2741.96	0.81	1509.58	25.95	47.13
AÑO	**853.80**	**853.80**	**853.80**	**98,447.06**	**98,447.06**	**127,661.68**	**90,151.40**	**100,055.01**	**77,118.14**

$$Q_t = B_1 + B_2 * Q_{t-1} + B_3 * PE_t + z * S * \sqrt{1 - r^2}$$

$J = \sum X^2 - (\sum X)^2 / 12 =$	**37698.873**
$M = \sum Y^2 - (Y)^2 / 12 =$	**37698.873**
$X = \sum Z^2 - (\sum Z)^2 / 12 =$	**66913.810**
$K = \sum XY - \sum X * \sum Y / 12 =$	**29403.212**
$L = \sum XZ - \sum X * \sum Z / 12 =$	**39306.979**
$U = \sum YZ - \sum Y * \sum Z / 12 =$	**16370.115**
$B_1 = (\sum X - B_2 * \sum Y - B_3 \sum Z)/12 =$	**-2.206489**
$B_2 = (E * F - D * C)/(F^2 - B * C) =$	**0.587255**
$B_3 = (D * F - E * B)/(F^2 - B * C) =$	**0.443758**
$r = \sqrt{(B_2 * D + B_3 * E)/A} =$	0.959540
$s = \sqrt{(A - B_2 * D - B_3 * E)/9} =$	18.223627
$s * \sqrt{1 - r^2} =$	5.131292

CUADRO N° 23-A

PRECIPITACION EFECTIVA II GENERADA

MICRO CUENCA DE ESTUDIO - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

PE:	II	a0	a1	a2	a3	a4	a5
C1:	0.747	-0.021	0.1358	-0.002296	4.35E-05	-8.9E-08	-8.79E-11

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1964	162.8	201.1	188.6	41.6	6.7	2.2	2.3	10.4	9.0	12.5	44.3	92.4	774.0
2	1965	113.7	191.6	176.8	49.4	1.4	1.7	5.3	2.7	48.0	48.9	27.8	152.1	819.4
3	1966	122.0	151.1	70.2	6.8	6.1	0.4	2.2	3.0	5.8	108.2	117.3	131.2	724.5
4	1967	156.2	180.0	264.9	33.9	4.3	2.3	8.5	14.9	17.8	135.6	33.9	151.9	1,004.2
5	1968	261.0	257.8	182.3	26.4	2.4	1.9	14.4	13.7	7.3	68.5	162.4	99.7	1,098.0
6	1969	161.6	132.4	165.3	112.1	12.8	34.5	2.9	5.2	9.6	49.7	80.1	175.1	941.3
7	1970	243.8	149.1	147.5	106.1	5.1	4.9	4.7	7.0	19.7	64.2	36.7	220.2	1,008.7
8	1971	252.9	305.5	154.0	45.2	3.3	5.9	1.7	4.6	4.4	20.7	19.0	129.8	947.0
9	1972	296.8	161.6	228.4	120.7	8.5	0.5	3.1	15.8	11.0	35.1	182.3	137.4	1,201.2
10	1973	230.6	274.3	204.6	171.6	8.4	3.6	10.5	38.8	125.6	70.2	112.5	206.9	1,457.6
11	1974	240.8	256.9	84.2	155.0	1.7	5.1	9.4	67.0	15.9	94.8	33.9	121.3	1,085.9
12	1975	177.9	292.6	183.7	52.7	16.1	15.1	6.8	6.6	33.7	86.6	95.9	201.1	1,168.9
13	1976	239.4	201.3	243.3	106.8	17.9	7.0	5.0	10.8	114.5	51.0	27.1	166.9	1,191.0
14	1977	229.2	301.8	274.8	96.7	8.4	2.1	5.1	3.4	58.7	46.6	143.1	124.5	1,294.4
15	1978	220.2	174.3	248.5	107.5	8.8	1.9	1.8	3.4	29.2	88.0	69.9	160.5	1,113.9
16	1979	203.4	226.3	135.6	70.0	3.5	2.0	6.9	8.5	30.7	59.9	118.2	160.7	1,025.8
17	1980	261.0	263.3	243.1	70.2	5.6	2.3	5.9	14.9	7.8	138.3	50.1	125.4	1,187.8
18	1981	201.1	178.7	214.2	126.9	7.4	2.7	4.2	7.5	16.8	71.9	118.5	135.0	1,084.8
19	1982	249.0	228.7	206.8	87.5	6.4	2.1	3.2	6.4	23.2	68.5	99.8	141.9	1,123.5
20	1983	170.7	252.0	216.4	76.1	7.5	1.6	4.4	5.7	14.2	84.6	96.9	132.2	1,062.3
21	1984	186.1	184.3	173.4	72.5	7.8	2.3	4.6	10.4	7.7	50.5	88.3	156.1	944.0
22	1985	265.3	198.1	176.2	51.2	5.8	2.9	3.2	4.9	22.2	58.9	73.8	142.5	1,004.8
23	1986	168.5	188.5	202.2	99.7	6.3	2.0	5.6	4.0	10.3	55.8	82.2	166.6	991.9
24	1987	218.0	212.1	167.0	79.7	4.7	2.3	5.5	12.1	14.6	107.8	105.6	206.0	1,135.3
25	1988	268.2	264.5	258.0	141.5	5.4	1.2	3.5	3.8	35.7	97.0	83.3	196.3	1,358.4
26	1989	223.4	193.7	200.9	63.4	9.6	6.5	4.5	5.9	21.0	59.3	82.8	175.1	1,046.1
27	1990	239.8	217.1	201.2	54.0	8.6	2.5	5.5	7.1	31.0	121.1	97.4	178.0	1,163.3
28	1991	256.0	192.4	220.6	39.3	4.4	3.3	6.6	14.1	9.4	49.7	70.7	144.4	1,010.9
29	1992	181.7	193.4	221.0	85.0	4.4	1.9	4.3	3.7	13.6	41.8	70.7	155.8	977.3
30	1993	211.6	242.8	191.6	49.8	6.5	1.4	5.0	15.0	19.6	78.6	92.4	155.3	1,069.6
31	1994	171.7	236.3	188.1	99.6	5.8	0.9	4.1	9.3	10.8	47.2	103.1	175.3	1,052.4
32	1995	233.1	253.0	185.7	72.4	7.5	6.0	5.3	7.6	12.1	48.4	86.2	151.7	1,068.9
33	1996	303.3	250.4	165.0	53.5	6.2	1.2	3.7	6.1	17.8	45.9	67.5	158.7	1,079.2
34	1997	208.4	230.0	197.9	51.7	3.9	2.3	4.5	9.8	20.8	76.1	89.9	169.7	1,064.6
35	1998	268.9	253.2	201.1	58.8	8.9	1.3	6.1	7.0	24.1	74.6	42.9	137.4	1,084.3
36	1999	302.8	345.4	201.7	141.3	30.7	1.9	4.0	2.6	19.2	73.3	105.4	144.5	1,372.9
37	2000	288.9	233.7	173.6	79.1	6.6	30.9	5.6	19.2	30.2	58.5	18.6	112.8	1,057.8
38	2001	213.6	218.8	219.5	32.2	11.0	5.8	7.9	8.4	13.2	59.1	103.1	149.2	1,041.8
39	2002	175.2	260.0	226.2	119.4	4.9	3.9	22.5	7.1	21.4	125.0	78.4	227.6	1,271.7
40	2003	207.7	236.2	276.5	104.0	7.4	3.1	4.9	32.5	23.6	61.1	68.0	189.8	1,214.7
41	2004	259.3	214.0	158.9	69.4	10.1	2.8	27.0	13.1	32.4	71.4	91.7	126.2	1,076.3
42	2005	137.8	202.0	169.8	47.3	4.7	3.7	6.5	4.0	11.2	62.5	46.8	201.7	897.8
43	2006	217.7	183.4	243.7	94.3	4.3	10.9	5.0	9.2	10.6	74.4	107.7	180.0	1,141.2
44	2007	284.9	168.5	309.4	136.6	12.2	1.4	6.6	3.7	9.8	88.0	83.8	160.0	1,265.0
45	2008	278.4	195.4	180.0	47.6	8.2	1.6	3.2	11.8	9.0	103.6	74.0	124.0	1,036.8
46	2009	244.3	218.3	175.1	84.1	4.2	1.8	7.0	3.9	10.1	51.8	162.7	170.1	1,133.3
47	2010	197.4	212.6	231.4	76.2	6.6	3.2	6.2	5.0	16.1	82.5	96.1	141.9	1,075.2
48	2011	165.2	212.1	209.9	80.3	4.5	3.8	9.1	13.5	12.9	83.5	53.1	143.3	991.2
49	2012	201.1	237.3	142.6	71.2	6.9	7.1	7.4	7.9	19.8	62.3	42.8	166.2	972.7
50	2013	211.2	218.2	169.5	47.1	10.7	1.8	5.0	9.2	39.0	117.4	86.1	135.7	1,051.0
51	2014	209.6	223.0	138.9	68.1	5.4	6.2	7.3	11.7	24.2	84.7	75.4	131.0	985.5
52	2015	218.1	213.5	181.0	48.3	3.2	1.4	8.4	6.9	11.7	60.6	79.1	145.9	978.1
53	2016	195.7	220.3	161.2	85.6	3.1	2.0	6.5	5.0	13.2	56.0	95.9	152.8	997.4
54	2017	215.5	205.8	167.6	81.9	7.8	3.8	4.0	5.7	8.3	59.8	55.6	115.3	931.2
55	2018	232.1	243.2	190.6	49.2	4.6	2.1	6.1	9.9	26.4	41.5	91.7	121.1	1,018.6
56	2019	147.3	205.8	175.2	71.3	3.0	1.4	8.6	7.4	32.9	67.9	56.0	208.7	985.6
57	2020	282.3	215.8	216.8	43.1	6.1	1.9	4.3	26.0	30.0	42.7	48.8	107.0	1,024.8
58	2021	184.0	213.5	240.9	78.5	7.8	4.8	2.5	3.6	17.6	63.7	126.3	141.0	1,084.1
59	2022	176.8	187.8	186.1	101.9	5.5	1.0	6.9	4.1	15.8	71.1	50.8	110.2	918.0
Nº DATOS		59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0
MEDIA		**217.7**	**219.9**	**195.4**	**77.9**	**7.1**	**4.2**	**6.2**	**10.2**	**22.6**	**70.2**	**81.4**	**153.2**	**1,065.9**
DESV.STD		45.4	39.8	42.7	33.8	4.4	6.0	4.2	10.1	21.3	26.0	34.9	30.4	133.4
PREC 75%		187.1	193.1	166.6	55.1	4.1	0.1	3.3	3.4	8.2	52.6	57.9	132.8	975.9
C. V.		0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	1.4	0.7	1.0	0.9	0.4	0.4	0.2	0.1
P.MINIMO		113.7	132.4	70.2	6.8	1.4	0.4	1.7	2.6	4.4	12.5	18.6	92.4	724.5
P.MAXIMO		303.3	345.4	309.4	171.6	30.7	34.5	27.0	67.0	125.6	138.3	182.3	227.6	1,457.6

CUADRO N° 23-B

PRECIPITACION EFECTIVA III GENERADA

MICRO CUENCA DE ESTUDIO - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

PE:	III	a0	a1	a2	a3	a4	a5
C2:	1.83	-0.028	0.2756	-0.004103	5.53E-05	1.24E-07	-1.42E-09

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	189.5	227.8	215.3	65.3	12.0	4.4	4.7	18.0	15.8	21.4	68.6	119.1	962.0
2	1,965	140.4	218.3	203.5	74.6	2.9	3.4	9.9	5.5	73.0	74.1	45.4	178.8	1,029.8
3	1,966	148.7	177.8	96.9	12.3	11.1	0.8	4.5	6.0	10.7	134.9	144.0	157.9	905.6
4	1,967	182.9	206.7	291.6	54.5	8.1	4.6	15.0	25.2	29.8	162.3	54.5	178.6	1,213.9
5	1,968	287.7	284.5	209.0	43.3	4.8	4.0	24.4	23.3	13.0	95.2	189.1	126.4	1,304.9
6	1,969	188.3	159.1	192.0	138.8	21.8	55.3	5.8	9.6	16.7	75.0	106.8	201.8	1,171.1
7	1,970	270.5	175.8	174.2	132.8	9.4	9.1	8.8	12.5	32.8	90.8	58.5	246.9	1,222.0
8	1,971	279.6	332.2	180.7	69.7	6.6	10.8	3.5	8.7	8.4	34.4	31.7	156.5	1,122.6
9	1,972	323.5	188.3	255.1	147.4	15.0	1.0	6.1	26.6	19.0	56.3	209.0	164.1	1,411.4
10	1,973	257.3	301.0	231.3	198.3	14.7	6.9	18.2	61.5	152.3	96.9	139.2	233.6	1,711.2
11	1,974	267.5	283.6	110.9	181.7	3.5	9.5	16.4	93.7	26.8	121.5	54.4	148.0	1,317.4
12	1,975	204.6	319.3	210.4	78.4	27.1	25.4	12.3	11.9	54.2	113.3	122.6	227.8	1,407.4
13	1,976	266.1	228.0	270.0	133.5	29.9	12.5	9.4	18.6	141.2	76.5	44.4	193.6	1,423.7
14	1,977	255.9	328.5	301.5	123.4	14.7	4.4	9.4	6.7	85.0	71.4	169.8	151.2	1,521.9
15	1,978	246.9	201.0	275.2	134.2	15.5	3.8	3.8	6.6	47.5	114.7	96.6	187.2	1,332.8
16	1,979	230.1	253.0	162.3	96.7	6.9	4.1	12.3	14.9	49.8	86.3	144.9	187.4	1,248.7
17	1,980	287.7	290.0	269.8	96.9	10.3	4.8	10.7	25.2	13.8	165.0	75.4	152.1	1,401.6
18	1,981	227.8	205.4	240.9	153.6	13.2	5.4	8.1	13.3	28.2	98.6	145.2	161.7	1,301.3
19	1,982	275.7	255.4	233.5	114.2	11.6	4.3	6.4	11.5	38.3	95.2	126.5	168.6	1,341.2
20	1,983	197.4	278.7	243.1	102.8	13.4	3.2	8.3	10.4	24.1	111.3	123.6	158.9	1,275.2
21	1,984	212.8	211.0	200.1	99.2	13.8	4.6	8.7	18.0	13.7	75.9	115.0	182.8	1,155.6
22	1,985	292.0	224.8	202.9	76.7	10.6	5.8	6.3	9.1	36.7	85.2	100.5	169.2	1,219.6
23	1,986	195.2	215.2	228.9	126.4	11.4	4.2	10.4	7.8	17.9	81.9	108.9	193.3	1,201.3
24	1,987	244.7	238.8	193.7	106.4	8.8	4.6	10.1	20.7	24.7	134.5	132.3	232.7	1,351.9
25	1,988	294.9	291.2	284.7	168.2	9.9	2.6	6.8	7.3	57.1	123.7	110.0	223.0	1,579.4
26	1,989	250.1	220.4	227.6	89.9	16.7	11.7	8.5	10.7	34.9	85.6	109.5	201.8	1,267.6
27	1,990	266.5	243.8	227.9	79.9	15.1	5.1	10.1	12.7	50.2	147.8	124.1	204.7	1,387.8
28	1,991	282.7	219.1	247.3	62.1	8.3	6.5	11.9	23.8	16.3	75.0	97.4	171.1	1,221.7
29	1,992	208.4	220.1	247.7	111.7	8.4	3.9	8.2	7.2	23.2	65.6	97.4	182.5	1,184.1
30	1,993	238.3	269.5	218.3	75.1	11.7	3.0	9.3	25.3	32.6	105.3	119.1	182.0	1,289.6
31	1,994	198.4	263.0	214.8	126.3	10.7	1.9	7.8	16.3	18.6	72.1	129.8	202.0	1,261.8
32	1,995	259.8	279.7	212.4	99.1	13.4	10.9	9.8	13.4	20.7	73.4	112.9	178.4	1,284.0
33	1,996	330.0	277.1	191.7	79.3	11.2	2.4	7.2	11.1	29.8	70.5	94.2	185.4	1,289.9
34	1,997	235.1	256.7	224.6	77.3	7.4	4.6	8.4	17.0	34.5	102.8	116.6	196.4	1,281.2
35	1,998	295.6	279.9	227.8	85.1	15.5	2.6	11.1	12.6	39.7	101.3	67.1	164.1	1,302.4
36	1,999	329.5	372.1	228.4	168.0	49.7	3.9	7.6	5.3	32.1	100.0	132.1	171.2	1,600.0
37	2,000	315.6	260.4	200.3	105.8	11.9	50.0	10.4	32.1	49.0	84.8	31.0	139.5	1,290.9
38	2,001	240.3	245.5	246.2	52.1	18.9	10.7	13.9	14.7	22.4	85.4	129.8	175.9	1,255.9
39	2,002	201.9	286.7	252.9	146.1	9.2	7.5	37.3	12.6	35.5	151.7	105.1	254.3	1,500.9
40	2,003	234.4	262.9	303.2	130.7	13.1	6.1	9.2	52.4	38.9	87.6	94.7	216.5	1,449.6
41	2,004	286.0	240.7	185.6	96.1	17.6	5.6	44.2	22.2	52.3	98.1	118.4	152.9	1,319.6
42	2,005	164.5	228.7	196.5	72.2	8.8	7.1	11.8	7.7	19.2	89.0	71.6	228.4	1,105.4
43	2,006	244.4	210.1	270.4	121.0	8.2	18.8	9.3	16.0	18.2	101.1	134.4	206.7	1,358.7
44	2,007	311.6	195.2	336.1	163.3	20.8	3.0	11.9	7.1	17.1	114.7	110.5	186.7	1,478.1
45	2,008	305.1	222.1	206.7	72.5	14.5	3.4	6.3	20.2	15.8	130.3	100.7	150.7	1,248.2
46	2,009	271.0	245.0	201.8	110.8	7.9	3.6	12.6	7.5	17.5	77.4	189.4	196.8	1,341.3
47	2,010	224.1	239.3	258.1	102.9	12.0	6.2	11.2	9.2	27.1	109.2	122.8	168.6	1,290.8
48	2,011	191.9	238.8	236.6	107.0	8.5	7.3	16.0	22.9	22.0	110.2	78.8	170.0	1,210.0
49	2,012	227.8	264.0	169.3	97.9	12.3	12.8	13.2	14.0	33.0	88.8	67.0	192.9	1,192.9
50	2,013	237.9	244.9	196.2	72.0	18.5	3.6	9.3	16.0	61.8	144.1	112.8	162.4	1,279.6
51	2,014	236.3	249.7	165.6	94.8	10.0	11.3	13.0	20.1	39.8	111.4	102.1	157.7	1,211.8
52	2,015	244.8	240.2	207.7	73.4	6.4	2.8	14.8	12.3	20.0	87.0	105.8	172.6	1,187.8
53	2,016	222.4	247.0	187.9	112.3	6.2	4.1	11.7	9.3	22.5	82.1	122.6	179.5	1,207.5
54	2,017	242.2	232.5	194.3	108.6	13.8	7.4	7.7	10.4	14.6	86.2	81.6	142.0	1,141.4
55	2,018	258.8	269.9	217.3	74.4	8.7	4.3	11.1	17.1	43.3	65.2	118.4	147.8	1,236.4
56	2,019	174.0	232.5	201.9	98.0	5.9	2.9	15.1	13.2	53.0	94.6	82.1	235.4	1,208.7
57	2,020	309.0	242.5	243.5	67.3	11.1	3.8	8.2	42.7	48.8	66.8	73.9	133.7	1,251.3
58	2,021	210.7	240.2	267.6	105.2	13.8	9.0	5.0	7.1	29.5	90.2	153.0	167.7	1,298.9
59	2,022	203.5	214.5	212.8	128.6	10.2	2.0	12.3	7.9	26.6	97.8	76.3	136.9	1,129.3
Nº DATOS		59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0
MEDIA		**244.4**	**246.6**	**222.1**	**103.3**	**12.6**	**7.6**	**11.1**	**17.3**	**35.4**	**95.8**	**106.8**	**179.9**	**1,283.0**
DESV.STD		45.4	39.8	42.7	35.6	7.1	9.5	6.7	14.7	26.4	27.8	37.0	30.4	141.5
PREC 75%		213.8	219.8	193.3	79.3	7.8	1.2	6.6	7.4	17.6	77.0	81.8	159.5	1,187.6
C. V.		0.2	0.2	0.2	0.3	0.6	1.3	0.6	0.8	0.7	0.3	0.3	0.2	0.1
P.MINIMO		140.4	159.1	96.9	12.3	2.9	0.8	3.5	5.3	8.4	21.4	31.0	119.1	905.6
P.MAXIMO		330.0	372.1	336.1	198.3	49.7	55.3	44.2	93.7	152.3	165.0	209.0	254.3	1,711.2

CUADRO N° 23-C

PRECIPITACION EFECTIVA REAL

MICRO CUENCA DE ESTUDIO - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	469.2	568.0	535.8	150.9	27.0	9.7	10.4	40.9	35.7	48.5	158.9	287.5	2,342.5
2	1,965	342.4	543.4	505.2	173.8	6.3	7.5	22.1	12.0	169.7	172.5	104.1	441.5	2,500.6
3	1,966	363.9	439.0	230.1	27.6	24.8	1.7	9.8	13.3	24.0	328.2	351.8	387.7	2,202.0
4	1,967	452.1	513.6	732.7	125.3	18.1	10.1	33.8	57.3	68.0	399.0	125.3	440.9	2,976.3
5	1,968	722.7	714.4	519.5	99.2	10.6	8.7	55.5	52.9	29.4	225.8	468.1	306.4	3,213.3
6	1,969	466.2	390.8	475.5	338.3	49.5	127.2	12.8	21.6	37.7	174.7	255.6	500.9	2,850.8
7	1,970	678.2	433.7	429.6	322.9	21.1	20.3	19.6	28.1	74.8	214.4	134.6	617.2	2,994.5
8	1,971	701.6	837.3	446.5	161.5	14.5	24.3	7.7	19.4	18.7	78.5	72.2	384.0	2,766.1
9	1,972	814.9	466.1	638.4	360.6	33.9	2.1	13.6	60.5	43.1	129.5	519.5	403.5	3,485.7
10	1,973	644.2	757.0	576.9	491.8	33.3	15.4	41.2	141.7	373.1	230.2	339.2	582.9	4,227.1
11	1,974	670.3	712.0	266.3	449.1	7.6	21.2	37.1	221.8	60.9	293.7	125.1	362.0	3,227.2
12	1,975	508.2	804.0	523.2	183.2	61.7	57.9	27.6	26.7	124.6	272.6	296.5	568.1	3,454.2
13	1,976	666.7	568.6	676.8	324.7	68.2	28.1	21.0	42.2	344.5	178.5	101.6	479.7	3,500.7
14	1,977	640.6	827.9	758.2	298.4	33.2	9.6	21.1	14.9	199.7	165.7	418.2	370.4	3,757.9
15	1,978	617.2	498.7	690.2	326.5	34.9	8.4	8.3	14.6	109.0	276.1	229.3	463.2	3,276.4
16	1,979	573.8	633.1	399.0	229.7	15.3	9.0	27.7	33.7	114.2	203.0	354.1	463.7	3,056.4
17	1,980	722.7	728.5	676.3	230.1	23.0	10.5	24.0	57.4	31.2	405.9	175.7	372.5	3,457.7
18	1,981	568.1	510.3	601.7	376.4	29.8	11.8	18.0	29.9	64.3	234.5	354.7	397.3	3,196.9
19	1,982	691.5	639.2	582.6	274.8	26.0	9.4	14.1	25.9	87.6	225.8	306.6	415.3	3,298.8
20	1,983	489.5	699.4	607.5	245.4	30.1	7.1	18.5	23.4	54.9	267.2	299.1	390.1	3,132.2
21	1,984	529.3	524.7	496.5	236.1	31.0	10.2	19.4	40.7	30.9	176.8	276.9	451.8	2,824.4
22	1,985	733.7	560.3	503.6	178.8	23.7	12.7	13.9	20.4	83.8	200.2	239.5	416.7	2,987.3
23	1,986	483.8	535.6	570.9	306.2	25.6	9.2	23.2	17.2	40.5	191.9	261.2	478.8	2,944.1
24	1,987	611.6	596.4	480.0	254.5	19.7	10.1	22.6	47.0	56.2	327.2	321.5	580.6	3,327.4
25	1,988	741.2	731.7	714.9	414.1	22.1	5.6	15.2	16.2	131.4	299.2	264.0	555.7	3,911.2
26	1,989	625.7	548.9	567.4	212.3	37.7	26.3	19.0	24.1	79.8	201.4	262.8	500.9	3,106.1
27	1,990	667.8	609.3	568.2	186.8	34.2	11.1	22.6	28.6	115.1	361.5	300.4	508.4	3,414.2
28	1,991	709.8	545.6	618.2	143.3	18.5	14.5	26.7	54.2	36.9	174.7	231.5	421.7	2,995.6
29	1,992	517.8	548.2	619.3	268.3	18.6	8.5	18.3	15.9	52.6	151.5	231.4	451.0	2,901.6
30	1,993	595.2	675.5	543.6	174.9	26.4	6.5	20.8	57.6	74.4	251.9	287.4	449.7	3,164.0
31	1,994	492.1	659.0	534.5	306.0	24.0	4.2	17.3	36.8	42.2	167.6	315.0	501.5	3,100.1
32	1,995	650.6	701.9	528.2	235.9	30.1	24.5	22.0	30.3	47.1	170.8	271.4	440.5	3,153.2
33	1,996	831.6	695.3	474.8	185.4	25.2	5.3	16.1	24.8	68.0	163.5	223.1	458.7	3,171.8
34	1,997	586.8	642.5	559.6	180.3	16.5	10.1	18.8	38.4	78.9	245.3	280.9	486.8	3,144.9
35	1,998	743.0	702.5	568.0	200.1	35.1	5.7	24.9	28.3	90.8	241.4	155.1	403.7	3,198.5
36	1,999	830.4	940.4	569.6	413.7	114.0	8.5	17.0	11.6	73.1	238.2	321.1	422.0	3,959.8
37	2,000	794.6	652.1	496.9	253.1	26.8	114.8	23.2	73.2	112.4	199.2	70.8	340.2	3,157.5
38	2,001	600.3	613.7	615.4	119.5	42.9	24.0	31.5	33.3	51.0	200.9	315.1	434.0	3,081.5
39	2,002	501.0	720.1	632.9	357.2	20.6	16.7	85.2	28.5	81.0	371.6	251.3	636.4	3,702.4
40	2,003	584.9	658.6	762.7	317.4	29.6	13.4	20.6	120.3	88.9	206.2	224.5	538.8	3,565.9
41	2,004	718.1	601.3	459.0	228.1	39.8	12.3	101.2	50.5	120.1	233.2	285.7	374.7	3,224.1
42	2,005	404.5	570.2	487.3	167.7	19.6	15.8	26.5	17.1	43.6	210.0	166.2	569.5	2,697.8
43	2,006	610.9	522.2	678.0	292.4	18.3	42.5	20.9	36.2	41.4	240.9	327.0	513.5	3,344.2
44	2,007	784.2	484.0	847.6	401.6	47.2	6.5	26.8	15.8	38.6	276.2	265.1	462.0	3,655.7
45	2,008	767.5	553.2	513.5	168.6	32.6	7.4	13.9	45.9	35.7	316.2	240.1	369.0	3,063.6
46	2,009	679.5	612.3	501.0	265.9	17.7	7.9	28.3	16.7	39.6	180.6	468.8	488.0	3,306.3
47	2,010	558.6	597.6	646.3	245.7	26.9	13.8	25.3	20.7	61.7	261.8	297.0	415.1	3,170.4
48	2,011	475.4	596.4	590.8	256.2	18.9	16.3	36.1	52.1	50.0	264.5	184.2	418.8	2,959.5
49	2,012	567.9	661.5	416.9	232.8	27.7	28.7	29.6	31.5	75.3	209.5	154.8	478.0	2,914.4
50	2,013	594.1	612.2	486.4	167.2	42.0	8.0	20.9	36.2	142.5	352.0	271.1	399.3	3,131.9
51	2,014	590.0	624.4	407.6	224.6	22.4	25.4	29.3	45.7	91.1	267.5	243.6	387.0	2,958.5
52	2,015	611.9	600.1	516.0	170.8	14.1	6.2	33.3	27.8	45.4	204.9	253.0	425.5	2,909.0
53	2,016	554.1	617.7	465.0	270.0	13.7	9.0	26.2	20.8	51.0	192.3	296.4	443.4	2,959.6
54	2,017	605.2	580.1	481.5	260.4	31.2	16.3	17.2	23.3	33.1	202.7	191.2	346.5	2,788.8
55	2,018	648.1	676.8	541.0	173.1	19.5	9.4	24.9	38.8	99.1	150.5	285.7	361.6	3,028.5
56	2,019	429.3	580.0	501.3	233.0	13.0	6.4	34.2	29.7	121.8	224.1	192.4	587.7	2,952.9
57	2,020	777.5	605.8	608.5	155.6	24.9	8.4	18.3	97.8	111.8	154.5	172.0	325.3	3,060.4
58	2,021	523.8	600.1	670.7	251.5	31.1	20.1	11.1	15.7	67.1	213.1	374.9	412.9	3,191.8
59	2,022	505.2	533.7	529.3	312.0	22.8	4.4	27.8	17.5	60.6	232.4	177.9	333.3	2,756.9
Nº DATOS		59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0
MEDIA		**610.9**	**616.6**	**553.3**	**247.6**	**28.4**	**17.1**	**25.0**	**39.4**	**81.9**	**228.0**	**256.6**	**444.5**	**3,149.2**
DESV.STD		117.3	102.8	110.3	90.5	16.2	21.9	15.5	34.4	64.2	70.3	93.9	78.4	358.9
PREC 75%		531.8	547.2	478.9	186.6	17.4	2.3	14.5	16.2	38.5	180.6	193.3	391.6	2,907.1
C. V.		0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	1.3	0.6	0.9	0.8	0.3	0.4	0.2	0.1
P.MINIMO		342.4	390.8	230.1	27.6	6.3	1.7	7.7	11.6	18.7	48.5	70.8	287.5	2,202.0
P.MAXIMO		831.6	940.4	847.6	491.8	114.0	127.2	101.2	221.8	373.1	405.9	519.5	636.4	4,227.1

CUADRO N° 23-D

NUMEROS ALEATORIOS

MICRO CUENCA DE ESTUDIO - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	-0.868	0.207	-0.246	-0.637	-1.216	-0.654	0.216	-1.375	0.863	-1.172	-0.912	1.225	-4.570
2	1,965	0.029	-1.189	1.192	-1.636	2.012	1.226	-0.123	-0.282	-0.179	-0.518	1.509	-1.377	0.665
3	1,966	1.359	1.324	0.809	1.142	1.369	-1.002	-0.934	1.778	-0.854	1.422	-1.202	-0.769	4.440
4	1,967	0.220	-0.989	-0.300	0.695	1.221	0.460	1.486	1.650	1.363	-0.953	0.936	-1.379	4.409
5	1,968	0.298	0.443	-1.492	-1.564	0.496	-0.525	-0.453	-1.352	0.973	0.384	0.233	0.636	-1.923
6	1,969	1.561	1.037	-0.932	-0.772	0.157	-1.005	1.295	-1.080	0.881	1.175	0.352	-1.000	1.669
7	1,970	-0.333	-0.281	-0.578	0.026	-0.486	-1.283	-0.784	-0.873	-0.481	-0.324	-1.264	-0.539	-7.201
8	1,971	0.465	-0.778	-0.181	0.419	-0.740	0.847	0.079	-1.184	0.629	0.984	-0.593	-0.550	-0.601
9	1,972	0.904	-1.472	-0.262	-1.090	0.436	1.077	-1.362	-0.792	0.616	0.339	-0.017	1.048	-0.576
10	1,973	-1.080	0.277	-1.339	-1.597	-1.441	-1.347	0.257	-0.109	0.542	-1.155	0.222	-0.348	-7.119
11	1,974	0.991	1.220	-0.054	0.226	0.474	-0.215	-1.689	-1.205	-0.904	-1.195	1.425	-1.296	-2.221
12	1,975	-0.406	-0.854	0.767	-0.679	1.221	-0.492	1.423	0.396	-0.405	-0.677	0.136	-1.043	-0.612
13	1,976	-1.609	-1.222	1.388	1.100	0.769	-1.296	0.990	-0.274	1.052	-1.352	-1.299	1.786	0.033
14	1,977	-1.344	0.725	0.279	-0.211	0.149	0.230	1.202	1.658	-1.380	-0.708	1.316	1.478	3.394
15	1,978	0.345	1.255	-1.735	-0.038	0.040	1.686	0.165	0.206	1.541	-1.254	1.126	0.937	4.273
16	1,979	1.234	-0.313	-1.049	0.051	-0.438	-1.314	-1.500	0.648	-0.875	-0.168	-0.372	-0.033	-4.127
17	1,980	-0.021	-1.164	0.205	1.127	-1.464	1.663	-1.182	0.795	0.035	1.006	0.623	1.811	3.434
18	1,981	-1.010	-1.086	0.413	-1.458	-0.400	-0.109	0.315	0.760	-1.546	-0.791	-1.460	1.076	-5.298
19	1,982	0.570	1.362	-0.362	-1.499	1.032	-0.110	0.923	-0.113	0.533	0.691	-1.471	-1.264	0.292
20	1,983	1.141	0.862	0.538	0.256	-0.065	-0.902	1.293	-0.713	-1.610	0.898	-0.821	0.294	1.172
21	1,984	0.739	-1.078	-1.309	1.014	-0.542	1.779	1.529	-0.263	0.522	0.451	1.322	0.572	4.735
22	1,985	-1.359	-1.088	-1.673	-0.077	-1.550	1.770	0.976	1.401	-2.121	0.377	1.300	-0.477	-2.520
23	1,986	0.872	1.885	-0.139	0.149	-1.583	-0.365	-0.516	-0.379	1.087	0.941	1.272	0.634	3.857
24	1,987	1.262	0.724	-0.240	0.470	1.091	1.569	0.680	-0.201	1.107	-0.242	0.398	-1.283	5.336
25	1,988	-1.596	-0.878	0.269	1.469	-1.009	0.059	-0.657	-1.485	0.812	0.354	1.061	-1.321	-2.923
26	1,989	-1.034	-1.170	1.708	0.941	0.484	0.258	-0.234	0.165	1.031	-1.105	0.147	1.072	2.262
27	1,990	0.085	-0.101	-0.503	0.872	-0.208	-0.597	-1.787	-0.224	0.133	-1.172	-0.437	-1.496	-5.435
28	1,991	-1.611	-0.564	0.398	-1.643	0.142	0.143	-0.593	-1.291	-0.969	-0.917	1.033	-0.133	-6.005
29	1,992	-0.867	1.470	0.757	-1.558	0.882	-0.637	0.676	0.931	-1.357	-0.752	0.661	-1.273	-1.066
30	1,993	-0.607	-1.028	1.018	0.581	0.716	0.490	-0.479	1.600	-0.781	-1.172	0.855	0.059	1.251
31	1,994	-0.575	1.443	-0.971	1.308	0.352	-1.030	-0.342	-0.443	-1.815	-0.600	-0.667	0.770	-2.568
32	1,995	-0.426	1.008	-1.187	0.619	0.580	-0.768	-0.258	0.828	-0.002	-0.193	1.009	1.226	2.435
33	1,996	-0.281	0.849	1.561	0.003	-0.763	0.100	0.937	-1.217	0.531	-0.925	1.319	-0.115	2.000
34	1,997	-1.114	0.458	-0.380	-0.139	0.075	0.337	1.035	0.405	0.174	2.150	-1.487	-0.729	0.785
35	1,998	-0.421	0.522	1.298	-1.132	-1.567	-0.140	-0.127	0.965	-0.384	0.579	0.596	1.584	1.772
36	1,999	0.736	-0.879	0.743	1.820	1.328	1.080	0.048	0.053	1.309	-1.257	1.138	-0.816	5.305
37	2,000	0.509	1.806	1.662	-1.428	1.059	-1.109	1.009	1.179	-1.470	-0.526	-1.530	1.115	2.277
38	2,001	1.223	1.086	-0.204	-0.632	1.851	-0.740	0.562	0.981	0.809	-0.679	-1.142	-0.444	2.671
39	2,002	-0.529	-0.843	-0.022	0.344	-1.150	-0.590	-1.754	-1.286	-0.682	-1.137	-1.527	0.104	-9.070
40	2,003	1.090	-0.641	-0.795	1.836	-0.301	-1.219	0.595	1.234	-0.284	1.657	0.303	0.098	3.573
41	2,004	0.433	-0.627	-0.546	-0.176	0.884	-0.454	-1.327	-0.650	0.740	1.677	-1.205	-0.713	-1.966
42	2,005	0.686	1.051	-0.517	1.348	-1.327	1.487	-1.007	-0.933	-1.752	-1.404	0.875	1.459	-0.034
43	2,006	1.487	-1.400	1.551	0.748	1.485	1.738	0.157	0.522	0.884	1.503	-1.407	-1.407	5.862
44	2,007	1.556	-1.306	-0.792	-1.384	-1.304	1.486	1.147	-0.115	1.444	1.610	0.182	0.127	2.650
45	2,008	-1.484	-0.112	0.560	0.632	0.812	-0.804	-0.318	-1.489	1.084	-0.151	0.135	0.166	-0.969
46	2,009	0.360	-0.788	0.738	-0.421	0.500	-1.086	-1.097	-0.971	-0.050	0.886	1.416	0.402	-0.111
47	2,010	-0.921	0.258	0.686	-1.353	0.341	-0.443	-1.679	0.665	-1.743	1.956	0.654	0.280	-1.300
48	2,011	-1.455	-1.095	-1.599	1.091	-1.282	1.144	-0.829	1.832	0.375	-0.981	-0.371	-0.459	-3.630
49	2,012	1.337	0.743	1.507	0.605	-1.515	-0.033	0.549	-0.165	1.337	1.190	0.600	0.248	6.404
50	2,013	-1.220	-0.365	1.161	0.518	0.613	-1.047	1.463	-0.458	-0.763	1.231	0.046	0.871	2.051
51	2,014	1.129	1.531	-1.129	-0.755	-0.836	0.411	0.788	-1.060	-1.789	-0.025	0.860	-0.847	-1.722
52	2,015	0.463	0.299	1.325	0.702	-1.541	-0.695	-1.107	1.787	0.397	-0.359	-0.353	0.016	0.934
53	2,016	-0.967	1.082	-1.285	-0.190	-0.781	0.115	0.281	-0.410	0.938	-0.406	-0.896	-1.255	-3.773
54	2,017	-0.872	0.625	-0.310	0.649	0.925	-1.254	1.212	1.814	0.200	-0.458	-0.817	1.153	2.866
55	2,018	-0.540	-0.943	-0.851	0.152	-1.030	-0.500	1.338	0.335	0.107	1.149	-1.301	-1.258	-3.341
56	2,019	0.858	-0.619	1.722	-0.448	-0.410	0.720	-0.495	0.216	0.266	0.877	-1.555	0.040	1.171
57	2,020	1.372	-1.554	0.790	1.720	-0.233	1.596	-0.583	-0.743	0.204	0.216	0.191	0.776	3.752
58	2,021	0.751	0.371	-0.489	-0.955	0.277	1.527	0.530	-0.340	0.292	-0.511	0.409	-1.334	0.526
59	2,022	-1.517	0.503	-1.572	-1.158	1.406	-1.231	-1.940	-1.328	-0.616	-0.464	-1.554	1.893	-7.579
MEDIA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
DESV ESTA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

COMPROBACION		
MEDIA	0.0	OK!
DEV. ESTANDAR	1.0	OK!

0
1

CUADRO N° 23-E

CAUDALES GENERADOS - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

EN MM (LAMINA DE AGUA)

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

GENERACIÓN DE CAUDALES (MM)

B1	B2	B3	R	S	CAUDAL INICIAL
-2.21	0.59	0.44	0.96	18.22	**102.70**

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,964	261.845	404.683	471.945	338.643	202.416	117.600	72.583	51.502	48.304	41.689	88.107	183.389	2,282.706
2	1,965	257.598	384.120	453.652	332.931	206.434	128.643	82.503	50.135	101.639	131.369	128.889	262.345	2,520.257
3	1,966	320.329	387.500	331.603	210.641	139.525	75.353	41.620	37.280	25.930	165.980	245.219	309.882	2,290.861
4	1,967	381.512	444.679	582.556	399.065	246.432	149.348	108.119	95.189	90.880	223.334	189.373	297.600	3,208.086
5	1,968	494.800	607.678	577.526	372.931	224.038	130.538	96.759	71.164	57.618	133.819	285.296	304.569	3,356.735
6	1,969	391.523	406.460	442.706	403.922	257.776	200.475	127.852	76.901	64.206	119.074	182.971	322.382	2,996.247
7	1,970	486.361	474.446	464.076	413.752	247.652	145.646	87.982	57.460	62.277	127.852	126.116	342.959	3,036.580
8	1,971	512.922	666.582	586.444	415.994	244.730	156.630	93.609	55.278	41.777	62.196	63.321	202.572	3,102.054
9	1,972	483.001	480.708	562.061	482.289	298.300	179.424	102.193	80.610	67.432	96.602	284.946	349.560	3,467.124
10	1,973	483.418	619.020	610.469	566.343	337.757	196.060	132.530	137.944	247.165	239.173	289.919	424.949	4,284.748
11	1,974	549.892	642.943	493.256	487.904	290.138	176.499	109.242	154.172	110.740	187.040	170.458	251.870	3,624.153
12	1,975	369.128	566.983	566.871	408.481	271.304	180.296	123.242	84.037	100.379	174.224	232.360	381.003	3,458.308
13	1,976	509.141	542.843	624.046	514.013	333.843	199.668	129.451	91.146	209.613	193.146	149.660	307.701	3,804.270
14	1,977	455.850	636.623	709.523	545.811	333.840	199.281	130.365	89.450	131.868	145.142	275.369	331.449	3,984.568
15	1,978	468.108	500.454	589.087	488.417	300.321	186.523	111.851	71.020	95.778	170.107	205.216	328.656	3,515.538
16	1,979	451.764	542.427	488.022	386.571	229.348	129.745	78.571	62.204	80.533	134.319	231.893	339.595	3,154.992
17	1,980	517.805	619.189	662.570	494.795	291.046	181.897	109.203	91.484	65.532	221.553	209.061	295.169	3,759.302
18	1,981	418.033	464.150	539.495	474.149	287.431	171.272	107.977	78.385	64.444	135.654	227.372	313.129	3,281.491
19	1,982	491.472	577.041	593.354	460.477	285.060	168.824	107.933	72.073	81.749	149.542	214.104	301.323	3,502.952
20	1,983	397.813	546.211	590.893	455.006	278.019	159.595	106.381	66.972	53.224	152.233	215.699	299.102	3,321.148
21	1,984	412.128	467.141	485.742	393.033	239.589	152.145	103.611	75.359	58.425	112.892	193.734	314.976	3,008.776
22	1,985	501.371	535.297	527.056	386.264	227.174	145.938	94.659	69.604	64.982	126.736	185.167	288.992	3,153.242
23	1,986	386.667	472.192	527.701	444.311	261.962	153.840	95.798	59.762	56.449	120.921	191.252	325.844	3,096.697
24	1,987	467.040	540.424	526.931	422.599	260.319	163.200	107.161	80.557	75.705	186.194	251.854	396.740	3,478.724
25	1,988	551.482	641.832	693.336	596.271	352.604	207.649	123.098	69.631	101.151	191.782	233.014	374.447	4,136.297
26	1,989	490.028	523.151	565.551	428.945	268.901	168.713	104.090	70.448	79.851	128.373	190.546	337.460	3,356.058
27	1,990	492.766	557.018	574.474	422.528	260.045	152.383	88.149	61.100	85.455	202.401	247.733	361.194	3,505.244
28	1,991	516.620	540.391	591.530	400.339	241.841	146.978	92.907	69.790	50.191	100.095	164.587	280.881	3,196.150
29	1,992	388.083	476.518	556.346	435.586	266.386	154.732	100.230	68.480	54.402	93.126	158.570	284.537	3,036.996
30	1,993	425.892	542.385	562.742	408.869	253.295	151.931	93.805	86.661	77.700	149.186	217.339	325.300	3,295.105
31	1,994	404.274	535.023	544.188	459.873	280.297	158.978	97.071	68.860	47.644	97.053	191.136	336.536	3,220.932
32	1,995	481.954	597.474	576.979	444.476	275.145	166.289	103.884	76.481	63.585	109.943	187.964	309.951	3,394.126
33	1,996	547.420	632.177	587.749	425.250	254.779	150.261	97.984	60.112	65.977	104.367	164.853	297.560	3,388.489
34	1,997	427.202	536.113	559.009	405.379	243.566	147.050	97.819	74.347	77.344	163.101	210.609	333.774	3,275.311
35	1,998	521.355	618.394	619.661	444.664	266.449	156.095	99.852	73.950	79.530	154.586	160.442	279.290	3,474.269
36	1,999	534.102	724.255	679.689	589.886	401.633	242.976	148.254	90.286	89.983	149.886	234.156	318.387	4,203.492
37	2,000	539.981	613.560	587.160	447.574	277.976	206.305	134.432	115.294	107.857	146.844	107.592	217.658	3,502.235
38	2,001	398.274	509.574	569.085	381.799	250.559	151.772	103.766	78.534	70.692	124.966	205.142	308.579	3,152.742
39	2,002	398.628	547.130	599.832	510.314	300.706	178.757	131.554	81.084	77.871	202.603	220.452	410.203	3,659.133
40	2,003	503.857	582.668	674.332	544.069	328.882	190.614	121.944	129.113	111.606	163.352	194.910	351.837	3,897.185
41	2,004	525.284	569.863	533.341	411.335	261.548	154.525	126.639	91.255	108.490	173.599	220.324	289.808	3,466.011
42	2,005	351.004	462.344	482.877	362.685	212.670	137.314	85.029	50.535	37.820	105.994	138.262	339.177	2,765.711
43	2,006	475.721	501.708	601.261	484.464	298.037	200.612	125.680	90.351	73.738	155.697	227.105	351.832	3,586.206
44	2,007	560.371	534.940	684.004	570.607	347.143	212.171	140.183	86.542	73.172	171.588	217.140	330.972	3,928.833
45	2,008	525.123	551.077	552.149	400.099	251.407	144.593	87.224	61.757	55.484	169.938	204.817	282.661	3,286.329
46	2,009	467.148	539.803	540.892	431.277	261.473	149.287	92.389	54.485	47.103	110.138	277.792	379.567	3,351.354
47	2,010	463.835	536.685	603.278	454.166	278.197	165.019	97.294	67.508	55.883	156.836	225.047	315.604	3,419.352
48	2,011	386.619	483.865	535.892	431.807	253.163	159.563	103.260	90.933	75.285	154.353	168.275	280.120	3,123.135
49	2,012	421.163	542.487	509.121	403.171	239.091	150.782	102.309	71.023	79.791	143.714	153.960	301.609	3,118.221
50	2,013	432.297	521.463	525.822	383.457	244.750	139.698	96.591	68.238	97.198	217.386	245.991	323.909	3,296.801
51	2,014	455.611	550.282	496.021	384.882	229.446	145.907	100.524	71.647	71.118	158.125	203.175	284.509	3,151.246
52	2,015	438.767	523.276	540.875	394.809	228.008	130.871	83.751	68.470	60.205	122.237	180.056	292.449	3,063.774
53	2,016	410.451	518.479	502.014	411.454	241.494	144.200	95.562	61.019	61.090	116.924	193.382	301.684	3,057.753
54	2,017	439.031	516.267	513.059	417.984	261.862	152.388	101.141	76.857	58.626	119.835	148.822	244.854	3,050.727
55	2,018	426.417	543.687	552.786	400.014	236.055	138.024	96.782	73.581	85.530	120.692	188.756	262.668	3,124.992
56	2,019	346.935	455.747	496.711	390.574	230.823	139.892	92.581	66.461	92.255	155.919	166.738	356.724	2,991.360
57	2,020	559.352	587.141	616.692	437.830	264.766	165.191	99.915	96.054	104.884	129.044	150.862	234.702	3,446.432
58	2,021	371.919	484.391	577.361	443.540	273.467	175.129	108.272	66.586	68.190	129.761	242.436	316.526	3,257.579
59	2,022	400.088	472.166	501.904	425.045	264.737	148.892	87.594	50.174	50.986	128.495	144.211	240.095	2,914.386
MEDIA		449.976	535.646	557.887	435.311	266.028	161.593	103.775	76.226	78.887	145.300	197.009	310.726	3318.365
DESV ESTA		69.853	69.175	67.182	65.503	41.501	27.071	18.079	20.541	35.341	38.540	47.446	46.853	389.872
Q AL 75%		**402.860**	**488.988**	**512.572**	**391.129**	**238.036**	**143.333**	**91.581**	**62.371**	**55.049**	**119.305**	**165.007**	**279.124**	**3055.396**

CUADRO N° 23-F

CAUDALES GENERADOS - CUENCA RIO TALANCATONIYOC

EN M3/SEG

LAT.	12° 43' 41.45"	DIST. :	Echarate
LONG.	72° 39' 56.67"	PROV. :	La Convención
ALT.	2,443.24	DPTO. :	Cusco

AREA CUENCA:	13.23	KM2

ITEM	AÑO	ENE 31	FEB 28.25	MAR 31	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	TOTAL
1	1,964	1.294	2.194	2.331	1.729	1.000	0.600	0.359	0.254	0.247	0.206	0.450	0.906	11.569
2	1,965	1.273	2.082	2.241	1.700	1.020	0.657	0.408	0.248	0.519	0.649	0.658	1.296	12.749
3	1,966	1.582	2.101	1.638	1.075	0.689	0.385	0.206	0.184	0.132	0.820	1.252	1.531	11.595
4	1,967	1.885	2.411	2.878	2.037	1.217	0.762	0.534	0.470	0.464	1.103	0.967	1.470	16.198
5	1,968	2.444	3.294	2.853	1.904	1.107	0.666	0.478	0.352	0.294	0.661	1.456	1.505	17.014
6	1,969	1.934	2.203	2.187	2.062	1.273	1.023	0.632	0.380	0.328	0.588	0.934	1.593	15.137
7	1,970	2.403	2.572	2.293	2.112	1.223	0.743	0.435	0.284	0.318	0.632	0.644	1.694	15.352
8	1,971	2.534	3.614	2.897	2.124	1.209	0.800	0.462	0.273	0.213	0.307	0.323	1.001	15.757
9	1,972	2.386	2.606	2.777	2.462	1.474	0.916	0.505	0.398	0.344	0.477	1.455	1.727	17.526
10	1,973	2.388	3.356	3.016	2.891	1.669	1.001	0.655	0.681	1.262	1.182	1.480	2.099	21.679
11	1,974	2.717	3.485	2.437	2.491	1.433	0.901	0.540	0.762	0.565	0.924	0.870	1.244	18.368
12	1,975	1.824	3.074	2.800	2.085	1.340	0.920	0.609	0.415	0.512	0.861	1.186	1.882	17.509
13	1,976	2.515	2.943	3.083	2.624	1.649	1.019	0.639	0.450	1.070	0.954	0.764	1.520	19.231
14	1,977	2.252	3.451	3.505	2.786	1.649	1.017	0.644	0.442	0.673	0.717	1.406	1.637	20.180
15	1,978	2.312	2.713	2.910	2.493	1.484	0.952	0.553	0.351	0.489	0.840	1.048	1.624	17.768
16	1,979	2.232	2.940	2.411	1.973	1.133	0.662	0.388	0.307	0.411	0.664	1.184	1.678	15.983
17	1,980	2.558	3.357	3.273	2.526	1.438	0.929	0.539	0.452	0.335	1.094	1.067	1.458	19.026
18	1,981	2.065	2.516	2.665	2.420	1.420	0.874	0.533	0.387	0.329	0.670	1.161	1.547	16.588
19	1,982	2.428	3.128	2.931	2.351	1.408	0.862	0.533	0.356	0.417	0.739	1.093	1.489	17.735
20	1,983	1.965	2.961	2.919	2.323	1.373	0.815	0.526	0.331	0.272	0.752	1.101	1.478	16.815
21	1,984	2.036	2.532	2.400	2.006	1.184	0.777	0.512	0.372	0.298	0.558	0.989	1.556	15.219
22	1,985	2.477	2.902	2.604	1.972	1.122	0.745	0.468	0.344	0.332	0.626	0.945	1.428	15.963
23	1,986	1.910	2.560	2.607	2.268	1.294	0.785	0.473	0.295	0.288	0.597	0.976	1.610	15.664
24	1,987	2.307	2.930	2.603	2.157	1.286	0.833	0.529	0.398	0.386	0.920	1.286	1.960	17.595
25	1,988	2.724	3.479	3.425	3.044	1.742	1.060	0.608	0.344	0.516	0.947	1.189	1.850	20.930
26	1,989	2.421	2.836	2.794	2.190	1.328	0.861	0.514	0.348	0.408	0.634	0.973	1.667	16.974
27	1,990	2.434	3.020	2.838	2.157	1.285	0.778	0.435	0.302	0.436	1.000	1.265	1.784	17.734
28	1,991	2.552	2.929	2.922	2.044	1.195	0.750	0.459	0.345	0.256	0.494	0.840	1.388	16.175
29	1,992	1.917	2.583	2.748	2.224	1.316	0.790	0.495	0.338	0.278	0.460	0.809	1.406	15.364
30	1,993	2.104	2.940	2.780	2.087	1.251	0.776	0.463	0.428	0.397	0.737	1.109	1.607	16.680
31	1,994	1.997	2.900	2.688	2.348	1.385	0.812	0.480	0.340	0.243	0.479	0.976	1.663	16.310
32	1,995	2.381	3.239	2.850	2.269	1.359	0.849	0.513	0.378	0.325	0.543	0.960	1.531	17.197
33	1,996	2.704	3.427	2.904	2.171	1.259	0.767	0.484	0.297	0.337	0.516	0.842	1.470	17.176
34	1,997	2.110	2.906	2.762	2.069	1.203	0.751	0.483	0.367	0.395	0.806	1.075	1.649	16.576
35	1,998	2.576	3.352	3.061	2.270	1.316	0.797	0.493	0.365	0.406	0.764	0.819	1.380	17.599
36	1,999	2.639	3.926	3.358	3.011	1.984	1.240	0.732	0.446	0.459	0.740	1.195	1.573	21.304
37	2,000	2.668	3.326	2.901	2.285	1.373	1.053	0.664	0.570	0.551	0.725	0.549	1.075	17.739
38	2,001	1.968	2.762	2.811	1.949	1.238	0.775	0.513	0.388	0.361	0.617	1.047	1.524	15.953
39	2,002	1.969	2.966	2.963	2.605	1.486	0.913	0.650	0.401	0.398	1.001	1.125	2.026	18.502
40	2,003	2.489	3.159	3.331	2.777	1.625	0.973	0.602	0.638	0.570	0.807	0.995	1.738	19.704
41	2,004	2.595	3.089	2.635	2.100	1.292	0.789	0.626	0.451	0.554	0.858	1.125	1.432	17.544
42	2,005	1.734	2.506	2.385	1.851	1.051	0.701	0.420	0.250	0.193	0.524	0.706	1.676	13.996
43	2,006	2.350	2.720	2.970	2.473	1.472	1.024	0.621	0.446	0.376	0.769	1.159	1.738	18.120
44	2,007	2.768	2.900	3.379	2.913	1.715	1.083	0.693	0.428	0.374	0.848	1.108	1.635	19.843
45	2,008	2.594	2.987	2.728	2.042	1.242	0.738	0.431	0.305	0.283	0.840	1.046	1.396	16.632
46	2,009	2.308	2.926	2.672	2.202	1.292	0.762	0.456	0.269	0.240	0.544	1.418	1.875	16.965
47	2,010	2.291	2.909	2.980	2.318	1.374	0.842	0.481	0.333	0.285	0.775	1.149	1.559	17.298
48	2,011	1.910	2.623	2.647	2.204	1.251	0.815	0.510	0.449	0.384	0.763	0.859	1.384	15.799
49	2,012	2.081	2.941	2.515	2.058	1.181	0.770	0.505	0.351	0.407	0.710	0.786	1.490	15.795
50	2,013	2.136	2.827	2.598	1.957	1.209	0.713	0.477	0.337	0.496	1.074	1.256	1.600	16.680
51	2,014	2.251	2.983	2.450	1.965	1.133	0.745	0.497	0.354	0.363	0.781	1.037	1.405	15.965
52	2,015	2.168	2.837	2.672	2.015	1.126	0.668	0.414	0.338	0.307	0.604	0.919	1.445	15.513
53	2,016	2.028	2.811	2.480	2.100	1.193	0.736	0.472	0.301	0.312	0.578	0.987	1.490	15.488
54	2,017	2.169	2.799	2.535	2.134	1.294	0.778	0.500	0.380	0.299	0.592	0.760	1.210	15.447
55	2,018	2.107	2.947	2.731	2.042	1.166	0.705	0.478	0.363	0.437	0.596	0.964	1.298	15.833
56	2,019	1.714	2.471	2.454	1.994	1.140	0.714	0.457	0.328	0.471	0.770	0.851	1.762	15.127
57	2,020	2.763	3.183	3.046	2.235	1.308	0.843	0.494	0.475	0.535	0.637	0.770	1.159	17.449
58	2,021	1.837	2.626	2.852	2.264	1.351	0.894	0.535	0.329	0.348	0.641	1.238	1.564	16.479
59	2,022	1.976	2.560	2.479	2.170	1.308	0.760	0.433	0.248	0.260	0.635	0.736	1.186	14.751
MEDIA		2.223	2.904	2.756	2.222	1.314	0.825	0.513	0.377	0.403	0.718	1.006	1.535	16.794
DESV ESTA		0.345	0.375	0.332	0.334	0.205	0.138	0.089	0.101	0.180	0.190	0.242	0.231	1.971
Q AL 75%		**1.990**	**2.651**	**2.532**	**1.997**	**1.176**	**0.732**	**0.452**	**0.308**	**0.281**	**0.589**	**0.842**	**1.379**	**15.46**
Q. MINIMO		1.273	2.082	1.638	1.075	0.689	0.385	0.206	0.184	0.132	0.206	0.323	0.906	11.569
Q. MAXIMO		2.768	3.926	3.505	3.044	1.984	1.240	0.732	0.762	1.262	1.182	1.480	2.099	21.679

Max:	2.651	M3/S
Mes:	FEB	

Min:	0.281	M3/S
Mes:	SEP	

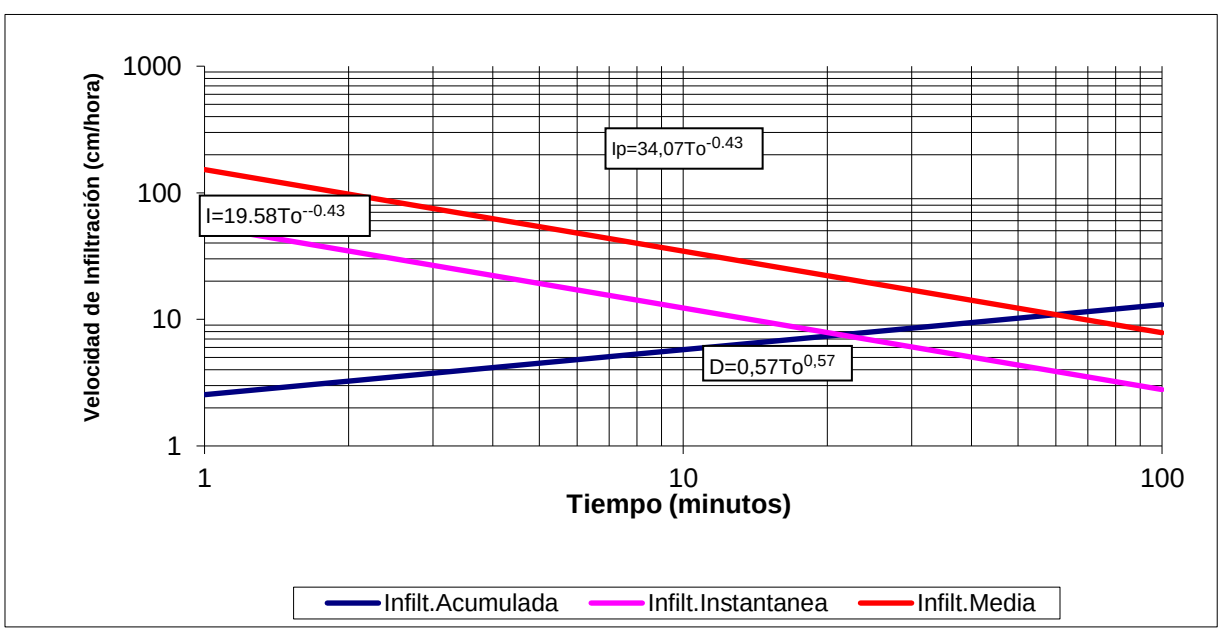
ANEXO AGROLOGIA

PRUEBA DE INFILTRACION 01

Distrito	Echarati - Cusco	**Altitud**	1520
Cuenca	Vilcanota	**ESTE**	749175.25
Sector	Alto Union	**NORTE**	8597752.93

Cuadro N° 01

Tiempo (minutos)		Lámina Infiltrada (cm)		Velocidad de Infiltración (cm/hora)	
Parcial	Acumulado (To)	Parcial	Acumulado (Icum)	Instantanea	Media
0	0				
0.25	0.25	1.1	1.1	252.0	252.0
0.25	0.5	1.1	2.1	252.0	252.0
0.25	0.75	0.9	3.0	227.4	243.8
0.5	1.25	1.1	4.1	126.3	196.8
0.5	1.75	1.1	5.2	132.0	178.3
1	2.75	1.2	6.4	73.5	140.2
1	3.75	1.0	7.4	59.6	118.7
1	4.75	0.9	8.3	51.7	104.6
1	5.75	0.9	9.1	51.7	95.4
1	6.75	0.8	9.9	47.7	88.3
3	9.75	0.9	10.9	18.5	66.9
3	12.75	0.8	11.7	15.9	54.9
3	15.75	1.4	13.1	27.8	49.7
5	20.75	1.4	14.4	16.7	41.8
5	25.75	1.3	15.7	15.1	36.6
5	30.75	2.8	18.5	33.6	36.1
5	35.75	0.2	18.7	2.4	31.4
5	40.75	0.5	19.2	6.0	28.3
5	45.75	1.5	20.7	18.0	27.1
		Ib =	**17.5**	**mm/hr**	

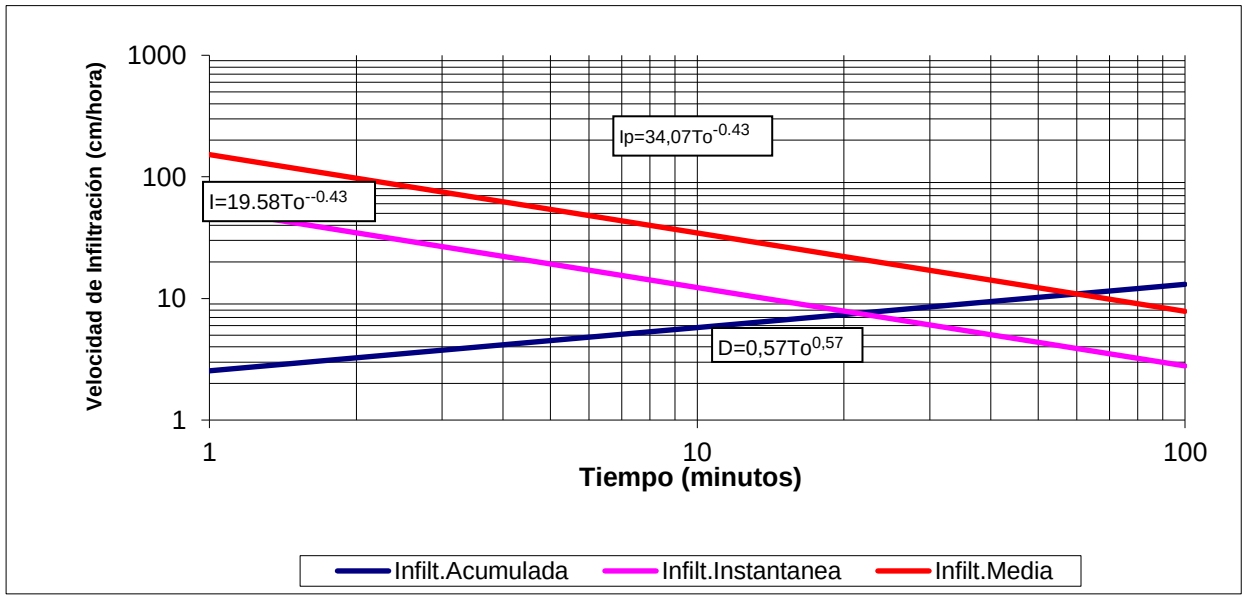


PRUEBA DE INFILTRACION 02

Distrito	Echarati - Cusco	**Altitud**	1520
Cuenca	Vilcanota	**ESTE**	749727.39
Sector	Alto Union	**NORTE**	8598482.87

Cuadro N° 01

Tiempo (minutos)		Lámina Infiltrada (cm)		Velocidad de Infiltración (cm/hora)	
Parcial	**Acumulado (To)**	**Parcial**	**Acumulado (Icum)**	**Instantanea**	**Media**
0	0				
0.5	0.5	2.6	2.6	318.0	318.0
0.5	1	2.3	4.9	270.3	294.1
0.5	1.5	1.6	6.5	190.8	259.7
0.5	2	2.5	9.0	302.1	270.3
0.5	2.5	2.4	11.4	286.2	273.5
1	3.5	2.4	13.8	143.1	236.2
1	4.5	2.3	16.0	135.1	213.8
1	5.5	2.3	18.3	135.1	199.5
1	6.5	2.1	20.4	127.2	188.3
1	7.5	2.1	22.5	123.2	179.7
3	10.5	2.0	24.4	39.7	139.7
3	13.5	2.0	26.4	39.7	117.5
3	16.5	1.8	28.2	35.8	102.6
5	21.5	1.8	30.0	21.5	83.7
5	26.5	1.8	31.8	21.5	72.0
5	31.5	1.8	33.6	21.6	64.0
5	36.5	1.2	34.8	14.4	57.2
5	41.5	1.1	35.9	13.2	51.9
5	46.5	1.2	37.1	14.4	47.9
		Ib =	**21.9**	**mm/hr**	

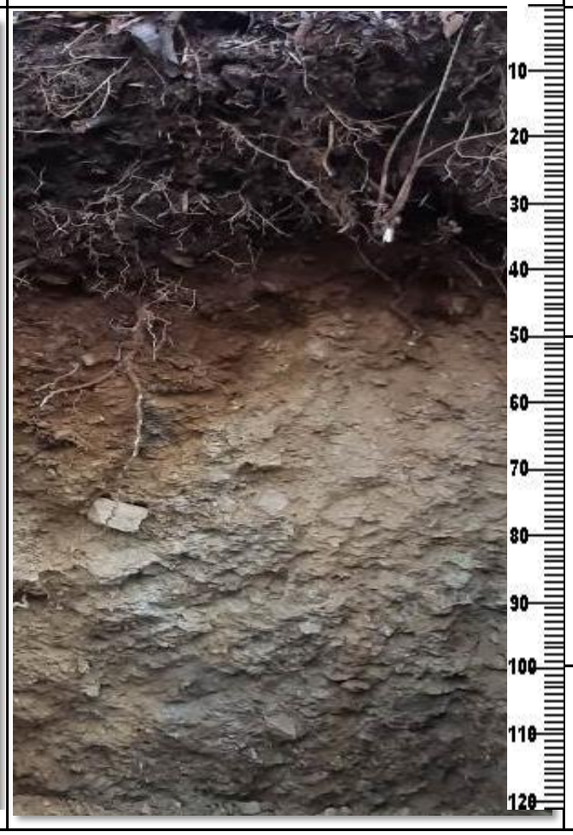


PERFIL MODAL SERIE DE SUELOS

CALICATA N° 01 **SERIE: ALTO UNION**

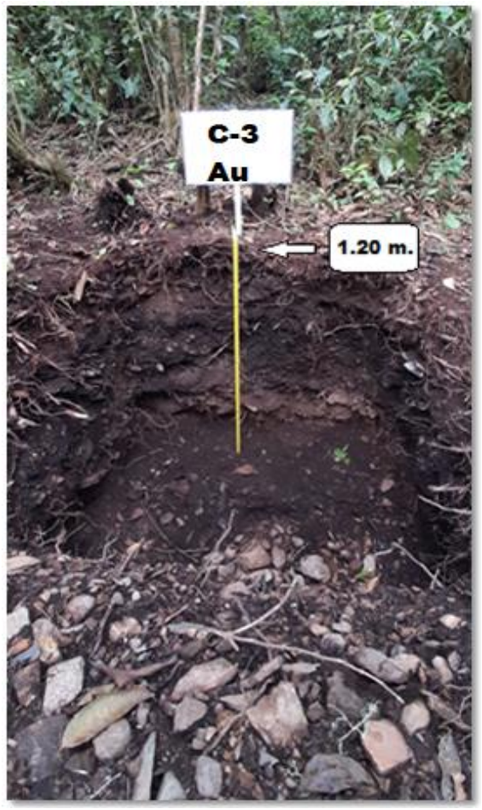
VISTA COMPLETA	VISTA PERFIL	cm	HORIZONTE	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
		0 - 40	Ap	Alcanza una profundidad desde 0 hasta 31 cm, En este horizonte podemos observar, raíces medios y finos, de consistencia ligeramente adherente en mojado, color 10 YR 3/2 Negro Parduzco, de pH Acido (pH= 5.4).
		40 - 130	A	Este horizonte tiene un espesor de 31 a 57, Raíces finos abundantes, piedras de más de ½" de diámetro, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo ligeramente dura en seco, color 10 YR 5/3 Negro en húmedo, pH acido (pH= 5.5).
		130 - 200	B	Este horizonte tiene un espesor de 57 a 120 cm, Se observa en el horizonte Raíces escasas, piedras de regular diámetro hasta de 3/4" de diámetro, ligeramente adherente en mojado, suelto en húmedo, color 10YR 6/3 marrón amarillento opaco, de pH acido (pH=5.7).

CALICATA N° 2 **SERIE: Alto Union**

VISTA COMPLETA	VISTA PERFIL	cm	HORIZONTE	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
		0 - 49	Ap	En este horizonte se aprecia, raíces medios y finos abundantes, consistencia adherente en mojada, suelto en humedo y ligeramente duro en seco, de de color 7.5 YR 5/6 Marrón fuerteo, de pH acido (pH= 5.6).
		49 - 95	A	En este horizonte se aprecia raices finos en un porcentaje considerable, gravas angulosas hasta de 15 cm de diámetro en proporciones variables, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en humedo y ligeramente duro en seco, color 7.5 YR 6/2 Gris rosado, de pH acido (pH= 5.6).
		95 - 120	B	En este horizonte se oberva raíces escasas, gravas angulosas hasta de 18 cm de diámetro en proporciones variables, consistencia ligeramente adherente mojado, suelto en húmedo y duro en seco, color pardo rojizo (5RY5/4). de pH acido (pH= 5.5).

PERFIL MODAL SERIE DE SUELOS

CALICATA N° 3 **SERIE: Alto union**

VISTA COMPLETA	VISTA PERFIL	cm	HORIZONTE	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
		0 - 21	Ap	En este horizonte podemos observar, raíces medios y finos abundantes, tambien se observo piedras de 20 cm de diametro, consistencia ligeramente adherente en mojado, suelto en humedo y ligeramente dura , color 10 YR 5/4 Marrón amarillenta , pH fuertemente acido (pH= 5.4).
		21 - 33	A	Raices finos abundantes , piedras de mas de 20 cm de diametro,consistencia liegeramente adherente en mojado, suelto en humdeo lijeramente dura en seco , color 10 YR 5/4 Marrón amarillenta en humedo, pH acido (pH= 5.5).
		33 - 1.20	B	Se observa en el horizonte Raíces escasas, piedras de gran diametro hasta 30 cm de diámetro ligeramente adhrente en mojado, suelto en humedo y ligeramente dura en seco,color 10YR 5/3 marrón,de pH acido (pH= 5.8).

ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS, MECANICA E HIDRODINAMICAS DE LOS SUELOS

Anexo Nº 4.1

SERIE	SECTOR	COORDENADAS UTM		CALICATA N°	MUESTRA SUELO	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	ESPESOR	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL	pH	Clase de Suelo según	CE	CIC	M.O.	ELEMENTOS DISP.			POROSIDAD	H.E.	Vib	CONSTANTES HIDRICAS			
		X	Y		Clave		cm.	cm	%	%	%			pH	mmhos/cm	meq/100g	%	N %	P2O5 ppm	K2O ppm	%	%	cm/hr	Dr g/cc	Da g/cc	C.C. %	PMP %
ALTO UNION (Au)	ALTO UNION	750644.3	8597868.1	C1	Muestra 01	AP	0-31	31	59	32	9	Fr-Ar	5.4	Fuertemente ácido	0.34	9.8	4.42	0.22	4.2	112.0	35.2	18.4		2.50	1.62	18.6	6.8
					Muestra 02	C1	31-57	26	55	29	16	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.22	10.4	1.12	0.06	4.6	55.0	36.0	18.2	21.90	2.50	1.60	18.5	8.6
					Muestra 03	C2	57-120	63	51	36	13	Fr	5.7	Ácido	0.42	12.5	0.79	0.04	26.4	57.0	37.5	21.3		2.51	1.57	20.9	9.4
	ALTO UNION	748613.7632	8599530.998	C-2	Muestra 01	AP	0-49	49	46	43	11	Fr	5.6	Ácido	0.54	9.4	3.92	0.20	3.8	43.0	34.8	20.6		2.50	1.63	20.4	7.2
					Muestra 02	C1	49-95	46	51	43	6	Fr-Ar	5.6	Ácido	0.28	10.0	3.16	0.16	3.1	40.0	35.2	21.2	17.50	2.50	1.62	20.8	7.5
					Muestra 03	C2	95-120	25	59	35	6	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.14	13.8	3.78	0.19	3.3	56.0	49.6	26.7		2.52	1.27	25.7	8.5
	ALTO UNION	749596.3799	8596573.79	C-3	Muestra 01	AP	0-21	21	39	44	17	Fr	5.4	Fuertemente ácido	0.36	13.8	4.03	0.20	5.6	60.0	49.0	25.4		2.51	1.28	24.6	8.1
					Muestra 02	C1	21-33	12	57	33	10	Fr-Ar	5.5	Ácido	0.44	10.2	3.13	0.16	5.7	35.0	36.0	19.4	21.90	2.50	1.60	19.4	8.8
					Muestra 03	C2	33-120	87	56	33	11	Fr-Ar	5.8	Ácido	0.64	8.4	2.26	0.11	5.2	245.0	35.9	18.4		2.51	1.61	18.7	5.8

AREAS POR SERIES EDAFOLOGICAS SEGÚN LOS SECTORES DE RIEGO

SERIE	SIMBOLO SUELOS	FASES		SECTORES DE RIEGO (ha) ALTO UNION	TOTAL ha	%
ALTO UNION	**AU**			**712.70**	**712.70**	**84.2**
		Aup2/AW4		27.90	28	3.3
		Aup2e2/DW5		14.18	14	1.7
		Aup2e2/EW5		386.84	387	45.7
		Aup2e3/FW6		283.78	284	33.5
Miscelaneos*	**M**	M		**133.50**	**134**	**15.8**
		M	H	3.91	4	0.46
		M	M-Ca	4.75	5	0.56
		M	M-Fo	32.16	32	3.80
		M	M-Q	11.90	12	1.41
		M	M-R	25.76	26	3.04
		M	M-X	55.02	55	6.50
TOTAL AREA BRUTA (ha)				**846.207**	**846**	**100.0**

Fuente: Elaboración Propia

Miscelaneos*

M-Ca	Carreteras y trochas carrozables
M-Ce	Cementerios
M-Cr	Cauce de Río
M-De	Derrumbes
M-H	Zona urbana
M-Ro	Roquerios
M-Ru	Zona de Ruinas
M-Hu	Zona Humedal

AREAS POR APTITUD DE RIEGO

Anexo Nª 4.4

APTITUD DEL SUELO	CLASES	SUB CLASES	SECTOR ALTO UNION	TOTAL	%
APTA	3		**28.2**	**28**	**3.3**
		3s/G23B	6.2	**6**	0.7
		3s/L23B	21.9	**22**	2.6
	4		**431.1**	**431**	**51.0**
		4st/C33B	1.01	**1**	0.1
		4st/G33B	47.4	**47**	5.6
		4st/G33C	3.1	**3**	0.4
		4st/L33B	351.3	**351**	41.5
		4st/L33C	10.0	**10**	1.2
		4st/L45C	18.4	**18**	2.2
NO APTA	6		**386.9**	**387**	**45.7**
		6st/G66	37.9	**38**	4.5
		6st/L66	215.5	215	25.5
		H	3.91	**4**	0.5
		M-Ca	4.8	**5**	0.6
		M-Fo	32.2	**32**	3.8
		M-Q	11.9	**12**	1.4
		M-R	25.8	**26**	3.0
		M-X	55.0	**55**	6.5
AREA TOTAL (ha)			**846.2**	**846.2**	**100.0**
AREA BRUTA CON APTITUD DE RIEGO (clases 3 Y 4)			**459.3**	**459**	**100.0**
CAMPAMENTOS, PEQUEÑOS CAMINOS			**4.1**	**4**	**0.9**
AREA NETA CONSIDERADA PARA EL PROYECTO			**455.0**	**455**	**99.1**

Fuente: Elaboración Propia 2023

Miscelaneos*

M-Ca	Carreteras y trochas carrozables
M-Ce	Cementerios
M-Cr	Cauce de Río
M-De	Derrumbes
M-H	Zona urbana
M-Ro	Roquerios
M-Hu	Zona Humedal

ANEXO DISEÑO AGRONOMICO

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		10.42	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		3.82	l/s
7	Caudal de Turno		3.82	l/s
8	Caudal de Turno		3.82	l/s
9	Caudal de Turno		3.82	l/s
10	Area por turno		1.49	ha
11	Area por Sub Unidad		0.25	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		113.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		19.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		13.32	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		4.88	l/s
7	Caudal de Turno		4.88	l/s
8	Caudal de Turno		4.88	l/s
9	Caudal de Turno		4.88	l/s
10	Area por turno		1.90	ha
11	Area por Sub Unidad		0.32	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		144.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		24.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		20.75	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		7.60	l/s
7	Caudal de Turno		7.60	l/s
8	Caudal de Turno		7.60	l/s
9	Caudal de Turno		7.60	l/s
10	Area por turno		2.96	ha
11	Area por Sub Unidad		0.49	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		225.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		38.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		8.10	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		2.97	l/s
7	Caudal de Turno		2.97	l/s
8	Caudal de Turno		2.97	l/s
9	Caudal de Turno		2.97	l/s
10	Area por turno		1.16	ha
11	Area por Sub Unidad		0.19	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		88.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		15.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

	DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO			
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		9.17	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		3.36	l/s
7	Caudal de Turno		3.36	l/s
8	Caudal de Turno		3.36	l/s
9	Caudal de Turno		3.36	l/s
10	Area por turno		1.31	ha
11	Area por Sub Unidad		0.22	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		100.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		17.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		4.10	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.72	
	Precipitacion Efectiva		0.15	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		63.13	%
	Area Total		46.70	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		18	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		5	
	Intervalo de Riego IR		5	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		0.75	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.72
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	19.10
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	10.10
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.28
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	64.90
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	38.94
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.01	l/s/ha
2	Dosis de Riego		0.22	mm
3	Pluviometria media del sistema		0.06	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		0.03	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		0.03	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		0.03	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		0.29	l/s
7	Caudal de Turno		0.29	l/s
8	Caudal de Turno		0.29	l/s
9	Caudal de Turno		0.29	l/s
10	Area por turno		9.34	ha
11	Area por Sub Unidad		1.87	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		707.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		142.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		0.06	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

	DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO			
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		14.68	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		5.38	l/s
7	Caudal de Turno		5.38	l/s
8	Caudal de Turno		5.38	l/s
9	Caudal de Turno		5.38	l/s
10	Area por turno		2.10	ha
11	Area por Sub Unidad		0.35	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		159.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		27.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

	DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO			
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		66.83	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		24.48	l/s
7	Caudal de Turno		24.48	l/s
8	Caudal de Turno		24.48	l/s
9	Caudal de Turno		24.48	l/s
10	Area por turno		9.55	ha
11	Area por Sub Unidad		1.59	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		722.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		121.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		9.23	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		3.38	l/s
7	Caudal de Turno		3.38	l/s
8	Caudal de Turno		3.38	l/s
9	Caudal de Turno		3.38	l/s
10	Area por turno		1.32	ha
11	Area por Sub Unidad		0.22	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		100.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		17.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		2.54	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		0.93	l/s
7	Caudal de Turno		0.93	l/s
8	Caudal de Turno		0.93	l/s
9	Caudal de Turno		0.93	l/s
10	Area por turno		0.36	ha
11	Area por Sub Unidad		0.06	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		28.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		5.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		7.15	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		2.62	l/s
7	Caudal de Turno		2.62	l/s
8	Caudal de Turno		2.62	l/s
9	Caudal de Turno		2.62	l/s
10	Area por turno		1.02	ha
11	Area por Sub Unidad		0.17	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		78.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		13.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		6.81	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		2.49	l/s
7	Caudal de Turno		2.49	l/s
8	Caudal de Turno		2.49	l/s
9	Caudal de Turno		2.49	l/s
10	Area por turno		0.97	ha
11	Area por Sub Unidad		0.16	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		74.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		13.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		8.31	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		3.04	l/s
7	Caudal de Turno		3.04	l/s
8	Caudal de Turno		3.04	l/s
9	Caudal de Turno		3.04	l/s
10	Area por turno		1.19	ha
11	Area por Sub Unidad		0.20	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		90.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		15.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		21.15	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		7.75	l/s
7	Caudal de Turno		7.75	l/s
8	Caudal de Turno		7.75	l/s
9	Caudal de Turno		7.75	l/s
10	Area por turno		3.02	ha
11	Area por Sub Unidad		0.50	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		229.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		39.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		41.63	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		15.25	l/s
7	Caudal de Turno		15.25	l/s
8	Caudal de Turno		15.25	l/s
9	Caudal de Turno		15.25	l/s
10	Area por turno		5.95	ha
11	Area por Sub Unidad		0.99	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		450.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		75.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		29.94	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		10.97	l/s
7	Caudal de Turno		10.97	l/s
8	Caudal de Turno		10.97	l/s
9	Caudal de Turno		10.97	l/s
10	Area por turno		4.28	ha
11	Area por Sub Unidad		0.71	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		324.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		54.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		8.36	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		3.06	l/s
7	Caudal de Turno		3.06	l/s
8	Caudal de Turno		3.06	l/s
9	Caudal de Turno		3.06	l/s
10	Area por turno		1.19	ha
11	Area por Sub Unidad		0.20	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		91.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		16.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		19.72	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		7.22	l/s
7	Caudal de Turno		7.22	l/s
8	Caudal de Turno		7.22	l/s
9	Caudal de Turno		7.22	l/s
10	Area por turno		2.82	ha
11	Area por Sub Unidad		0.47	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		214.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		36.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		14.49	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		5.31	l/s
7	Caudal de Turno		5.31	l/s
8	Caudal de Turno		5.31	l/s
9	Caudal de Turno		5.31	l/s
10	Area por turno		2.07	ha
11	Area por Sub Unidad		0.35	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		157.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		27.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		13.76	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		5.04	l/s
7	Caudal de Turno		5.04	l/s
8	Caudal de Turno		5.04	l/s
9	Caudal de Turno		5.04	l/s
10	Area por turno		1.97	ha
11	Area por Sub Unidad		0.33	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		149.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		25.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		24.70	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		9.05	l/s
7	Caudal de Turno		9.05	l/s
8	Caudal de Turno		9.05	l/s
9	Caudal de Turno		9.05	l/s
10	Area por turno		3.53	ha
11	Area por Sub Unidad		0.59	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		267.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		45.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		24.50	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		8.97	l/s
7	Caudal de Turno		8.97	l/s
8	Caudal de Turno		8.97	l/s
9	Caudal de Turno		8.97	l/s
10	Area por turno		3.50	ha
11	Area por Sub Unidad		0.58	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		265.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		45.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		4.10	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.72	
	Precipitacion Efectiva		0.15	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		63.13	%
	Area Total		14.62	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		18	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		5	
	Intervalo de Riego IR		5	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		0.75	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.72
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	19.10
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	10.10
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.28
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	64.90
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	38.94
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.01	l/s/ha
2	Dosis de Riego		0.22	mm
3	Pluviometria media del sistema		0.06	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		0.03	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		0.03	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		0.03	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		0.09	l/s
7	Caudal de Turno		0.09	l/s
8	Caudal de Turno		0.09	l/s
9	Caudal de Turno		0.09	l/s
10	Area por turno		2.92	ha
11	Area por Sub Unidad		0.58	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		222.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		45.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		0.06	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO

A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		32.39	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		11.86	l/s
7	Caudal de Turno		11.86	l/s
8	Caudal de Turno		11.86	l/s
9	Caudal de Turno		11.86	l/s
10	Area por turno		4.63	ha
11	Area por Sub Unidad		0.77	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		350.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		59.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

DISEÑO DE PARAMETROS DE RIEGO				
A	**DATOS**			
	Evapotranspiracion potencial (Etomax)		3.75	mm/dia
	Coeficiente de cultivo		0.68	
	Precipitacion Efectiva		0.68	mm/dia
	Eficiencia de Riego %		0.59	%
	Area Total		5.39	ha
B	**DATOS DE LA ORGANIZACIÓN**			
	Jornada efectiva de Riego JER		24	Horas
	Tiempo de Riego TR		4	Horas
	Numero de Subunidades NS		6	
	Intervalo de Riego IR		7	Dias
	Rendimiento de la Red Hidraulica		1	
C	**CARACTERISTICAS DEL CUTIVO**			
	Cultivo	PERENNES		
	Profundidad radicular	zr	m	0.30
	Fracción de agotamiento de la humedad en el suelo	p		0.50
	Coeficiente del cultivo	Kc		0.64
D	**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**			
	Horizonte / Clase - Textura / Profundidad	Ap	cm	30.00
	Capacidad de Campo	CC	%	17.70
	Punto de marchitez permanente	PMP	%	9.55
	Densidad aparente	δa	gr/cm^3	1.21
	Velocidad de infiltración básica del suelo	Ib	mm/hr	28.50
	Ib - Reduccion por pendiente 40%	Ib	mm/hr	17.10
E	**RESULTADOS**			
1	Mr		0.37	l/s/ha
2	Dosis de Riego		22.10	mm
3	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
4	Dotacion Nominal 1		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 2		2.56	L/s/ha
	Dotacion Nominal 3		2.56	L/s/ha
5	Caudal del Hidrante	Qh= DotNominal* Area		
6	Caudal de Diseño		1.97	l/s
7	Caudal de Turno		1.97	l/s
8	Caudal de Turno		1.97	l/s
9	Caudal de Turno		1.97	l/s
10	Area por turno		0.77	ha
11	Area por Sub Unidad		0.13	ha
11	Numero de Aspersores por Turno		59.00	
12	Numero de Aspersores por Sub Unidad		10.00	
F	**SELECCIÓN DE ASPERSORES**			
1	Presion Nominal	4	Bar	
2	Caudal del Emisor	730	l/hora	
3	Separacion de Emisores	11.5		
4	Separacion de Laterales	11.5		
5	Pluviometria media del sistema		5.53	mm/hora
6	Pluviometria suministrada por el emisor		5.52	mm/hora
7	Velocidad de infiltracion Basica del suelo		17.10	mm/hora

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA CON PROYECTO

RIEGO POR ASPERSION

CEDULA DE CULTIVO DEL BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

CULTIVOS	%	AREA (ha)	VALORES DE KC MESES JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Café	35%	79.1	0.64	0.64	0.60	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.64	0.64
Citricos		0.0												
Platano	29%	65.5	0.53	0.70	0.72	0.79	0.96	1.06	1.09	1.09	1.09	1.09	0.48	0.50
Papaya		0.0												
Cacao		0.0												
Piña	6%	13.6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Palto	10%	22.6	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.65
Granadilla	5%	11.3	0.56	0.56	0.60	0.62	0.87	1.01	1.05	1.05	1.04	0.98	0.87	0.60
Yuca	5%	11.3	0.38	0.35	0.32	0.35	0.40	0.49	0.61	0.76	0.80	0.80	0.74	0.60
Hortalizas (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.58	0.86	1.05	0.98			
Maiz (Primera campaña)	5%	11.3						1.00	0.77	1.07	1.20	0.95		
Frejol (Primera campaña)	2.5%	5.7					1.00	0.51	1.03	1.14	0.52			
Hortalizas (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.58	0.86	1.05	0.98								1.00
Maiz (Segunda campaña)	5.0%	11.3	0.77	1.07	1.20	0.95								1
Frejol (Segunda campaña)	2.5%	5.7	0.51	1.10	1.14	0.52								0.90
Total (*)	100.0	226.0												
Area total con 2da. Campaña	110.0	248.6												
Area Cultivada Mensual (ha)			226	226	226	226	215	226	226	226	226	215	203	226
Kc Ponderado			0.59	0.68	0.68	0.67	0.74	0.78	0.80	0.83	0.82	0.82	0.60	0.62
ETo(mm) Evapotranspiracion de Referencia (Penman-M)			99.5	116.3	117.2	123.9	118.1	109.0	103.9	90.7	100.5	96.9	98.7	94.1
ETc(mm) Evapotranspiracion del Cultivo			58.2	78.5	79.6	83.3	87.7	84.6	83.3	75.6	82.8	79.0	59.3	58.5
PE 75% (mm) (FAO/AGLW)			13.9	21.2	41.4	91.9	96.2	151.0	194.3	189.8	169.2	88.0	17.8	4.4
Consumo Teórico(mm)			44.3	57.3	38.2	- 8.6	- 8.5	- 66.4	- 111.0	- 114.2	- 86.4	- 9.0	41.5	54.1
Demanda Unitaria Neta (m3/ha)			443.4	573.1	382.2	-	-	-	-	-	-	-	415.1	540.6
Eficiencia de riego (%) (0,98*0,95*0,64)			59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
Demanda Bruta de Agua (mm/ha)			74.4	96.2	64.1	-	-	-	-	-	-	-	69.7	90.7
N° Dias /mes			31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0
Jornada de Riego (horas)			24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Caudal Ficticio Permanente + 2% F Seguridad (l/s/ha)			**0.28**	**0.37**	**0.25**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.27**	**0.36**
* Caudal para Uso Agrícola (Q= l/s)			**64**	**83**	**57**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**54**	**81**
* Caudal para Consumo Poblacional al 2033 (Q= l/s)			**10**	**10**	**10**	**10**	**10**						**10**	**10**
Caudal Total a captar en la Fuente (Q= l/s)			**74**	**93**	**67**	**10**	**10**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**64**	**91**

ANEXO DISEÑO HIDRAULICO INFRAESTRUCTURA MAYOR

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO
Anexo 9.1.1.2	DISEÑO DEL AZUD Y POZA DE AMORTIGUAMIENTO
Anexo 9.1.1.3	DISEÑO ESTRUCTURAL
Anexo 9.1.1.4	DISEÑO DE MURO DE ENCAUSAMIENTO DE CONCRETO ARMADO

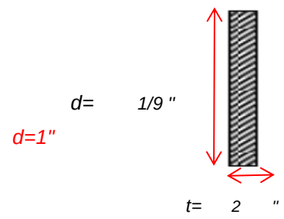
DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO

ITEM	DESCRIPCION	SIMBOLO	UNIDAD	FORMULA	RESULTADO	NOTA
1.00	DATOS BASICOS:					
1.10	CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEL RIO					
	Caudal Máximo	Q_{MAX}	m^3/s		19.194	Adoptamos Q=19194 l/s
	Caudal Promedio	Q_{PROM}	m^3/s		4.060	Aforado promedio
	Caudal Mínimo	Q_{MIN}	m^3/s		0.212	Cauldal generado al 75%
	Ancho del cauce en el lugar de captación	B_{RIO}	m		12.000	
	Pendiente del cauce aguas arriba del punto de captación	Saa_{RIO}	m/m		0.067	6.70%
	Pendiente del cauce aguas abajo del punto de captación	Sab_{RIO}	m/m		0.067	6.70%
1.11	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CAUCE					
	Material del cauce	N0		Asumido de tabla	0.025	Roca cortada
	Grado de irregularidad	N1		Asumido de tabla	0.010	Moderado
	Variaciones de seccion transversal	N2		Asumido de tabla	0.005	Frecuentemente alternante
	Niveles de obstrucciones	N3		Asumido de tabla	0.025	Apreciable
	Presencia de vegetacion	N4		Asumido de tabla	0.038	alta
	Cantidad de meandros	N5		Asumido de tabla	1.000	Menor
	Coeficiente de rugosidad del cauce calculado	N_{RIO}		N5 * (N0 + N1 +N2 + N3 + N4)	0.103	
1.12	DATOS PARA DISEÑO					
	Caudal de Diseño	Q_D	m^3/s	Caudal a captar 20 lt/seg adoptado 25lt/seg	0.108	Ingresar Caudal
	Ancho de la garganta de la bocatoma	L	m		12.000	
	Aceleración de la gravedad	g	m/s^2		9.810	
2.00	DISEÑO HIDRAULICO					
2.10	CALCULO DE VARIABLES HIDRAULICAS INICIALES					
2.11	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA					
	Altura de la lámina de agua para avenida máxima	Ho_{MAX}	m	$(Q_{MAX} / 1.84 * B_{RIO})^{2/3}$	0.911	
	Altura de la lámina de agua para avenida promedio	Ho_{PROM}	m	$(Q_{PROM} / 1.84 * L)^{2/3}$	0.323	
	Altura de la lámina de agua para avenida mínima	Ho_{MIN}	m	$(Q_{MIN} / 1.84 * B_{RIO})^{2/3}$	0.045	
	Altura de la lámina de agua para el caudal de diseño	Ho_D	m	$(Q_D / 1.84 * L)^{2/3}$	0.029	
2.12	VELOCIDAD DEL RIO A UNA DISTANCIA DE 2.5 * H - 4 * H DE LA REJILLA					
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MAX}	Vo_{MAX}	m/s	$Q_{MAX} / B_{RIO} * Ho_{MAX}$	1.756	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{PROM}	Vo_{PROM}	m/s	$Q_{PROM} / L * Ho_{PROM}$	1.046	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MIN}	Vo_{MIN}	m/s	$Q_{MIN} / B_{RIO} * Ho_{MIN}$	0.391	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_D	Vo_D	m/s	$Q_D / L * Ho_D$	0.312	
2.13	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA POR VELOCIDAD DE ACERCAMIENTO					
	Altura por la velocidad de acercamiento para avenida máxima	Ho^V_{MAX}	m	$Vo_{MAX}^2 / (2 * g)$	0.157	
	Altura por la velocidad de acercamiento para avenida promedio	Ho^V_{PROM}	m	$Vo_{PROM}^2 / (2 * g)$	0.056	
	Altura por la velocidad de acercamiento para avenida mínima	Ho^V_{MIN}	m	$Vo_{MIN}^2 / (2 * g)$	0.008	
	Altura por la velocidad de acercamiento para el caudal de diseño	Ho^V_D	m	$Vo_D^2 / (2 * g)$	0.005	
2.14	ALTURA TOTAL DE LA LAMINA DE AGUA					
	Altura total, incluida velocidad de acercamiento para avenida máxima	H_{MAX}	m	$Ho_{MAX} + Ho^V_{MAX}$	1.068	
	Altura total, incluida velocidad de acercamiento para avenida promedio	H_{PROM}	m	$Ho_{PROM} + Ho^V_{PROM}$	0.379	
	Altura total, incluida velocidad de acercamiento para avenida mínima	H_{MIN}	m	$Ho_{MIN} + Ho^V_{MIN}$	0.053	
	Altura total, incluida velocidad de acercamiento para avenida de diseño	H_D	m	$Ho_D + Ho^V_D$	0.034	
2.15	CORRECCION POR CONTRACCIONES LATERALES					
	Número de contracciones laterales	n			2.000	
	Ancho de la garganta de la bocatoma corregido para Q_{MAX}	L'_{MAX}	m	$B_{RIO} - 0.1 * n * H_{MAX}$	11.786	
	Ancho de la garganta de la bocatoma corregido para Q_{PROM}	L'_{PROM}	m	$L - 0.1 * n * H_{PROM}$	11.924	
	Ancho de la garganta de la bocatoma corregido para Q_{MIN}	L'_{MIN}	m	$B_{RIO} - 0.1 * n * H_{MIN}$	11.989	
	Ancho de la garganta de la bocatoma corregido para Q_D	L'_D	m	$L - 0.1 * n * H_D$	11.993	
2.16	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA CORREGIDA					
	Altura de la lámina de agua para avenida máxima	H'_{MAX}	m	$(Q_{MAX} / 1.84 * L'_{MAX})^{2/3}$	0.922	
	Altura de la lámina de agua para avenida promedio	H'_{PROM}	m	$(Q_{PROM} / 1.84 * L'_{PROM})^{2/3}$	0.325	
	Altura de la lámina de agua para avenida mínima	H'_{MIN}	m	$(Q_{MIN} / 1.84 * L'_{MIN})^{2/3}$	0.045	
	Altura de la lámina de agua para el caudal de diseño	H'_D	m	$(Q_D / 1.84 * L'_D)^{2/3}$	0.029	
2.17	VELOCIDAD DEL RIO SOBRE LA PRESA (SOBRE LA REJILLA)					
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MAX}	V_{MAX}	m/s	$Q_{MAX} / L'_{MAX} * H'_{MAX}$	1.767	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{PROM}	V_{PROM}	m/s	$Q_{PROM} / L'_{PROM} * H'_{PROM}$	1.049	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MIN}	V_{MIN}	m/s	$Q_{MIN} / L'_{MIN} * H'_{MIN}$	0.391	
	Velocidad del río sobre la presa para Q_D	V_D	m/s	$Q_D / L'_D * H'_D$	0.312	
	Verifica velocidad del río sobre la presa (sobre la rejilla)	Vr	m/s	0.30 - 3.00	Bien!!!	0.3 m/seg >=Vr<= 3 m/seg

DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO

2.20	**DISEÑO DE LA REJILLA Y CANAL DE ADUCCION**					
2.21	**ANCHO DEL CANAL DE ADUCCION**					
	Alcance filo Superior del chorro de agua que ingresa	Xs	m	$0.36 * V_D^{2/3} + 0.60 * H'_D{}^{4/7}$	0.245	
	Alcance filo Inferior del chorro de agua que ingresa	Xi	m	$0.18 * V_D^{4/7} + 0.74 * H'_D{}^{3/4}$	0.144	
	Ancho del canal de aducción calculado	B_{CAL}	m	Xs + 0.10	0.345	
	Ancho del canal de aducción Mínimo	B_{MIN}	m		0.400	
	Ancho del canal de aducción de Diseño	B	m	Asumido	0.500	
	Verificar ancho del canal de aducción			>= 0.40 m	Bien!!!	
2.21	**CALCULO DE LA REJILLA**					
2.21.1	**DIMENSIONES DE LA REJILLA**					
	Coeficiente de contracción de la rejilla	c		$0.60 * (a / d) * (\cos \beta)^{3/2}$	0.284	
	Diámetro o espesor de las barras	$Ø_{barra}$	Pulg.	Comunes	2	
	Diámetro o espesor de las barras	$Ø_{barra}$	m	Comunes	0.0508	
	Abertura entre dos barras contiguas	a	m	50 mm y 150 mm para rios con transporte de gravas	0.060	
	Abertura entre dos barras contiguas + diámetro de barra	d	m	$Ø_{barra}$ + a	0.111	
	Ángulo de inclinación de la rejilla	β	Grados		24 º	
	Coeficiente de derrame de la rejilla	u		0.68 - 0.85	0.700	Valor asumido
	Altura inicial del agua	h	m	$x * hgr = (2/3) * x * H'_D$	0.016	
	Coeficiente " x "	x		Esta en función de β	0.825	
	Ancho de la rejilla	Br	m	B / Cos β	0.547	
	Area neta de la rejilla					
	Velocidad entre barrotes	V_b	m/s	<= 0.20 m/s	0.200	Valor asumido
	Coeficiente "k"	k		Para flujo paralelo a la sección	0.900	
	Area neta de la rejilla	An	m²	$Q_D / (k * Vb)$	0.600	
	Longitud bruta de la rejilla					
	Longitud bruta de la rejilla calculado	Lrcalc	m	An * d / (a * B)	2.216	
	Longitud bruta de la rejilla mínimo	Lrmin	m		0.700	
	Longitud bruta de la rejilla de Diseño:	Lr1	m	Max (Lrcalc , Lrmin)	11.000	
	Area neta de la rejilla con Lr de diseño	An	m²	a/d * B * Lr	2.978	
	Número de orificios o espacios entre barrotes	N		An / (a * B)	100.000	
	Condiciones finales de la rejilla					
	Area neta final de la rejilla	An	m²	a * B * N	3.000	
	Velocidad entre barrotes	V_b	m/s	Q_D / K * An	0.040	
	Verificar velocidad máxima entre barrotes	V_b	m/s	<= 0.20 m/s	Bien!!!	
	Longitud bruta de la rejilla	Lr	m	An * d / (a * B)	11.080	
	Longitud bruta de la rejilla adoptada	Lr	m	An * d / (a * B)	11.000	Adoptado
	Longitud efectiva de la rejilla descontando ancho de barras	Le	m	Lr - N * $Ø_{barra}$	6.000	
	Caudal captado por la rejilla	**Qr**	**m³/s**	**$c * u * Le * B * (2 * g * h)^{1/2}$**	**0.609**	**≥ Qd ¡ OK !!!**
2.21.2	**CALCULO DEL PERALTE DE LA REJILLA**					
	Datos de entrada					
	Longitud del Barrote	L	cm		50.000	
	Espesor de la rejilla	t	cm		5.080	
	Tamaño maximo de bloques de piedra que podria arrastrar el rio	Ø	cm		20.000	asumimos
	Peso especifico de la piedra	ϑ	kg/cm3		0.0026	
	Esfuerzo de fluencia de la rejilla	fy	Kg/cm2		2,530.000	
	Valores calculados					
	Volumen de bloque de piedra	V	cm3	V=(Pi*Ø^3)/4	6,283.185	
	Peso del bloque de piedra	W	Kg	W=ϑ*V	16.336	
	Esfuerzo de trabajo de la rejilla	fs	Kg/cm2	fs=0.6fy ó fs=0.5fy	1,518.000	
	Analizando como viga enpotrada					
	Momento felctor se calcula	Mf	ton-m	Mf=WL/8		
	Monento Resistente	Mr	ton-m	Mr=fs*I/y		
	Asumiendo que Mf=Mr se tiene					
	Peralte de la rejilla	d	cm	d=(3W*L/4*fs.t)^1/2	0.282	se asume 2.82 cm.
	Peralte de la rejilla	d	Pulg.	d=(3W*L/4*fs.t)^1/2	0.110	se asume 2" pulgada
Dimensiones de la rejilla		t	Pulg.	espesor	2 "	
		d	Pulg.	peralte	1/9 "	se asume 2" pulgada

ESQUEMA DE LA REJILLA:



donde:

d= peralte de rejilla

t= espesor de rejilla

DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO

2.31	**ALTURA Y NIVELES EN EL CANAL DE ADUCCION**					
	Profundidad al final del canal de aducción					
	Profundidad aguas abajo	h'c	m	$(Q_D^2 / g * B^2)^{1/3}$	0.168	
	Profundidad aguas abajo por seguridad	hc	m	1.1 * h'c	0.180	
	Velocidad aguas abajo	Vc	m/s	$Q_D / (B * hc)$	1.200	
	Verifica velocidad de aguas abajo	Vc	m/s	0.30 - 3.00	Bien!!!	
	Profundidad al inicio del canal de aducción					
	Pendiente del fondo del canal de aducción	i		Varía de 1% - 4%	2.00%	
	Espesor del muro lateral de encauzamiento	Ee	m	Depende del diseño estructutal del muro	0.400	Ver diseño de muro
	Longitud del canal de aduccion	Lc	m	Lr + Ee	11.400	
	Profundidad aguas arriba	ho	m	$(2 * hc^2 + (hc - i * L_C / 3)^2)^{1/2} - (2/3) * i * L_C$	0.120	
	Alturas del canal de aducción					
	Borde libre calculado	BL	m	0.50 * hc	0.090	
	Borde libre	BL	m	Verificar BL ≥0.15	0.150	
	Altura del canal de aducción aguas arriba calculado	Ho	m	ho + BL	0.270	
	Altura del canal de aducción aguas arriba	Ho	m	Asumido	0.150	
	Altura del canal de aducción aguas abajo calculado	He	m	hc + (ho - hc) + i * Lc + BL	0.500	
	Altura del canal de aducción aguas abajo	He	m	Asumido	0.450	
2.40	**DISEÑO DE LA CAMARA DE RECOLECCION / DESRIPIADOR**					
2.41	**CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA CAMARA**					
	Ecuaciones del alcance de un chorro de agua (Xs, Xi, L)					
	Alcance filo Superior del chorro de agua que ingresa	Xs	m	$0.36 * Vc^{2/3} + 0.60 * Hc^{4/7}$	0.632	
	Alcance filo Inferior del chorro de agua que ingresa	Xi	m	$0.18 * Vc^{4/7} + 0.74 * Hc^{3/4}$	0.404	
	Ancho de la cámara de recolección calculado	B'_{CAMARA}	m	Xs + 0.30	0.932	
	Ancho de la cámara de recolección de Diseño	B_{CAMARA}	m	Asumir dimensiones para mantenimiento	**1.000**	¡ OK !
	Longitud de la cámara de recolección					
	Longitud de la cámara de recolección calculado	L'_{CAMARA}	m	$4/3 * B'_{CAMARA}$	1.242	
	Longitud de la cámara de recolección	L_{CAMARA}	m	Asumir dimensiones para mantenimiento	**1.500**	¡ OK !
	Pendiente del fondo de la cámara	i_{CAMARA}		>= 2%	4.00%	
	Desnivel entre la compuerta de lavado y las esquinas	Δh_{CAMARA}		$i_{CAMARA} * L_{CAMARA}$	0.060	
2.42	**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD Y ALTURA DE LA CAMARA**					
	Profundidad del desripiador	$P_{DESRIP.}$	m	H	1.000	
	Altura de la cámara	H_{CAMARA}	m	$H'_{CAMARA} + BL_{CAMARA}$	**1.300**	
	Altura de la cámara	H'_{CAMARA}	m	$He + BL_{DESRIP.} + a$	1.150	
	Borde libre de la cámara	BL_{CAMARA}	m	De preferencia >= 0.15 m	0.150	¡ OK !
2.50	**DISEÑO DEL VERTEDOR Y CAMARA DE AMORTIGUAMIENTO**					
2.51	**CALCULO DEL CAUDAL DE EXCESO CAPTADO POR LA REJILLA**					
	Caudal captado por la rejilla para avenida promedio	$Q_{CAPTADO}$	m³/s	$c * u * Le * B * (2 * g * h)^{1/2}$	1.115	
	Altura de la lámina de agua para avenida promedio	H'_{PROM}	m	$(Q_{PROM} / 1.84 * L'_{PROM})^{2/3}$	0.325	
	Altura inicial del agua	h	m	$x * hgr = (2/3) * x * H_{PROM}$	0.179	
	Caudal de exceso	Q_{EXC}	m³/s	$Q_{CAPTADO} - Q_D$	1.007	
2.52	**CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA POZA DISIPADORA**					
	Longitud del umbral del vertedor	$L_{VERTEDOR}$	m	Asumido; Aproxim.: $B_{CAMARA} / 2$	0.800	sale 0.4 pero se asume 0.8
	Altura de la lámina de agua para el caudal de exceso	H_{EXC}	m	$(Q_{EXC} / 1.84 * L_{VERTEDOR})^{2/3}$	0.777	
	Corrección de la longitud del vertedor por contracciones					
	Número de contracciones laterales	n			1.000	
	Longitud del vertedor corregido por contracciones laterales	$L'_{VERTEDOR}$	m	$L - 0.1 * n * H_{EXC}$	0.722	
	Altura de la lámina de agua para el caudal de exceso	H'_{EXC}	m	$(Q_{EXC} / 1.84 * L'_{VERTEDOR})^{2/3}$	0.831	
	Velocidad del caudal de exceso	V'_{EXC}	m/s	$Q_{EXC} / (L'_{VERTEDOR} * H_{EXC})$	1.678	
	Ancho de la poza disipadora	B_{POZA}	m	Asumido	0.800	
	Alcance filo Superior del chorro de agua que ingresa	Xs	m	$0.36 * V_{EXC}^{2/3} + 0.60 * H_{EXC}^{4/7}$	1.048	
	Alcance filo Inferior del chorro de agua que ingresa	Xi	m	$0.18 * V_{EXC}^{4/7} + 0.74 * H_{EXC}^{3/4}$	0.886	
	Ancho de la poza disipadora calculado	B'_{POZA}	m	Xs + 0.10	1.148	
	Longitud de la poza disipadora	L_{POZA}	m	$L_{VERTEDOR}$	0.700	
	Profundidad de la poza disipadora	P_{POZA}	m	De preferencia >= 0.30 m	0.258	
	Borde libre de la poza	BL_{POZA}	m	De preferencia >= 0.30 m	0.200	
	Altura de la poza disipadora	H_{POZA}	m	$P_{POZA} + BL_{POZA}$	0.458	
2.60	**DISEÑO DE LA COMPUERTA DE LAVADO**					
2.61	**CALCULO DE LA COMPUERTA DE LAVADO EN LA CAMARA**					
	Altura del nivel de aguas en el desripiador (altura de carga)	H	m	Asumido	1.000	
	Altura del nivel de aguas calculado	H	m	$hc + BL_{DESRIP.} + a$	0.880	
	Borde libre sobre el nivel de aguas en el desripiador	$BL_{DESRIP.}$	m	De preferencia >= 0.15 m	0.200	¡ OK !
	Constante "K"	K		0.95 - 0.97	0.970	
	Apertura de la compuerta (medida verticalmente)	a	m	Asumido	0.500	
	Coeficiente "e"	e		Valor asumido de tablas en función de a/H	0.624	
	Relación "a/H"	a/H			0.500	
	Ancho de la compuerta	bc	m	Asumido	0.500	
	Velocidad en la cámara desripiadora	v	m/s	Se asume que la velocidad del agua en la cámara es	0.000	
	Caudal que sale por la compuerta de lavado	Q_{LAVADO}	m³/s	$K * e * a * bc *(2 * g * (H + v^2 / (2 * g) - e * a))^{0.5}$	0.556	
	Verifica el caudal que sale por la compuerta de lavado	Q_{LAVADO}	m³/s	$Q_{LAVADO} > Q_{CAPTADO}$	Bien!!!	
	Velocidad de salida del agua através de la compuerta de lavado	V_{LAVADO}	m/s	$Q_{LAVADO} / (bc * e * a)$	3.564	
	Verifica Velocidad de salida del agua através de la compuerta de lavado	V_{LAVADO}	m/s	$2.75 <= V_{LAVADO} <= 6.00$	Bien!!!	

DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO

2.62	**CALCULO DEL CANAL DE DESFOGUE / LIMPIA**						
	Caudal captado por la rejilla para avenida promedio	$Q_{CAPTADO}$	m^3/s		1.115		
	Base del canal	b_{CANAL}	m	Debe ser >= "bc" (Ancho de la compuerta)	0.800		
	Talud de las paredes del canal	Z		Para canal rectangular	0.000		
	Rugosidad	n		Para canal revestido con concreto	0.017		
	Pendiente del fondo del canal de excesos	S	m/m	S_{MIN} >= 2.00	0.100		
	Calculo del tirante (Itera hasta que sean iguales)	y´	m		0.258		
	Calculo del tirante	y	m	$Q*n/((bCANAL + 2 * y * (1 + Z^2)/(bCANAL + Z * y) * y)^{(2/3)}$	0.258		
	Area	A	m^2	$(b_{CANAL} + Z * y) * y$	0.206		
	Radio hidráulico	R	m	$(b_{CANAL} + Z * y) * y / (b_{CANAL} + 2 * y * (1 + Z^2))$	0.157		
	Velocidad	V_{CANAL}	m/s	Qr / A	5.410		
	Verifica Velocidad del agua através del canal	V_{CANAL}	m/s	2.00 <= V_{LAVADO} <= 6.00	Bien!!!		
	Borde libre del canal	BL_{CANAL}	m	De preferencia >= 0.15 m	0.200		
	Altura del canal calculado	H_{CANAL}	m	$y + BL_{CANAL}$	0.458		
	Altura del canal asumido	H_{CANAL}	m	Debe ser >= "a + 0.10" (Apertura de la compuerta)	0.600	. . . ¡OK!	
2.70	**DISEÑO DE LA VENTANA DE CAPTACION**						
2.71	**CALCULO DE LA VENTANA DE CAPTACION COMO VERTEDOR**						
	Longitud del umbral de la ventana	$L_{VENTANA}$	m	Asumido	0.500		
	Altura de la lámina de agua para el caudal de diseño	$H_{VENTANA}$	m	$(Q_D / 1.45 * L_{VENTANA})^{2/3}$	0.281	Fórmula para vertedor de cresta ancha	
	Corrección de la longitud del vertedor corregido por contracciones						
	Número de contracciones laterales	n			0.000		
	Longitud del vertedor corregido por contracciones laterales	$L'_{VENTANA}$	m	$L - 0.1 * n * H_{VENTANA}$	0.500		
	Altura de la lámina de agua para el caudal de diseño	$H'_{VENTANA}$	m	$(Q_D / 1.45 * L'_{VENTANA})^{2/3}$	0.281		
	Velocidad del caudal de diseño	$V'_{VENTANA}$	m/s	$Q_D / (L'_{VETANA} * H_{VENTANA})$	0.769		
	Verifica velocidad del caudal de diseño	$V'_{VENTANA}$	m/s	0.30 - 3.00	Bien!!!		
2.72	**CALCULO DE LA VENTANA DE CAPTACION COMO ORIFICIO**						
	Altura del nivel de aguas en el desripiador (altura de carga)	H	m	Asumido:Debe ser >= a $H'_{VENTANA}$	0.600	OK	
	Constante "K"	K		0.95 - 0.97	0.950		
	Apertura de la compuerta (medida verticalmente)	a	m	Asumido:Debe ser <= a $H'_{VENTANA}$	0.450	"AperturaDemasiadoPequeña	
	Coeficiente "e"	e		Valor asumido de tablas en función de a/H	0.703		
	Relación "a/H"	a/H			0.750		
	Ancho de la ventana	bc	m	Asumido:Debe ser >= a $L_{VENTANA}$	0.500		
	Velocidad en la cámara desripiadora	v	m/s	Se asume que la velocidad del agua en la cámara es	0.000		
	Caudal que sale por la compuerta	$Q_{CAPTADO}$	m^3/s	$K * e * a * bc *(2 * g * (H + v^2 / (2 * g) - e * a))^{0.5}$	0.354		
	Verifica el caudal captado	$Q_{CAPTADO}$	m^3/s	$Q_{CAPTADO} > Q_D$	Bien!!!		
	Velocidad de salida del agua através de la ventana de captación	$V_{CAPTADO}$	m/s	$Q_{CAPTADO} / (bc * e * a)$	2.241		
	Verifica Velocidad de salida del agua através de la ventana de captación	$V_{CAPTADO}$	m/s	0.30 - 3.00	Bien!!!		
2.73	**DIMENSIONES DE LA VENTANA DE CAPTACION**						
	Longitud del umbral de la ventana de captación	$L_{VENTANA}$	m		0.500	Aumimos	
	Altura del ventana de captación	$H_{VENTANA}$	m		0.500		
	Altura a la que se ubica el umbral de captación	$H_{CAPTADO}$	m	$H - H_{VENTANA}$	0.500		
2.80	**DISEÑO DEL CANAL DE CONDUCCION**						
2.81	**CALCULO DE LA SECCION DEL CANAL DE CONDUCCION**						
	Caudal de diseño	Q_D	m^3/s	$Q_{CAPTADO}$	0.354		
	Base del canal	b_{CANAL}	m	Asumido	0.650		
	Talud de las paredes del canal	Z		Para canal rectangular	0.000		
	Rugosidad	n		Para canal revestido con concreto	0.017		
	Pendiente del fondo del canal de conducción	S	m/m	Asumido	0.005		
	Altura del tirante	y	m	Resultado obtenido del programa Hcanales	0.190		
	Area hidraulica	A	m^2	$(b_{CANAL} + Z * y) * y$	0.124		
	Perimetro mojado	P	m	$b_{CANAL} + 2 * y * (1 + Z^2)^{1/2}$	1.031		
	Radio Hidraulico	R	m	A / P	0.120		
	Espejo de agua	T	m	$b_{CANAL} + 2 * Z * y$	0.650		
	Velocidad	V_{CANAL}	m/s	Q_D / A	2.866		
	Verifica Velocidad del agua através del canal	V_{CANAL}	m/s	0.30 - 3.00	Bien!!!		
	Número de Froude	F		$V_{CANAL} / (g * A / T)^{1/2}$	2.097		
	Tipo de flujo				Supercrítico		
	Borde libre del canal	BL_{CANAL}	m	De preferencia >= 0.15 m	0.150		
	Altura del canal	H_{CANAL}	m	$y + BL_{CANAL}$	0.340		
2.82	**CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION**						
	Longitud de transición	$L_{TRANS.}$	m	$(L_{VENTANA} - b_{CANAL}) / (2 * tg\ 12.5^o)$	0.300		
2.90	**DISEÑO DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO AGUAS ARRIBA**						
2.91	**CALCULO DE LA ALTURA DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO**						
	Altura de la lámina de agua para avenida máxima	H'_{MAX}	m	$(Q_{MAX} / 1.84 * L'_{MAX})^{2/3}$	0.922		
	Altura por la velocidad de acercamiento para avenida máxima	H^V_{MAX}	m	$V_{MAX}{}^2 / (2 * g)$	0.159		
	Borde libre de los muros de encauzamiento aguas arriba	BL_{MUROS}	m	De preferencia >= 0.20 m	0.200		
	Altura de los muros de encauzamiento aguas arriba	H_{MUROS}	m	$H'_{MAX} + BL_{MUROS}$	1.281		

DISEÑO DE BOCATOMA TIPO "TIROL" O DE FONDO

3.00 RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

3.10 CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEL RIO

3.11 CAUDALES

Caudal Máximo	Q_{MAX} =	19.194	m^3/s
Caudal Promedio	Q_{PROM} =	4.060	m^3/s
Caudal Mínimo	Q_{MIN} =	0.212	m^3/s
Ancho del cauce en el lugar de captación	B_{RIO} =	12.000	m
Pendiente del cauce en el lugar de captación	S_{RIO} =	0.0670	m/m

3.12 DATOS PARA DISEÑO

Caudal de Diseño	Q_D =	0.108	m^3/s
Ancho de la garganta de la bocatoma	L =	12.000	m

3.20 ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA

Altura de la lámina de agua para avenida máxima	H'_{MAX} =	0.922	m
Altura de la lámina de agua para avenida promedio	H'_{PROM} =	0.325	m
Altura de la lámina de agua para el caudal de diseño	H'_D =	0.029	m

3.30 DIMENSIONES DE LA REJILLA Y CANAL DE ADUCCION

3.31 DIMENSIONES DE LA REJILLA DE CAPTACION

Longitud de la rejilla	Lr =	11.000	m
Ancho de la rejilla	Br =	0.550	m
Seccion de la rejilla	Sec=	2 " X 1/9 "	

3.32 DIMENSIONES DEL CANAL DE ADUCCION

Ancho del canal de aducción	B =	0.500	m
Longitud del canal de aduccion	Lc =	11.400	m
Pendiente del fondo del canal de aducción	i =	2.00%	
Altura del canal de aducción aguas arriba	Ho =	0.150	m
Altura del canal de aducción aguas abajo	He =	0.450	m

3.33 DIMENSIONES DE LA COMPUERTA DE INGRESO

Ancho de la compuerta	Bc =	0.500	m
Altura de la compuerta	H =	0.450	m

3.40 DIMENSIONES DE LA CAMARA DE RECOLECCION / DESRIPIADOR

3.41 DIMENSIONES DE LA CAMARA

Ancho de la cámara de recolección	B_{CAMARA} =	1.000	m
Longitud de la cámara de recolección	L_{CAMARA} =	1.500	m
Profundidad del desripiador	$P_{DESRIP.}$ =	1.000	m
Altura de la cámara	H_{CAMARA} =	2.500	m
Pendiente del fondo de la cámara	i_{CAMARA} =	4.00%	

3.42 DIMENSIONES DEL VERTEDOR Y LA POZA DISIPADORA

Altura a la que se ubica el umbral del vertedor	$H_{VERTEDOR}$ =	1.000	m
Longitud del umbral del vertedor	$L_{VERTEDOR}$ =	0.800	m
Ancho de la poza disipadora	B_{POZA} =	0.800	m
Longitud de la poza disipadora	L_{POZA} =	0.700	m
Profundidad de la poza disipadora	P_{POZA} =	0.258	m
Borde libre de la poza	BL_{POZA} =	0.200	m
Altura de la poza disipadora	H_{POZA} =	0.458	m

3.43 DIMENSIONES DE LA COMPUERTA DE LAVADO EN LA CAMARA

Ancho de la compuerta	bc =	0.500	m
Altura de la compuerta	a =	0.500	m

3.44 DIMENSIONES DEL CANAL DE DESFOGUE / LIMPIA

Base del canal	b_{CANAL} =	0.800	m
Altura del canal	H_{CANAL} =	0.600	m
Pendiente del fondo del canal	S =	0.100	m/m

3.45 DIMENSIONES DE LA VENTANA DE CAPTACION

Longitud del umbral de la ventana de captación	$L_{VENTANA}$ =	0.500	m
Altura del ventana de captación	$H_{VENTANA}$ =	0.500	m
Altura a la que se ubica el umbral de captación	$H_{CAPTADO}$ =	0.500	m

3.46 DIMENSIONES DEL CANAL DE CONDUCCION

Base del canal	b_{CANAL} =	0.650	m
Altura del canal	H_{CANAL} =	0.340	m
Altura del conducto cubierto	$H_{CºCº}$ =	0.440	m
Pendiente del fondo del canal	S =	0.005	m/m

3.47 DIMENSIONES DEL CANAL DE TRANSICION

Longitud del canal de transición	$L_{TRANS.}$ =	0.300	m
Altura del canal de transición	$H_{CANAL\ -TRANS.}$ =	0.500	m
Altura del conducto cubierto de transición	$H_{CºCº\ -TRANS.}$ =	0.600	m

3.50 DIMENSIONES DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO

3.51 ALTURA DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO

Altura de los muros de encauzamiento	H_{MUROS} =	1.281	m
Altura de los muros de encauzamiento asumidos	H_M =	2.600	m
Altura libre de los por encima del Azud	Hz =	1.600	m

4.00	DESCRIPCION	SIMB.	COTAS	
	Corona del Azud	C1	1,826.120	Ingresar dato
	Corona de muros de encauzamiento aguas arriba	C2	1,827.720	
	Corona de los muros de la cámara desripiadora	C3	1,827.500	
	Corona de los muros de la poza disipadora	C4	1,825.870	
	Corona del umbral del vertedor de excedencias	C5	1,825.850	
	Fondo del canal de aducción aguas arriba	C6	1,825.970	
	Fondo del canal de aducción aguas abajo	C7	1,825.670	
	Fondo de la cámara desripiadora (punto de salida)	C8	1,824.750	
	Fondo de la cámara desripiadora (esquinas)	C9	1,824.850	
	Fondo de la ventana de captación	C10	1,825.350	

DISEÑO DEL AZUD Y POZA DE AMORTIGUAMIENTO

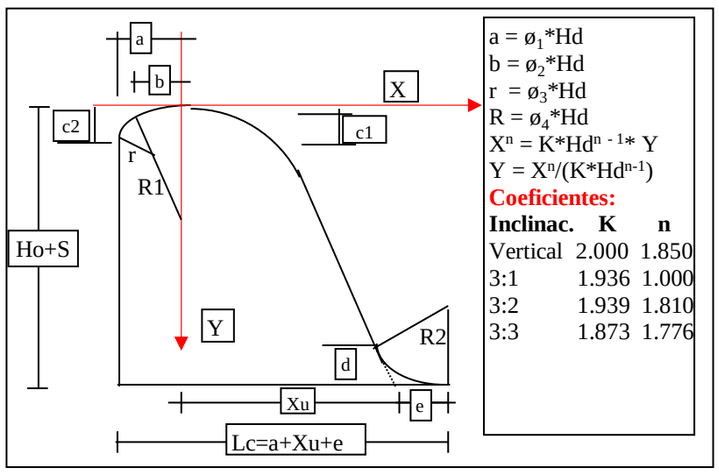
Anexo 9.1.1.2

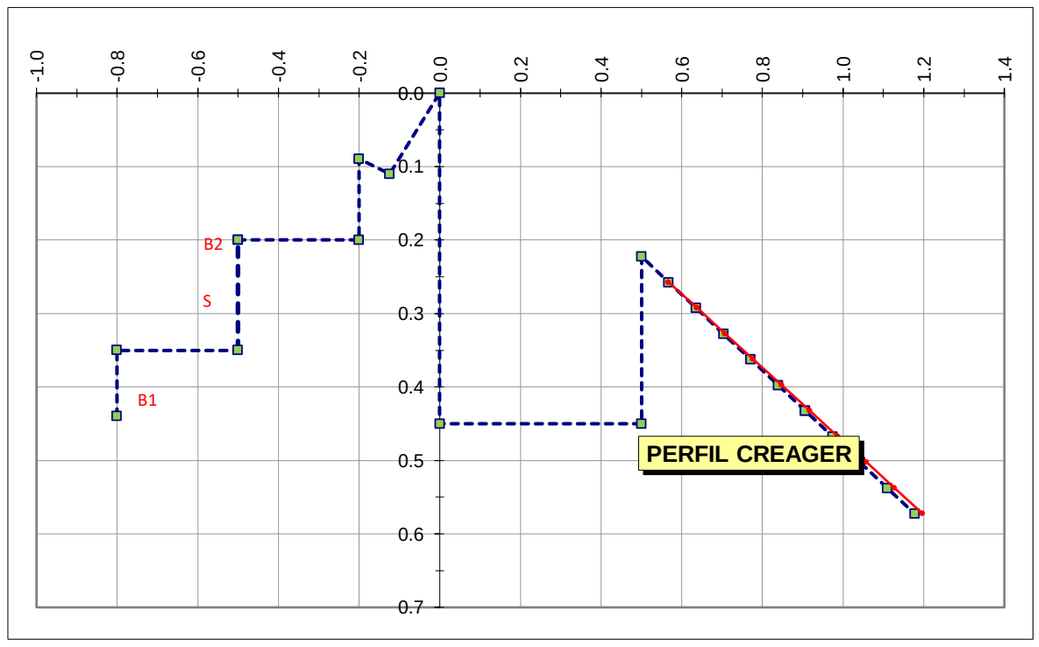
DESCRIPCION		SIMBOLO	UNIDAD	FORMULA	RESULTADO	NOTA
1.00	DATOS BASICOS:					
1.01	CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEL RIO					
1,01,01	DATOS PARA DISEÑO					
	Caudal Máximo	Q_{MAX}	m^3/s	Para un periodo de retorno de 100 años	19.194	
	Pendiente del cauce aguas arriba del punto de captación	Saa_{RIO}	m/m		0.0670	
	Pendiente del cauce aguas abajo del punto de captación	Sab_{RIO}	m/m		0.0670	
	Ancho del cauce en el lugar de captación	B_{RIO}	m		12.000	
	Aceleración de la gravedad	g	m/s^2		9.810	
1,01,02	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA					
	Altura de la lámina de agua para avenida máxima	Ho_{MAX}	m	$(Q_{MAX} / 1.84 * L)^{2/3}$	0.911	
1,01,03	VELOCIDAD DEL RIO A UNA DISTANCIA DE 2.5 * H - 4 * H DE LA REJILLA					
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MAX}	Vo_{MAX}	m/s	$Q_{MAX} / L * Ho_{MAX}$	1.756	
1,01,04	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA POR VELOCIDAD DE ACERCAMIENTO					
	Altura por la velocidad de acercamiento para avenida máxima	Ho^{V}_{MAX}	m	$Vo_{MAX}^2 / (2 * g)$	0.157	
1,01,05	ALTURA TOTAL DE LA LAMINA DE AGUA					
	Altura total, incluida velocidad de acercamiento para avenida máxima	H_{MAX}	m	$Ho_{MAX} + Ho^{V}_{MAX}$	1.068	
1,01,06	CORRECCION POR CONTRACCIONES LATERALES					
	Número de contracciones laterales	n			0.000	
	Ancho de la garganta de la bocatoma corregido para Q_{MAX}	L'_{MAX}	m	$L - 0.1 * n * H_{MAX}$	12.000	
1,01,07	ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA CORREGIDA					
	Altura de la lámina de agua para avenida máxima	H'_{MAX}	m	$(Q_{MAX} / 1.84 * L'_{MAX})^{2/3}$	0.911	
1,01,08	VELOCIDAD DEL RIO SOBRE LA PRESA (SOBRE LA REJILLA)					
	Velocidad del río sobre la presa para Q_{MAX}	V_{MAX}	m/s	$Q_{MAX} / L' _{MAX} * H'_{MAX}$	1.756	
2.00	DISEÑO HIDRAULICO DEL BARRAJE					
2.01	ALTURA DEL BARRAJE O AZUD					
	Altura del umbral de la ventana de captación	ho	m		0.200	
	Altura de la ventana de captación	h	m		0.000	
	Altura de carga adicional sobre la ventana de captación	h'	m	Asumir: >= 0.20 m	0.000	
	Altura del barraje	H_{AZUD}	m		0.200	
2.02	CALCULO DE LOS TIRANTES CONJUGADOS					
2,02,01	ENERGIA SOBRE EL BARRAJE - SECCION "0"					
	Profundidad del colchón disipador (lecho amortiguador)	S	m	Asumido, entre: 0.50 y 1.00 m	0.150	
	Energía sobre la cresta del azud	E_O	m	$S + H_{AZUD} + H'_{MAX} + V_{MAX}^2 / (2 * g)$	1.418	
2,02,02	ENERGIA AL PIE DEL BARRAJE - SECCION "1"					
	Tirante conjugado menor del resalto - al pie del azud	Y_1	m	Valor asumido, hasta que $E_0 = E_1$	0.380	Celda Calculada / con Solver
	Velocidad al pie del azud	V_1	m	$Q_{MAX} / L * Y_1$	4.214	
	Energía al pie del azud	E_1	m	$Y_1 + V_1^2 / (2 * g) + \Delta E$ (ó = $0.1 * V1^2 / (2 * g)$	1.507	
	Verifica que $E_0 = E_1$			$E_0 = E_1$	0.089	Celda Objetivo
	Número de Froude	F_1		$V_1 / (g * Y_1)^{1/2}$	2.184	
	Tipo de flujo				**Supercrítico**	
	Verificación según el número de Froude, se tiene:					
	El régimen es crítico y no se forma el resalto	F_1		F = 1	0.000	
	No necesita poza de disipación	F_1		F < 1.7	0.000	PERO SE ASUME POR DISIPACION
	Régimen transitorio y no se forma el resalto, se debe aumentar en 10% el valor del tirante conjugado	**F_1**		**1.7 >= F < 2.5**	**OK!!!**	
	El régimen se denomina de transición	F_1		2.5 >= F < 4.5	0.000	
	El resalto es bien balanceado	F_1		4.5 >= F < 9.0	0.000	
	El resalto es efectivo pero con una superficie irregular aguas abajo	F_1		F >= 9.0	0.000	
	Valor para corregir el tirante conjugado	w			0.100	
2,02,03	TIRANTE CONJUGADO - SECCION "2"					
	Tirante conjugado mayor del resalto	Y_2'	m	$- Y_1 / 2 * (- 1 + (1 + 8 * F_1^2)^{1/2})$	0.998	
	Tirante conjugado mayor del resalto después de efectuar la verificación	Y_2	m	$(1 + w) * Y_2'$	1.098	
	Velocidad del tirante conjugado mayor del resalto	V_2	m	$Q_{MAX} / L * Y_2$	1.457	
2,02,04	PERDIDA DE CARGA EN EL RESALTO - SECCION "1-2"					
	Pérdida de carga en el resalto	ΔE	m	$(Y_2 - Y_1)^3 / (4 * Y_1 * Y_2)$	0.222	
2,02,05	TIRANTE NORMAL - SECCION "3"					
	Tirante normal	Y_n	m	$Y_2 - S$	0.948	
	Velocidad del tirante normal	V_n	m	$Q_{MAX} / L * Y_n$	1.688	
2.03	CALCULO COLCHON DISIPADOR					
2,03,01	LONGITUD DEL COLCHON DISIPADOR					
	Según Schoklitsch 01	L_1	m	$5 * (Y_2 - Y_1)$	3.590	
	Según Schoklitsch 02	L_2	m	$6 * (Y_2 - Y_1)$	4.308	
	Según Safranez	L_3	m	$6 * Y_1 * F_1$	4.974	
	Según U.S. Bureau of Reclamation	L_4	m	$4 * Y_2$	4.390	
	Según Hsing	L_5	m	$5 * Y_2 * (1 + 4 * ((Y_2 - Y_1) / Y_1)^{1/2})$	35.678	
	Según Pavlovski	L_6	m	$2.5 * (1.9 * Y_2 - Y_1)$	4.264	
	Según Schaumian	L_7	m	$3.6 * Y_2 * (1 - Y_1 / Y_2) * (1 + Y_2 / Y_1)^2$	4.682	
	Longitud del colchón disipador	$L_{COLCHON}$	m	Asumido	4.000	SE ASUME 4.0 ML
2.04	DISEÑO DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO AGUAS ABAJO					
2,04,01	CALCULO DE LA ALTURA DE LOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO					
	Tirante conjugado mayor del resalto después de efectuar la verificación	Y_2	m		1.098	

DISEÑO DEL AZUD Y POZA DE AMORTIGUAMIENTO

Anexo 9.1.1.2

	Borde libre de los muros de encauzamiento aguas abajo	BL_{MUROS}	m	De preferencia >= 0.20 m	0.250	
	Altura de los muros de encauzamiento aguas abajo	H_{MUROS}	m	$H'_{MAX} + BL_{MUROS}$	1.300	
2.05	**FORMA DE LA CRESTA DEL BARRAJE**					
	Ecuación del perfil Creager	Y	m	$X^n / (K * Hd^{n-1})$		
		Y	m	X^1 / (1.936 * 0.711^0)		
		X	m	(Y * (1.936 * 0.711 ^ 0)) ^ (1 / 1)		
	Inclinación del paramento aguas arriba del azud	Inclinación			3 : 1	
	Coeficiente "K"	K		Depende de la inclinación del paramento	1.936	
	Coeficiente "n"	n		Depende de la inclinación del paramento	1.000	
	Carga de diseño sin considerar velocidad de llegada	Hd	m	$Ho_{MAX} - H_{AZUD}$	0.711	
	Dimensiones:					
	Base de solado aguas arriba	B1	m	ASUMIDO	0.300	
	Base de proteccion antes de azud	B2	m	ASUMIDO	0.300	
	Profundidad del colchón disipador (lecho amortiguador)	S	m	Asumido, entre: 0.50 y 1.00 m	0.150	
	Ancho de barraje antes de canal de Aduccion	a	m	Ø1 * Hd = 0.282 * Hd	0.201	
	Ancho de borde con R1	b	m	Ø2 * Hd = 0.175 * Hd	0.124	
	Radio menor de entrada al azud	r	m	Ø3 * Hd = 0.200 * Hd	0.142	r=2R1/5
	Radio Mayor de borde de azud	R1	m	Ø4 * Hd = 0.500 * Hd	0.356	
	Radio de salida de azud	R2	m	Ø4 * Hd = 0.500 * Hd	0.356	
	Altura de bordes boleados	c2	m	0.126 * Hd	0.090	
	Altura de borde de R1	c1	m	Del GRAFICO	0.110	Distancia vertical formada por r
	Altura vertiente	$H_{VERTIENTE}$	m	$Y = H_{AZUD} + S$	0.350	
		X	m	$(Y * K * Hd^{n-1})^{1/n}$	0.678	
	Paramento aguas arriba (depende de la inclinación)	y'	m	$H_{VERTIENTE}$	0.350	Para el grafico
		x'	m	Depende de la inclinación del paramento	1.050	Para el grafico
	Por Rejilla	B	m		0.500	
		Y_β	m	B * Tan β	0.223	
	Longitud " e "	e	m	Según dibujo	0.300	
	Longitud de la base del azud	B_{AZUD}	m	a + B + X + e + B1 + B2	2.300	





2.06	**CALCULO DEL SOLADO AGUAS ARRIBA DEL BARRAJE**					
	Carga de diseño sin considerar velocidad de llegada	Hd	m	$Ho_{MAX} - H_{AZUD}$	0.711	
	Longitud del solado	L_{SOLADO}	m	3 * Hd	2.100	
	Espesor del solado	e_{SOLADO}	m	Asumido	0.300	Con Enrocado de Proteccion
2.07	**CONTROL DE LA FILTRACION**					
2,07,01	**LONGITUD DEL CAMINO DE PERCOLACION**					
	Diferencia de carga hidrostática	h	m	$H_{AZUD} + H_{MAX} - Y_2$	0.170	
	Coeficiente de Lane	c_L		Asumido	5.000	
	Longitud del camino de percolación	L_W	m	$c_L * h$	0.852	
2,07,02	**LONGITUD DEL CAMINO DE FILTRACION**					
	Longitud del camino de filtración	L_F	m	$\Sigma V_i + 1/3 * \Sigma H_i$	4.603	Del Dibujo de autocad
	Verifica longitud de filtración			Se debe cumplir: $L_F > L_W$	Bien!!!	
2.80	**CALCULO DEL ESPESOR DEL COLCHON DISIPADOR**					
	Peso específico del material del colchón disipador	β	Kg/m³		2,200.000	
	Peso específico del agua	γ	Kg/m³		1,000.000	
	Espesor del colchón disipador (al inicio)	$e_{COLCHON}$	m	$4/3 * h / (\beta / \gamma - 1)$	0.189	
		$e_{COLCHON}$	m	Asumido	0.350	Enrocado de Piedra y Concreto
	Espesor al final del colchón disipador	e_{FIN}	m	Asumido	0.350	Enrocado de Piedra y Concreto
2.90	**CALCULO DEL ENROCADO DE PROTECCION O ESCOLLERA**					
	Coeficiente de Bligh	c_B		Asumido	6.000	
	Difencia de nivel entre la cresta del azud y extremo aguas abajo	D_b	m	Cota corona azud - Cota extremo aguas abajo	0.350	
	Caudal Máximo por unidad de longitud del vertedero	q_{MAX}	m^3/s	Q_{MAX} / L	1.600	
	Longitud de la escollera	$L_{ESCOLLERA}$	m	$0.67 * Cb * (Db * q)^{½} - L_{COLCHON}$	-0.992	
		$L_{ESCOLLERA}$	m	Teóric. no requiere escollera, se asume una mín	1.000	
3.00	**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION**					

DISEÑO DEL AZUD Y POZA DE AMORTIGUAMIENTO

Anexo 9.1.1.2

3.01	**CALCULO DE LA SECCION ESTABLE DEL RIO**					
	Caudal de diseño	Q_{MAX}	m^3/s	Q_{MAX}	19.194	
	Coeficiente "K_1"	K_1		Para fondo y orillas de grava	2.900	Libro: Manejo de cuencas Alto Andinas, pág. 240
	Sección estable del río	bo	m	$K_1 * Q_{MAX}^{½}$	12.705	
3.02	**CALCULO DEL TIRANTE DEL CAUCE**					
	Caudal de diseño	Q_{MAX}	m^3/s	Q_{MAX}	19.194	
	Ancho del cauce	b_{RIO}	m	bo	12.000	
	Talud de las paredes del río	Z		Para canal rectangular	0.000	
	Rugosidad	n		Para el cauce del río	0.103	
	Pendiente del fondo del río	S	m/m	Saa_{RIO}	0.0670	
	Altura del tirante	y	m	Resultado obtenido del programa Hcanales	1.068	
	Area hidraulica	A	m^2	$b_{RIO} * y$	12.816	
	Perímetro mojado	P	m	$b_{RIO} + 2 * y * (1 + Z^2)^{1/2}$	14.136	
	Radio Hidraulico	R	m	A / P	0.907	
	Espejo de agua	T	m	$b_{RIO} + 2 * Z * y$	12.000	
	Velocidad	V_{RIO}	m/s	Q_D / A	1.498	
	Verifica Velocidad del agua através del canal	V_{RIO}	m/s	0.30 - 3.00	**Bien!!!**	
	Número de Froude	F		$V_{RIO} / (g * A / T)^{1/2}$	0.463	
	Tipo de flujo				***Subcrítico***	
	Borde libre del río	BL_{RIO}	m	De preferencia >= 0.30 m	0.300	
	Altura de las paredes del río	H_{RIO}	m	$y + BL_{RIO}$	1.368	
	Altura de las paredes del río asumido	H_{RIO}	m	Asumido	2.250	
3.03	**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION**					
	Sección estable del río	bo	m	b_{RIO}	12.000	
	Tirante normal del río	t	m	y	1.068	
	Constante "a"	a		$Q_{MAX} / (bo * t^{5/3})$	1.433	
	Coeficiente de socavación "B"	B		Para avenida de 100 años: 1 / T = 1/100	1.000	Libro: Manejo de cuencas Alto Andinas, pág. 244
	Peso específico del suelo seco al nivel de la cimentación	γ_S	Tn/m³		1.800	
	Diámetro medio de las partículas del suelo	Dm	mm		60.000	
	Valor: X	X		Depende de Dm	0.290	Libro: Manejo de cuencas Alto Andinas, pág. 245
	Valor: 1 / (X + 1)	1 / (X + 1)		Depende de Dm	0.775	Libro: Manejo de cuencas Alto Andinas, pág. 245
	Tipo de suelo			Cohesivo / No Cohesivo	***No Cohesivo***	
	Tirante a la prof. Que se desea evaluar la veloc. Erosiva	t_S	m	Asumido	0.798	
	Suelo Cohesivo	t_{S1}	m	$((a * t^{5/3}) / (0.6 * \gamma_S^{1.18} * B))^{1/X+1}$	0.000	
	Suelo No Cohesivo	t_{S2}	m	$((a * t^{5/3}) / (0.68 * Dm^{0.28} * B))^{1/X+1}$	0.798	
	Velocidad de socavación	V_S	m/s	Asumido	0.290	
	Suelo Cohesivo	V_{S1}	m/s	$0.60 * \gamma_S^{1.18} * B * t_S^X$	0.000	
	Suelo No Cohesivo	V_{S2}	m/s	$0.68 * Dm^{0.28} * B * t_S^X$	0.290	
	Profundidad de socavación	H_S	m	Asumido	1.100	
		H_{S1}	m	$t_S - t$	-0.270	
		H_{S2}	m	$1.25 * t * (0.60 - V_S / V_{RIO})$	0.543	
3.04	**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD MEDIA**					
	Factor de orilla	F_S		Asumido de tablas	0.100	Libro: Manejo de cuencas Alto Andinas, pág. 239
	Factor de fondo	F_b		Para gravas: $Dm^{1/3}$	3.915	
	Profundidad media o prof. Necesaria para la estructura	H	m	$1.02 * (Q_{MAX} * F_S / Fb^2)^{1/3}$	0.600	
3.05	**CALCULO DE LA UÑA DEL DIQUE DE ENCAUZAMIENTO**					
	Profundida de uña	$P_{UÑA}$	m	Asumido	0.800	
	Suelo Cohesivo	$P_{UÑA-1}$	m	$t_S - t$	0.000	
	Suelo No Cohesivo	$P_{UÑA-2}$	m	t_S	0.798	
	Ancho de uña	$A_{UÑA}$	m	$1.50 * P_{UÑA}$	1.200	
3.06	**CALCULO DEL TAMAÑO Y PESO DE LA ROCA**					
	Coeficiente "b"	b			1.400	
	Peso específico de la roca	γ_R	Kg/m³		1,800.000	
	Peso específico del agua	γ	Kg/m³		1,000.000	
	Velocidad	V_{RIO}	m/s		1.498	
	Inclinación del talud del dique	α	H:V	1.5 - 2 / 1	2.000	
	Angulo de inclinación del talud del dique	α	º		26.565	
	Angulo de fricción interna de la roca	ϕ	º	30º - 45º	30.000	geotecnia
	Valor "w"	w		$(\gamma_R - \gamma) / \gamma$	0.800	
	Factor de talud	f		$((1 - sen^2 \alpha) / sen^2 \phi)^{1/2}$	1.789	
	Diámetro de la roca	D'_R	m	$(b / w) * (V_{RIO}^2 / (2 * g)) * (1 / f)$	0.112	
		D'_R	Pulg.		4 ''	
		D_R	m	Asumido: $1.50 * D'_R$	0.152	
		D_R	Pulg.		6 ''	
	Factor de estabilidad	n		$0.56 * (V_{RIO}^2 / (2 * g)) * (1 / (f * D_R))$	0.235	
	Probabilidad de que se mueva una piedra	1/n		1 / n	4.258	
	Verifica probabilidad de movimiento			1 / n > 0.99	**Bien!!!**	
	Factor "Δ"	Δ		Para: Cubo=1, Esfera=0.50, Piedra chancada=0.	0.500	
	Peso de la roca	W_R	Kg	$\Delta * \gamma_R * D_R^3$	3.000	

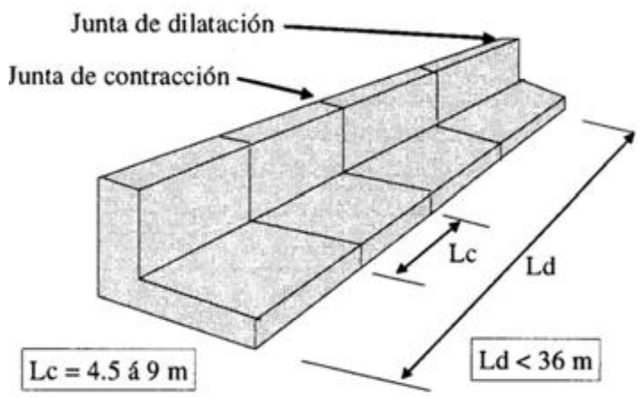
DISEÑO ESTRUCTURAL

Anexo 9.1.1.3

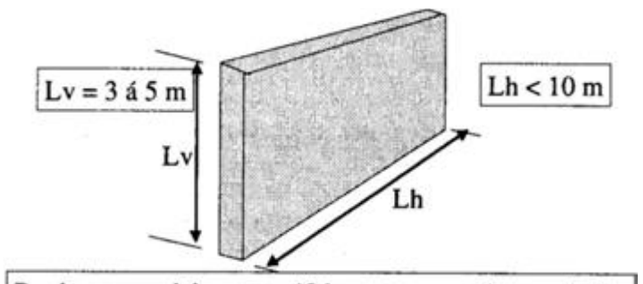
	DESCRIPCION	SIMBOLO	UNIDAD	FORMULA	RESULTADO	NOTA
1.00	DATOS BASICOS:					
1.10	CALIDAD DE LOS MATERIALES					
	Concreto:	f'_C =	Kg/cm2		210	
	Acero en tracción:	f_y =	Kg/cm2		4,200	
	Acero en corte:	f'_{yS} =	Kg/cm2		2,800	
	Módulo de elasticidad del C°:	E_C =	Kg/cm2	$15000 * (f'_C)^{1/2}$ =	217,371	
	Módulo de elasticidad del Acero:	E_S =	Kg/cm2		2,000,000	
1.20	PROPIEDADES DEL ACERO DE REFUERZO					

Barra N°	d_b Pulg.	d_b cm	Peso Kg/m	Área cm^2
2	1/4	0.635	0.249	0.317
3	3/8	0.953	0.560	0.713
4	1/2	1.270	0.994	1.267
5	5/8	1.588	1.552	1.979
6	3/4	1.905	2.235	2.850
7	7/8	2.223	3.042	3.879
8	1	2.540	3.973	5.067
10	1 1/4	3.175	6.209	7.917
11	1 3/8	3.493	7.511	9.580
12	1 1/2	3.810	8.941	11.401

2.00 DISEÑO DE JUNTAS



2.10 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

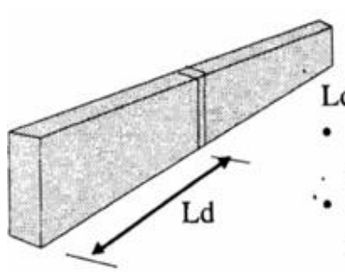


Por lo menos debe pasar 48 horas entre ambos vaciados

Cuando es posible "constructivamente", es bueno utilizar mortero cemento / arena / agua, igual al concreto pero sin agregado grueso

Lv	m	Por altura total del muro	1.281	2.60
Lh	m	Por longitud del encofrado	4.000	
		NOTA:		
		Considerar el uso de water stop de 8"		

2.20 JUNTA DE DILATACIÓN



Ld recomendado:
- 15 a 18 m para elementos expuestos a la atmósfera
- 24 a 30 m para elementos enterrados

Ld	m	Long. Total del muro 20 m	0.000	No se requiere
		NOTA:		

2.21 ESPESOR DE LAS JUNTAS DE DILATACIÓN (e)

Rango de Temperatura	Ld (m)			
	12	18	24	30
Enterrado a 4º C	1/2 "	3/4 "	7/8 "	1 "
Parcialmente protegido sobre terreno a 27º C	3/4 "	7/8 "	1 "	*
No protegido, como techos y losas	7/8 "	1 "	*	*

* No recomendado

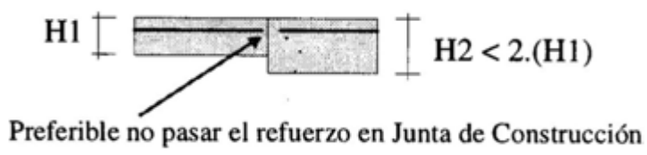
e	Pulg.	Para:	Ld =	12.0	m	1 "

DISEÑO ESTRUCTURAL

Anexo 9.1.1.3

2.30 JUNTAS DE CONTRACCIÓN

Para losas sin armar o sub armadas, la separación recomendada es:

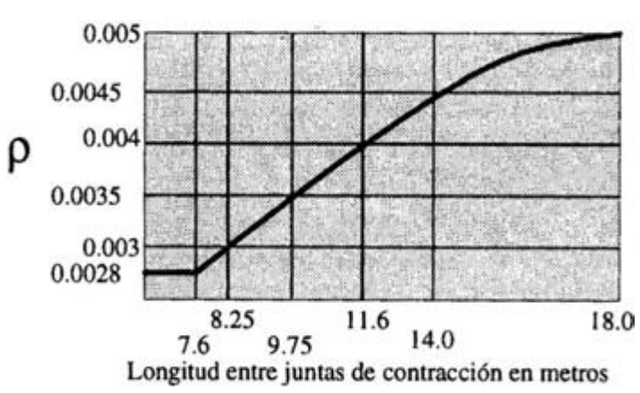


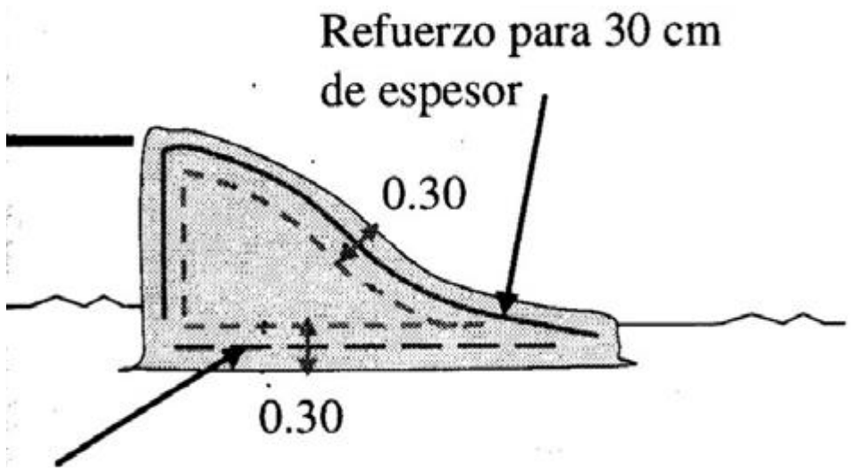
Espesor del Muro	Lc (m)
h = 10.0 cm	3.00
h = 12.5 cm	4.00
h = 15.0 cm	5.00

Lc	m	Para:	h = 15.0	cm	3.00

3.00 DISEÑO POR ESFUERZOS DE TRABAJO

3.10 CÁLCULO DE LA CUANTÍA MÍNIMA POR TEMPERATURA

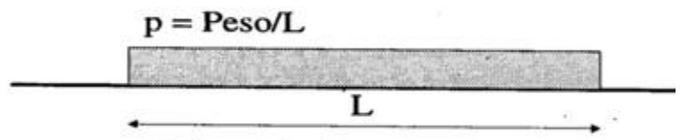




1) Cuando los elementos son gruesos, se aplica a una capa superficial de 30 cm
2) 50% del refuerzo en la "cara inferior" de losas en contacto con el terreno
3) Si el recubrimiento es >= a 5 cm el espaciamiento debe ser a 20 cm
4) Espaciamiento máximo del refuerzo no debe ser mayor a 30 cm

Longitud entre juntas de contracción					
Ancho del azud	Ly	m		2.30	Del gráfico
Longitud del azud	Lx	m		4.00	Del gráfico
Cuantía mínima					
Ancho del azud	$\rho_{min\ x}$			0.0028	De tabla
Longitud del azud	$\rho_{min\ y}$			0.0028	De tabla
Cálculo del acero de refuerzo					
Longitud de la sección	b	cm	Se considera una longitud unitaria	100.00	
Altura bruta de la sección	h	cm		40.00	
Recubrimiento de la sección	r	cm		15.00	
Peralte de la sección	d	cm		25.00	
Acero mínimo a lo ancho del azud	$Asmin_x$	cm²	$\rho_{min\ x} * b * d$	7.00	
Espaciamiento	Sx	cm	Con: 1/2 "	18.10	
	Sx	cm	Asumido: no puede ser > a 30 cm	20.00	Redondeo
Acero mínimo a lo largo del azud	$Asmin_y$	cm²	$\rho_{min\ y} * b * d$	7.00	
Espaciamiento	Sy	cm	Con: 1/2 "	18.10	
	Sy	cm	Asumido: no puede ser > a 30 cm	20.00	Redondeo

3.20 CÁLCULO DEL ACERO DE REFUERZO POR CONTRACCIÓN DEL CONCRETO



μ = coeficiente de fricción

$Tu = (1.65 * 1.7) * (\mu\ pL/2)$

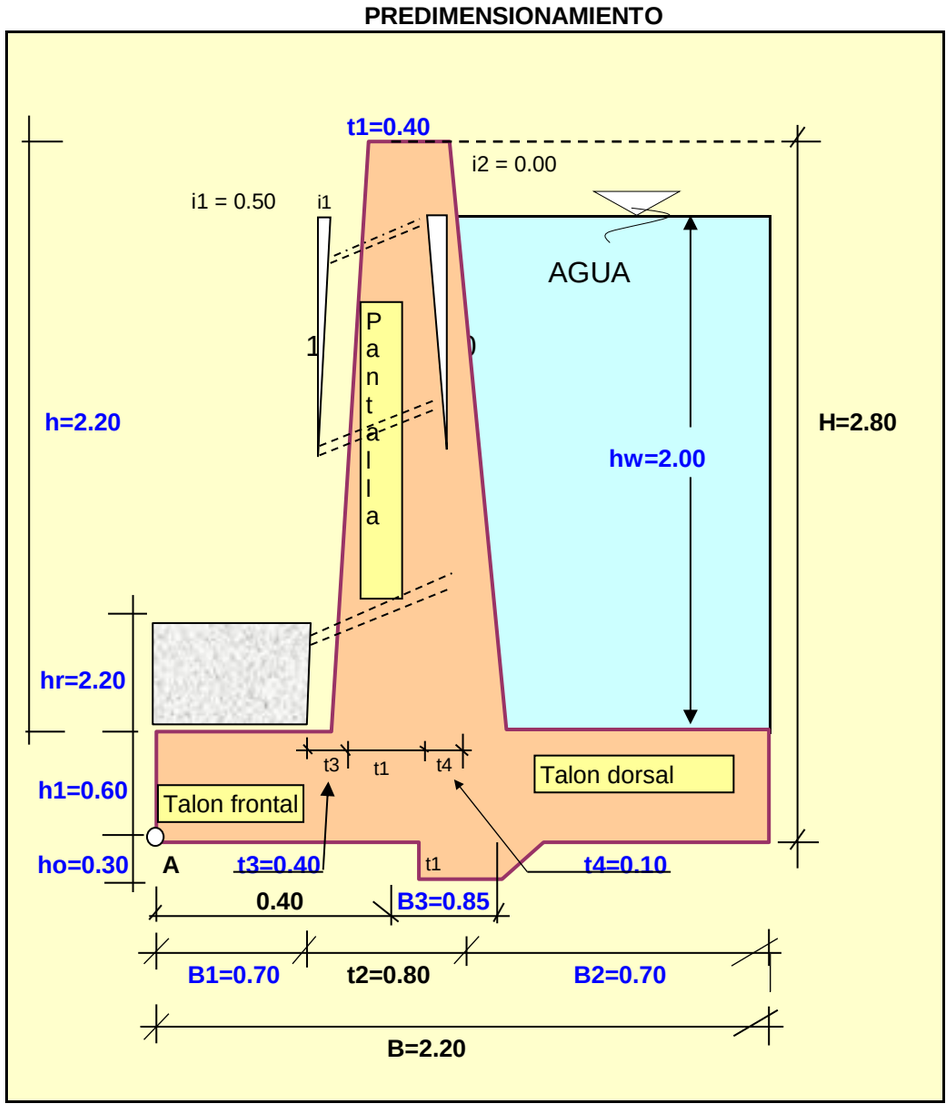
$As = Tu/(\phi . fy)$ $\phi = 0.9$

Coeficiente de fricción	μ		Concreto sobre grava y arenas gruesas	0.400	De tablas
Peso por metro lineal de muro	Peso	Kg		4,180.000	De gráfico
Longitud del muro	L	m		4.000	De gráfico
Esfuerzo de tracción	Tu	Kg	$1.65 * 1.7 * \mu * p * L / 2$	2,344.980	
Factor de reducción	Ø		por flexión y tracción simple	0.900	
Area del refuerzo	As	cm²	$Tu / (Ø * fy)$	0.620	
Longitud de la sección	b	cm	Se considera una longitud unitaria	100.00	
Espaciamiento	Sx	cm	Con: 3/8 "	114.86	Redondeo
	Sx	cm	Asumido: no puede ser > a 30 cm	30.00	

DISEÑO DE MURO DE ENCAUSAMIENTO DE CONCRETO ARMADO

PROYECTO: MURO DE ENCAUSAMIENTO :BOCATOMA "TALANCATONIYOC "

PREDIMENSIONAMIENTO



DATOS

Peso específico del relleno	γs	1750.00	Kg/m3
Peso específico del concreto	γc°	2400.00	Kg/m3
Peso específico del agua	γw	1000.00	Kg/m3
Calidad diseño de concreto	f'c	210.00	Kg/cm2
Ang.fricc.Intern. suelo a conte	Ø	27.00	°
Capacidad portante del terren	σt	6.00	Kg/cm2
Coef. de fricción concreto-terr	f2	0.550	
Espesor de recubrimiento del	r	0.06	m
Esfuerzo de fluencia del acerc	fy	4200.00	Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

Ø "	Area cm2	Ø cm
1/4	0.32	0.635
3/8	0.71	0.952
1/2	1.29	1.270
5/8	2.00	1.588
3/4	2.84	1.905
7/8	3.87	2.222
1	5.10	2.540
1 3/8	10.06	3.580

RESULTADO DE ESTABILIDAD

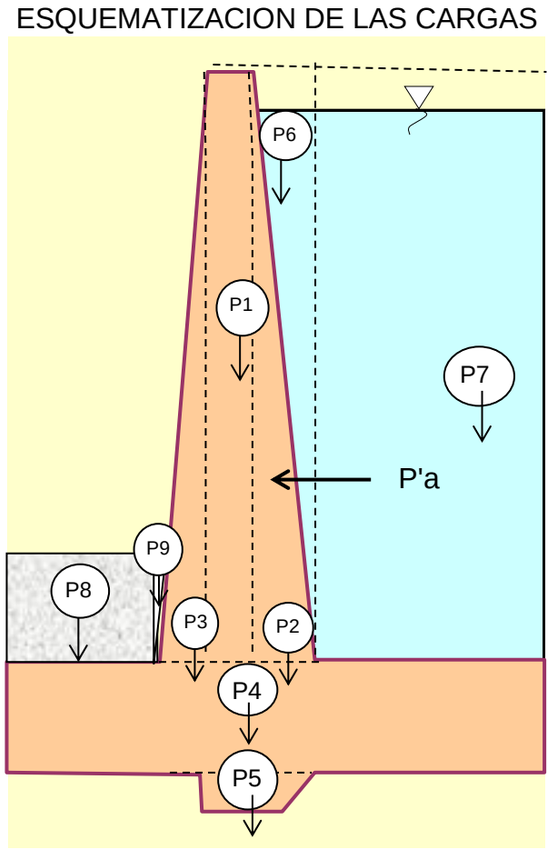
Soporte del suelo	OK	OK	
Exentricidad de la resultante	OK		
Estabilidad al volteo	OK		
Estabilidad al deslizamiento	OK		
Fuerzas cortantes			
Base del muro	OK	En talón frontal	OK
En talón dorsal	OK	Diente	OK

DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

	Ø	@	Smax	
Acero vertical en muro	3/8"	25.0 cm	45cm	OK
Acero horizontal parte baja del muro				
Exterior	3/8"	25.0 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	25.0 cm	45cm	OK
Acero horizontal parte alta del muro				
Exterior	3/8"	25.0 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	25.0 cm	45cm	OK
Acero en talón dorsal	1/2"	25.0 cm	45cm	OK
Acero en talón frontal	1/2"	25.0 cm	45cm	OK
Acero en diente contra desliza	3/8"	25.0 cm	45cm	OK

Cortar la mitad del acero vertical a una altura de 2.2 m, osea no cortar por acero minimo
Longitud de anclaje del acero vertical será de 37 cm
Acero en losa de fondo de 15 cm es de Ø 3/8" @ 20 cm

ESQUEMATIZACION DE LAS CARGAS



CALCULOS

1 CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

Ka = (1-SENØ)/(1+SENØ) 0.38
Kp = (1+SENØ)/(1-SENØ) 2.66

2 CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Pi	Pa (Tn)		Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2*Ka*\gamma w*h1^2$	0.12	0.20	0.024
Empuje del agua	$0.5*\gamma w*hw^2$	2.00	0.67	1.333
TOTAL		**2.118 Tn**		**1.357 Tn-m**

3 CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)

P1	t1*h*γc^o	2.112	1.300	2.746
P2	1/2*(t4*h)*γc^o	0.000	1.500	0.000
P3	1/2*(t3*h)*γc^o	1.056	0.967	1.021
P4	B*h1*γc^o	3.168	1.100	3.485
P5	1/2(t1+B3)*ho*γc^o	0.450	0.726	0.327
P6	1/2*(t4*hw)*γw	0.000	1.500	0.000
P7	B2*hw*γw	1.400	1.850	2.590
P8	hr*B1*γs	2.695	0.350	0.943
P9	t3*hr^2*γs/(2*h)	0.770	0.833	0.642
TOTAL		**11.651 Tn**		**11.753**

4 CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

X = (Mr-Mv)/P 0.89 m

Excentricidad

e = B/2-X = 0.21 m, como e < B/6, entonces **OK**

q_{max} = P(1+6e/B)/B = 0.42 kg/cm2 < = Cps = 1 **OK**

q_{min} = P(1-6e/B)/B = 0.21 kg/cm2 < Cps = 1 **OK**

Luego, q = (q_{min}-q_{max})/B*X+q_{max}

Para X=B1, q1 = 3,472.28 kg/m2

Para X=B1+t2, q2 = 2,854.15 kg/m2

5 CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)

Cv = Mr/Mv 8.66 > FSV=2 **OK**

6 CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)

El deslisamiento se puede producirse en la interfase base del muro y el suelo

Coefic. de fricción μ = 0.55

El deslisamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

μ = 0.9 * tan(Øs) = 0.46

Utilizando el menor μ, se tiene:

Pp= 1/2*Kp*γs*(ho+h1+hr)^2= 22.4

FD = (μ* P+Pp)/Pa= 13.1 > FSD=1.5 **OK**

7 CALCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje del agua	0.5*γw*hw^2 2.00	0.67	1.333
TOTAL	**2.000 Tn**		**1.333 Tn-m**

Luego, el Mu = 1.7 * Mv 2.27 Tn-m

Cálculo del peralte efectivo (d)

d = t2 - r = 74.00 cm

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

Ru = Mu*/(b*d^2), para b=1 m, Ru = 0.4 Kg/cm2

Por otro lado, Ru = 0.9*p*Fy*(1-0.59*p*Fy/f'c)

Expresándolo como una ecuación cuadrádica estandar se tiene:

(0.59*Fy^2/f'c)*p^2 - Fy*p + Ru/0.9 = 0

Resolviendo la ecuación cuadrática, p = **0.01 %**

Area de acero vertical

As = p*d*b, b=100, As = 0.81 cm2

As mín/2 = (0.0015b*t2)/2= 6.00 cm2 Se considera solo mitad pq se va usar acero a ambos lados

Luego resulta As = 6.00 cm2

Area del acero horizontal

De la base hasta la parte media

As mín = 0.0025b*t2 = 20.00 cm2

De la parte media a superior

As mín = 0.0025b*t' = 15.00 cm2

Espaciamiento máximo del acero

S < = 3d Y S<= 45 cm

8 DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL MURO

Distribución del acero vertical

Usar Ø 3/8" @ 25.0 cm Smax / 2 = 23cm **OK**

Como el ancho de la corona > 25 cm, colocar acero en las dos caras

Distribución del acero horizontal inferior

El exterior con las 2/3 partes

Usar Ø 3/8 @ 25.0 cm Smax = 45cm **OK**

El interior con 1/3

Usar Ø 3/8 @ 25.0 cm Smax = 45cm **OK**

Distribución del acero horizontal superior

El exterior con las 2/3 partes

Usar Ø 3/8 @ 25.0 cm Smax = 45cm **OK**

El interior con 1/3

Usar Ø 3/8 @ 25.0 cm Smax = 45cm **OK**

9 LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

Para Ø<7/8, L = Ø*fy*0.9/(6.63*f'c$^{0.5}$)

Para Ø>=7/8, L = Ø*fy*0.9/(5.31*f'c$^{0.5}$)

Luego, resulta L 37 cm

10 CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir

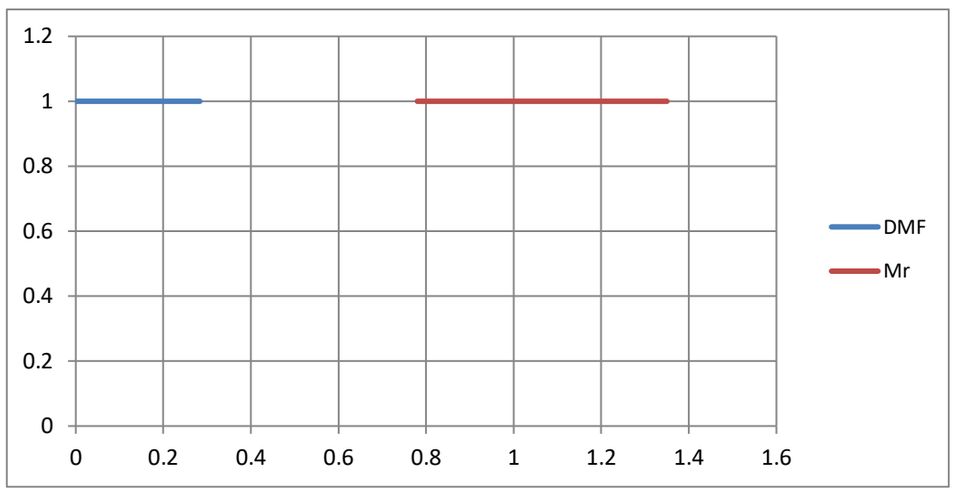
@ 50cm Luego As= 1.42 cm2 Smax = 45cm **OK**

a = As*fy / (0.85*f'c*100) 0.33 cm

En la coron M1 = Ø*As*fy*(t1-r - a/2 1.82 Tn-m

En la base M2 = Ø*As*fy*(d - a/2) 3.97 Tn-m

hi	hi + d	Mr	DMF
2.20	2.20	1.82	0.00
1.98	2.20	2.41	0.00
1.76	2.20	3	0.02
1.54	2.20	3.59	0.08
1.32	2.20	4.18	0.19
1.10	2.20	4.77	0.38
0.88	2.20	5.36	0.65
0.66	2.20	5.95	1.03
0.44	2.20	6.54	1.54
0.22	2.20	7.13	2.20
0.00	2.20	7.72	3.02



Hallando la interseccion de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada

por M1 y M2, se determina el punto de intersección para h **0.00 m**

El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en hi + d + L **2.2 m, osea no cortar por acero minimo**

12 VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

Vu=1.7*(1/2*Ka*γs*h^2+Ka*γs*hs*h) = 0 Kg

ØVc=0.85*0.53*f'c$^{0.5}$*b*d = 48310 Kg

Como Vu < ØVc, **OK**

13 CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN TALON DORSAL

Talón dorsal

Wu = 1.4*(γs*h+h1+C156+h1*γc^o)+1.7*Sc = 7406 Kg/m

Mu=Wu*B2^2/2-1.7*(q2*B2^2/6+qmin*B2^2/3) = 840 Kg-m

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

Ru = Mu*/(b*d^2), para b=1 m, Ru = 0.29 Kg/cm2

Por otro lado, Ru = 0.9*p*Fy*(1-0.59*p*Fy/f'c)

Resolviendo la ecuación cuadrática, p = **0.01 %**

As = p*d*b, b=100, As = 0.4 cm2

As mín = 0.0020b*h1 = 12.0 cm2

Luego, As = 12.0 cm2

Distribución del acero vertical Usar Ø 1/2" @ 10.5 cm Smax = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

Vu=Wu*B2*-1.7*(q2+qmin)*B2/2 = 2247 Kg

ØVc=0.85*0.53*f'c$^{0.5}$*b*d = 35253 Kg

Como Vu < ØVc **OK**

Talón frontal

Mu=1.7*(qmax*B1^2/3+q1*B1^2/6) = 1661 Kg-m

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

Ru = Mu*/(b*d^2), para b=1 m, 0.57 Kg/cm2

Por otro lado, Ru = 0.9*p*Fy*(1-0.59*p*Fy/f'c)

Resolviendo la ecuación cuadrática, p = **0.02 %**

As = p*d*b, b=100, As = 0.8 cm2

As mín = 0.0020b*h1 = 12.0 cm2

Luego, As = 12.0 cm2

Distribución del acero vertical Usar Ø 1/2" @ 10.5 cm Smax = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

Vu=1.7*B1/2*(qmax+q1 4592 Kg

ØVc=0.85*0.53*f'c$^{0.5}$*b*d = 35253 Kg

Como Vu < ØVc, **OK**

Diente contra el deslizamiento

Empuje pasivo P Kp*γs*(h1+hr)ho+Kp*gs*ho^2/2 4.33 Tn

Brazo del momento Y = (3*(h1+hr)+2*ho)*ho/(6*(h1+hr)+3*ho) = 0.15

Mn = Pp*Y = 0.66 Tn-m

Mu = 1.4 * Mn = 0.93

Peralte

d = B3 - r = 79 cm

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

Ru = Mu*/(b*d^2), para b=1 m, Ru = 0 Kg/cm2

Por otro lado, Ru = 0.9*p*Fy*(1-0.59*p*Fy/f'c)

Resolviendo la ecuación cuadrática, p = **0.00 %**

Area de acero vertical

As = p*d*b, b=100, As = 0.00 cm2

As mín = 0.0015b*B3 = 12.75 cm2

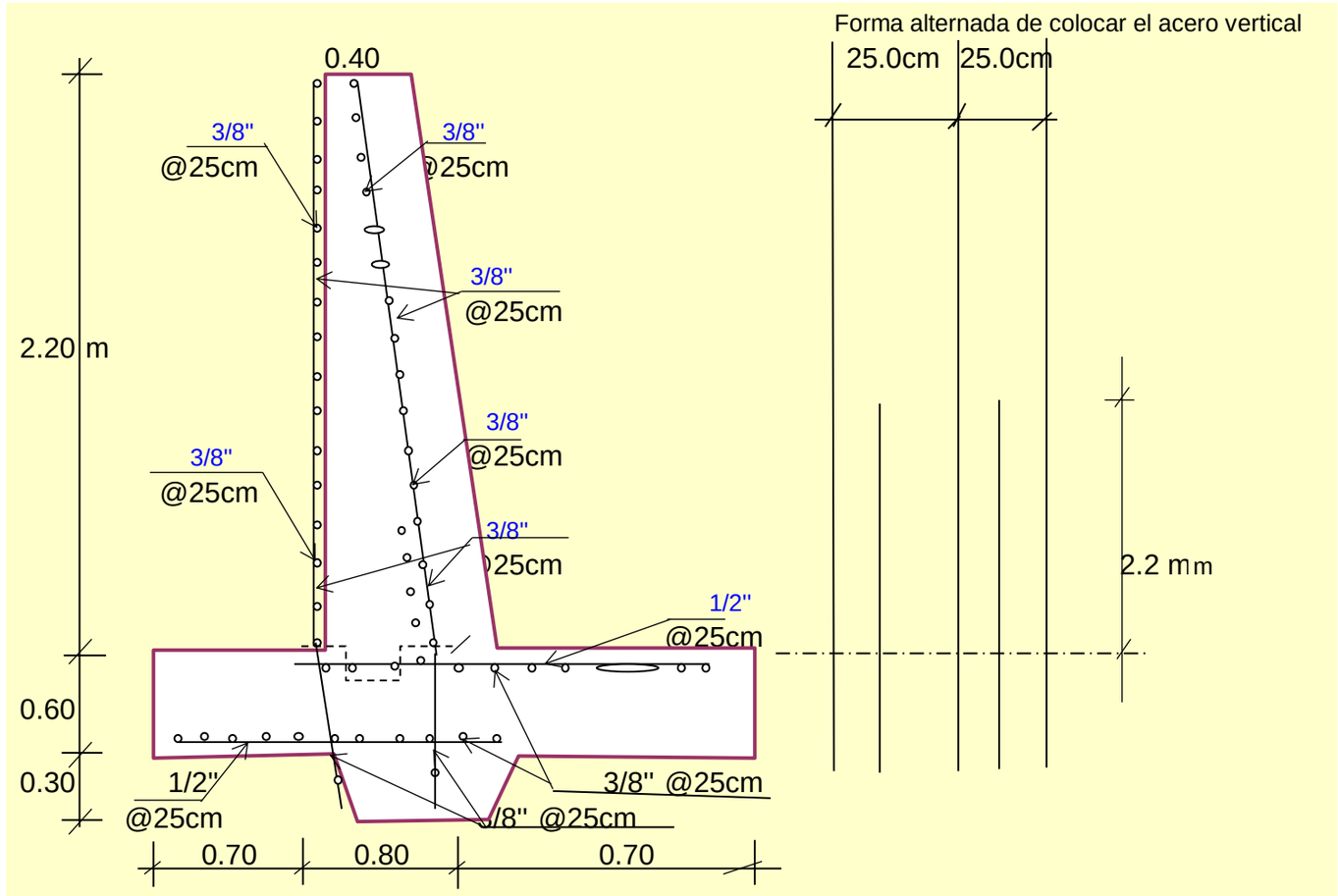
Luego resulta As = 12.75 cm2

Distribución del acero vertical Usar Ø 3/8" @ 5.5 cm Smax = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$Vu=1.7*(1/2*Kp*\gamma s*(ho+h1+hr)^2)$	38066	Kg
$ØVc=0.85*0.53*f'c^{0.5}*b*d$ =	51574	Kg

Como Vu < ØVc, **OK**



DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO :

Con la finalidad de comparar las cargas sobre el terreno, debido al concreto y el agua, se va asumir un espesor de losa minimo desde el punto de vista practico, que es de 10 cm, luego determinamos el valor de las cargas:

Peso del agua =	$\gamma w . h$ =	2000.00	Kg / m2			
Peso del concreto =	$\gamma c . e$ =	240.00	Kg / m2			
La carga total para el suelo =		2240.00	Kg / m2 =	0.224	Kg / cm2	< Cp suelo

La que soporta la carga del agua no es el concreto sino el suelo, por lo tanto el concreto va actuar como un material impermeabilizante, cuyo estructura de acero no se diseña sino se coloca el acero minimo.

El acero mínimo para varillas con Fy >= 4200 kg/cm2, está definido por Amin = 0.0020bh

Para un ancho de b=100 cm y h = 15 cm se tiene Amin = 3 cm2, por lo tanto se colocará Ø 3/8" @ 20 cm

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE DESARENADOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

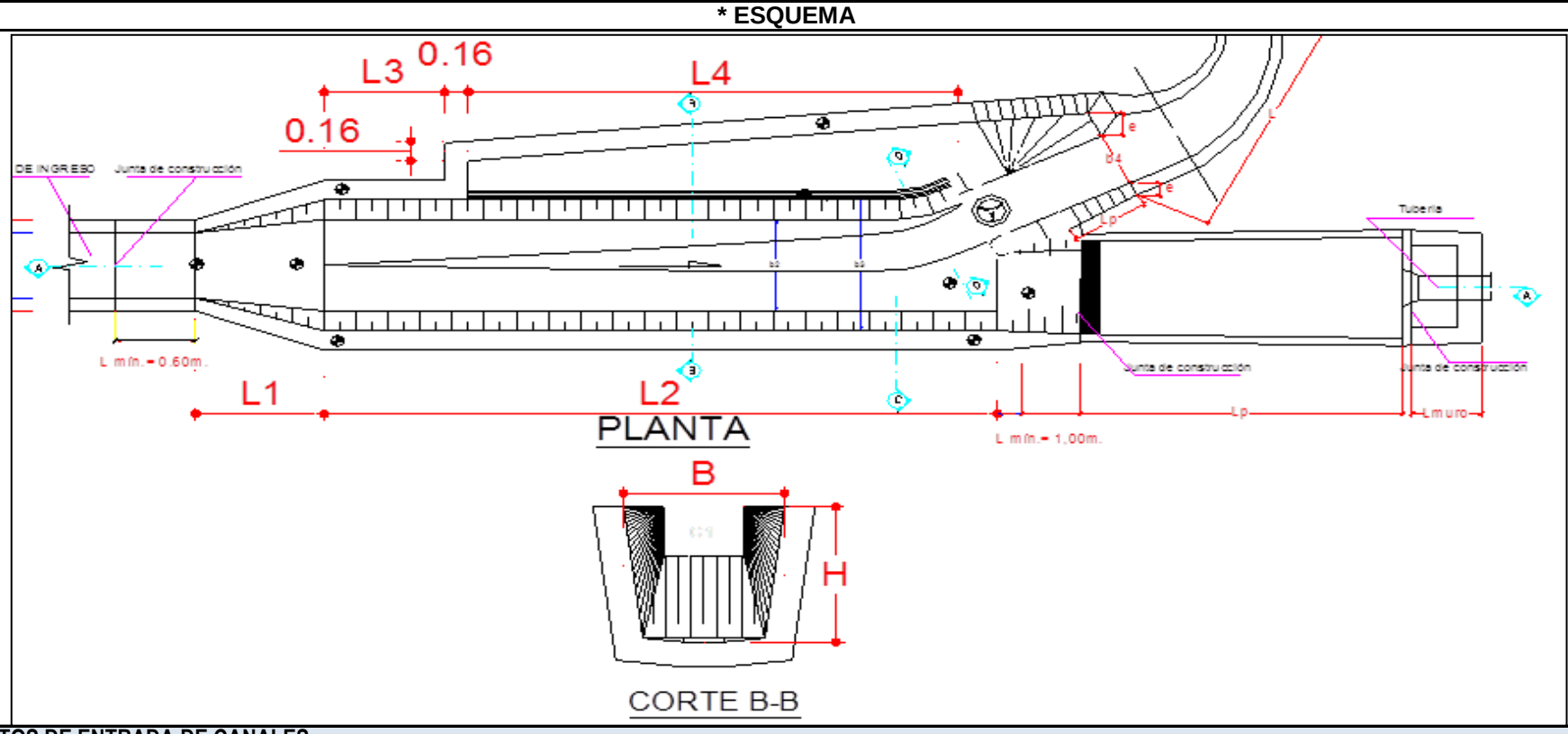
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO DE DESARENADOR

Anexo 9.1.1.1

DISEÑO: DISEÑO DE DESARENADOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

*** ESQUEMA**



A. DATOS DE ENTRADA DE CANALES:

Antes del desarenador	Valor	Unidad		Después del desarenador	Valor	Unidad
Caudal (Q)	0.354	m³/seg		Caudal (Q)	0.108	m³/seg
Ancho solera (b)	0.650	m		Diámetro (d)	0.355	m
Altura de canal	0.450	m				
Talud (Z)		m/m				
Rugosidad (n)	0.017	s/d		Rugosidad (n)	0.009	s/d
Pendiente (S)	0.005	m/m		Pendiente (S)	0.005	m/m

B. RESULTADO DE CANALES

Canal de entrada al desarenador:

Tirante Tanteado =	0.409	m (Valor iterado hasta igualar con el tirante normal Y)			
Tirante normal (Y)	0.409	m	Perímetro (P)	1.468	m
Area hidraulica (A)	0.266	m²	Radio hidraulico (R)	0.181	m
Espejo de agua (T)	0.650	m	Velocidad (V)	1.331	m/seg
Número Forud (F)	0.665		Energía Específica (E)	0.499	m-kg/kg
Tipo de flujo	**Subcrítico**		Caudal Vertedero	0.246	m³/seg

Canal de salida del desarenador:

Tirante Supues. =	0.253	m (Valor iterado hasta igualar con el tirante normal Y)			
Tirante normal (Y')	0.253	m	Perímetro (P')	0.707	m
Area hidraulica(A')	0.072	m²	Radio hidraulico (R')	0.102	m
Espejo de agua (T')	0.334	m	Velocidad (V')	1.713	m/seg
Número Forud (F')	1.102		Energía Específica (E')	0.211	m-kg/kg
Tipo de flujo	**Supercrítico**		Caudal Vertedero	0.246	m³/seg

C. DISENO DEL DESARENADOR

Particula a sedimentar	0.500	mm	Según Woffenbuttel , Krochin y Rosell
Vel. de decantación	0.040	m/seg	Según Arkhangelski
a= Coef. Depend. Diamet	44.000	1 > d > 0.1 mm	
Vel. De sedimentación	0.311	m/seg	
Prof. Util del desarenador	**0.800**	m	
Componente normal de Turbulencia			
U1= Velikanov =	0.046		
U2= Egiazarov =	0.041		
U3= Gubin =	0.056		

Para un Diametro = 0.5mm		
Sudry		6.000
Arkhangelski		5.400
Ishibashi		5.700
a=	35.000	SI d > 1 mm
a=	44.000	1>d>0.1mm
a=	51.000	d < 0.1 mm

CALCULO DE LA SECCION DEL DESARENADOR (Para una seccion trapezoidal H=1, V=2)

Bdes = Base del desarenador =	1.422	m	Talud= 0.500
Ades = Area del desarenador =	1.600	m2	
Lt = Longitud de transición =	1.742	m	
Ldes = LONGITUD DE DESARENADOR =			
K (asumido) =	1.500		
Ldes 1 =	9.334	m	
Ldes 2 =	9.033	m	
Ldes 3 =	6.310	m	
Ldes (ASUMIDO) =	8.226	m	

Coeficiente de Seguridad

K =	1.180	Sokolov
K =	1.5 a 2.0	Ishibashi
K =	1.2 a 1.5	Krochin

Ts=	26.44

CHEQUEO DE CONDICION (gtz, PROYEKT - LAUTERJUNG, WOLFFENBUTTEL

Ldes = Ldes/3 =	2.742	
Lt = Longitud de transición =	1.742	
Lt < Ldes/3 =	Ok¡	
Vdes =	0.221	
Vdes < Vsedimentación =	OK¡	

D. RESUMEN DE DISENO

Hdesarenador(h2) =	0.800	m	---------->	0.800	m
Bdesarenador (b3)=	1.822	m	---------->	1.800	m
bdesarenador (b2)=	1.022	m	---------->	1.000	m
Ldesarenador(L2) =	8.226	m	---------->	8.200	m
Ltransición (L1)=	2.090	m	---------->	2.100	m

Anexo 9.1.1.1

DISEÑO: DISEÑO DE DESARENADOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

E. DISEÑO DEL VERTEDERO					
A = Coef. de corrección =	0.950				
B = Coef. forma de cresta =	0.790	PRESS, H./SHRODER, R./ppl-gtz			
g = Aceleración de la gravedad =	9.810	m/seg2			
Tanteo Lhor.(L4) =	6.000	m		L3=	2.200 m
h = Carga promedio =	0.500			L4=	6.000 m
hu = h/0.9	0.556	m			
ho = 0.8*h	0.444	m			
Qs = a*b*2/3*(2*g)^0.5*Lvert*h^(3/2)	4.701	m3/seg			
Qst = Caudal por el Vertedero	0.278	m3/seg			
Qst <Qs	OK¡				
H3 = Ades+Ldes*0.03	1.846				
hdis=	0.869				
Numero de Froud =	0.085		Si Numero de Froud < 0.75		
Comprobando =	OK¡		Flujo Subcritico		
COTAS:					
Cota Fondo C. De Entr. (C2) =	1824.723	msnm			
Cota 1 (C1) =	1825.173	msnm			
Cota 3 (C3) =	1824.373	msnm			
Cota 4 (C4) =	1823.879	msnm			
Cota 5 (C5) =	1824.023	msnm			
Cota 6 (C6) =	1824.873	msnm			
D. RESUMEN DE DISEÑO					
Hce = H1 =	0.450	m			
Bce = B1 =	0.650	m			
Ltransición (L1)=	1.742	m			
Ldesarenador(L2) =	8.226	m			
Ltotal =	9.967	m			
Profundidad Util =	1.000	m			
H2 =	0.800	m			
H3 =	1.800	m			
B2 =	1.400	m			
L3 =	2.226	m			
L4 =	6.000	m			
H5 =	0.700	m			
B4 =	0.300	m			
Hcs = H4 =		m			
Bcs = B3 =	0.355	m			
C1 =	1825.173	msnm			
C2 =	1824.723	msnm			
C3 =	1824.373	msnm			
C4 =	1823.879	msnm			
C5=	1824.023	msnm			
C6=	1824.873	msnm			

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE MEDIDOR RBC
Anexo 9.1.1.2	RESUMEN DE MEDIDOR RBC

DISEÑO DE MEDIDOR RBC

EXPEDIENTE TECNICO ***BLOQUE TALANCATONIYOC***
OBRA DE ARTE: ***AFORADOR RBC MARGEN DERECHA***

CARACTERISTICAS DEL CANAL															DISEÑO DE RBC																		TIRANTE CRITICO			REGLILLA	
Prog	Pend	Coef	Base Menor	Altura	Talud	Caudal		Tirante					Vel.	Caudal	Base	Altura Inicio	Alt. Garg.	Tirante	E1	E2	h0	2/3*h1	h2	cheq	Longitud		cd	Lb	La	Lc	Ld	Yc	V	F	Q	Y1
	S	n	bc	Hc	Z	Q		Y2	T	A	P	R	V	Q	B	h1	d1	Y							L	L(asum)									
	(m/m)		(m)	(m)		(m3/s)		(m)	(m)	(m2)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m3/s)	(cm)
CANAL PRINCIPAL TALANCATONIYOC, Q=0.108 m3/s																																			
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.130	0.279	0.279	0.45	0.13	1.01	0.12	1.04	0.130	0.450	0.317	0.180	0.4780	0.497	0.497	0.298	0.20	0.10	OK	0.95	1.50	0.9511	0.54	0.96	0.50	0.50	0.20	1.42	1.00	**0.130**	**47.8**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.125	0.270	0.270	0.45	0.12	0.99	0.12	1.03	0.125	0.450	0.309	0.180	0.4708	0.489	0.489	0.291	0.19	0.09	OK	0.93	1.50	0.9506	0.54	0.96	0.50	0.50	0.20	1.40	1.00	**0.125**	**47.1**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.120	0.262	0.262	0.45	0.12	0.97	0.12	1.02	0.120	0.450	0.300	0.180	0.4635	0.480	0.480	0.284	0.19	0.08	OK	0.90	1.50	0.9500	0.54	0.96	0.50	0.50	0.19	1.38	1.00	**0.120**	**46.4**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.115	0.254	0.254	0.45	0.11	0.96	0.12	1.01	0.115	0.450	0.292	0.180	0.4561	0.472	0.472	0.276	0.18	0.07	OK	0.88	1.50	0.9495	0.54	0.96	0.50	0.50	0.19	1.36	1.00	**0.115**	**45.6**
00+050	**0.0050**	**0.017**	**0.45**	**0.35**	**0.00**	**0.108**	**0.242**	**0.242**	**0.45**	**0.11**	**0.93**	**0.12**	**0.99**	**0.108**	0.450	0.280	0.180	0.4455	0.460	0.460	0.265	0.18	0.06	OK	0.84	1.50	0.9487	0.54	0.96	0.50	0.50	0.18	1.33	1.00	**0.108**	**44.5**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.100	0.228	0.228	0.45	0.10	0.91	0.11	0.97	0.100	0.450	0.266	0.180	0.4330	0.446	0.446	0.253	0.17	0.05	OK	0.80	1.50	0.9478	0.54	0.96	0.50	0.50	0.17	1.30	1.00	**0.100**	**43.3**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.090	0.211	0.211	0.45	0.09	0.87	0.11	0.95	0.090	0.450	0.249	0.180	0.4168	0.429	0.429	0.237	0.16	0.03	OK	0.75	1.50	0.9466	0.54	0.96	0.50	0.50	0.16	1.25	1.00	**0.090**	**41.7**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.080	0.193	0.193	0.45	0.09	0.84	0.10	0.92	0.080	0.450	0.230	0.180	0.3999	0.410	0.410	0.220	0.15	0.01	OK	0.69	1.50	0.9453	0.54	0.96	0.50	0.50	0.15	1.20	1.00	**0.080**	**40.0**
	0.0050	0.017	0.45	0.35	0.00	0.070	0.175	0.175	0.45	0.08	0.80	0.10	0.89	0.070	0.450	0.211	0.180	0.3822	0.391	0.391	0.202	0.13	0.00	OK	0.63	1.50	0.9440	0.54	0.96	0.50	0.50	0.14	1.15	1.00	**0.070**	**38.2**
CANAL PRINCIPAL MARGEN DERECHA, Q=0.092 m3/s																																			
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.112	0.249	0.249	0.45	0.11	0.95	0.12	1.00	0.112	0.450	0.285	0.170	0.4388	0.455	0.455	0.269	0.18	0.08	OK	0.86	1.00	0.9585	0.51	0.49	0.50	0.50	0.18	1.35	1.00	**0.112**	**43.9**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.107	0.240	0.240	0.45	0.11	0.93	0.12	0.99	0.107	0.450	0.277	0.170	0.4313	0.447	0.447	0.261	0.17	0.07	OK	0.83	1.00	0.9577	0.51	0.49	0.50	0.50	0.18	1.33	1.00	**0.107**	**43.1**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.102	0.232	0.232	0.45	0.10	0.91	0.11	0.98	0.102	0.450	0.268	0.170	0.4237	0.438	0.438	0.254	0.17	0.06	OK	0.80	1.00	0.9568	0.51	0.49	0.50	0.50	0.17	1.31	1.00	**0.102**	**42.4**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.097	0.223	0.223	0.45	0.10	0.90	0.11	0.97	0.097	0.450	0.260	0.170	0.4159	0.430	0.430	0.246	0.16	0.05	OK	0.78	1.00	0.9560	0.51	0.49	0.50	0.50	0.17	1.28	1.00	**0.097**	**41.6**
00+050	**0.0050**	**0.017**	**0.45**	**0.30**	**0.00**	**0.092**	**0.214**	**0.214**	**0.45**	**0.10**	**0.88**	**0.11**	**0.95**	**0.092**	0.450	0.251	0.170	0.4079	0.421	0.421	0.238	0.16	0.04	OK	0.75	1.00	0.9551	0.51	0.49	0.50	0.50	0.16	1.26	1.00	**0.092**	**40.8**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.082	0.197	0.197	0.45	0.09	0.84	0.10	0.93	0.082	0.450	0.233	0.170	0.3915	0.403	0.403	0.221	0.15	0.03	OK	0.70	1.00	0.9533	0.51	0.49	0.50	0.50	0.15	1.21	1.00	**0.082**	**39.1**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.072	0.179	0.179	0.45	0.08	0.81	0.10	0.89	0.072	0.450	0.213	0.170	0.3742	0.383	0.383	0.204	0.14	0.01	OK	0.64	1.00	0.9513	0.51	0.49	0.50	0.50	0.14	1.16	1.00	**0.072**	**37.4**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.062	0.161	0.161	0.45	0.07	0.77	0.09	0.86	0.062	0.450	0.194	0.170	0.3559	0.364	0.364	0.186	0.12	-0.01	OK	0.58	1.00	0.9494	0.51	0.49	0.50	0.50	0.12	1.11	1.00	**0.062**	**35.6**
	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.00	0.052	0.142	0.142	0.45	0.06	0.73	0.09	0.82	0.052	0.450	0.172	0.170	0.3363	0.342	0.342	0.166	0.11	-0.03	OK	0.52	1.00	0.9472	0.51	0.49	0.50	0.50	0.11	1.04	1.00	**0.052**	**33.6**

CANAL PRINCIPAL MARGEN IZQUIERDA Q= 0.016 m3/seg.

CARACTERISTICAS DEL CANAL															DISEÑO DE RBC																		TIRANTE CRITICO			REGLILLA	
Prog	Pend	Coef	Base Menor	Altura	Talud	Caudal		Tirante					Vel.	Caudal	Base	Altura Inicio	Alt. Garg.	Tirante	E1	E2	h0	2/3*h1	h2	cheq	Longitud		cd	Lb	La	Lc	Ld	Yc	V	F	Q	Y1
	S	n	bc	Hc	Z	Q		Y2	T	A	P	R	V	Q	B	h1	d1	Y							L	L(asum)									
	(m/m)		(m)	(m)		(m3/s)		(m)	(m)	(m2)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m3/s)	(cm)
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.030	0.167	0.167	0.25	0.04	0.58	0.07	0.72	0.030	0.250	0.177	0.180	0.3507	0.357	0.357	0.171	0.11	-0.01	OK	0.53	1.00	0.9477	0.54	0.46	0.50	0.50	0.11	1.06	1.00	**0.030**	**35.1**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.025	0.145	0.145	0.25	0.04	0.54	0.07	0.69	0.025	0.250	0.157	0.180	0.3321	0.337	0.337	0.152	0.10	-0.03	OK	0.47	1.00	0.9457	0.54	0.46	0.50	0.50	0.10	0.99	1.00	**0.025**	**33.2**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.020	0.123	0.123	0.25	0.03	0.50	0.06	0.65	0.020	0.250	0.135	0.180	0.3119	0.315	0.315	0.132	0.09	-0.06	OK	0.41	1.00	0.9435	0.54	0.46	0.50	0.50	0.09	0.92	1.00	**0.020**	**31.2**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.015	0.099	0.099	0.25	0.02	0.45	0.06	0.60	0.015	0.250	0.112	0.180	0.2896	0.292	0.292	0.110	0.07	-0.08	OK	0.34	1.00	0.9412	0.54	0.46	0.50	0.50	0.07	0.84	1.00	**0.015**	**29.0**
00+050	**0.0050**	**0.017**	**0.25**	**0.35**	**0.00**	**0.016**	**0.109**	**0.109**	**0.25**	**0.03**	**0.47**	**0.06**	**0.62**	**0.017**	**0.250**	**0.121**	**0.180**	**0.2988**	**0.301**	**0.301**	**0.119**	**0.08**	**-0.07**	**OK**	**0.36**	**1.00**	**0.9421**	**0.54**	**0.46**	**0.50**	**0.50**	**0.08**	**0.87**	**1.00**	**0.016**	**29.9**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.015	0.099	0.099	0.25	0.02	0.45	0.06	0.60	0.015	0.250	0.112	0.180	0.2896	0.292	0.292	0.110	0.07	-0.08	OK	0.34	1.00	0.9412	0.54	0.46	0.50	0.50	0.07	0.84	1.00	**0.015**	**29.0**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.010	0.074	0.074	0.25	0.02	0.40	0.05	0.54	0.010	0.250	0.085	0.180	0.2643	0.265	0.265	0.084	0.06	-0.11	OK	0.26	1.00	0.9385	0.54	0.46	0.50	0.50	0.05	0.73	1.00	**0.010**	**26.4**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.005	0.046	0.046	0.25	0.01	0.34	0.03	0.43	0.005	0.250	0.054	0.180	0.2336	0.234	0.234	0.054	0.04	-0.13	OK	0.16	1.00	0.9354	0.54	0.46	0.50	0.50	0.03	0.58	1.00	**0.005**	**23.4**
	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.00	0.005	0.046	0.046	0.25	0.01	0.34	0.03	0.43	0.005	0.250	0.054	0.180	0.2336	0.234	0.234	0.054	0.04	-0.13	OK	0.16	1.00	0.9354	0.54	0.46	0.50	0.50	0.03	0.58	1.00	**0.005**	**23.4**

RESUMEN DE MEDIDOR RBC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE MEDIDOR DE CAUDAL RBC

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.1.2

CARACTERISTICAS DEL CANAL						DISEÑO DE RBC								
Prog	Pend	Coef	Base Menor	Altura	Tirante	Base	Altura Inicio	Alt. Garg.	Tirante	Longitud	Lb	La	Lc	Ld
	S (m/m)	n	bc (m)	Hc (m)	Y2 (m)	B (m)	h1 (m)	d1 (m)	Y1 (m)	L(asum) (m)	Lb (m)	(m)	(m)	Ld (m)
CANAL PRINCIPAL (HASTA PASE AEREO)														
00+050	0.005	0.017	0.45	0.35	0.279	0.45	0.28	0.18	0.4455	1.5	0.54	0.96	0.5	0.5
CANAL PRINCIPAL MARGEN DERECHA HASTA FINAL														
00+050	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.214	0.450	0.251	0.170	0.4079	1.00	0.51	0.49	0.50	0.50
CANAL MARGEN IZQUIERDA (DESPUES DEL PASE AEREO)														
0+010	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.066	0.250	0.082	0.180	0.2613	1.00	0.54	0.46	0.50	0.50

REGLILLA		
Prog	Q	Y1
	(m3/s)	(cm)
C.P. T. Q=0.108 m3/s		
00+050	0.130	47.8
	0.125	47.1
	0.120	46.4
	0.115	45.6
	0.108	44.5
	0.100	43.3
	0.090	41.7
	0.080	40.0
	0.070	38.2
C.P. M.D. Q=0.092 m3/s		
00+050	0.112	43.9
	0.107	43.1
	0.102	42.4
	0.097	41.6
	0.092	40.8
	0.082	39.1
	0.072	37.4
	0.062	35.6
	0.052	33.6
C.P. M.I. Q=0.016 m3/s		
00+050	0.030	35.1
	0.025	33.2
	0.020	31.2
	0.015	29.0
	0.017	29.9
	0.015	29.0
	0.010	26.4
	0.005	23.4
	0.005	23.4

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
N° Anexo	9.1
MUESTRA	Anexo 9.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO			
CONTENIDO			
ANEXO	DESCRIPCION		
Anexo 9.1.0	RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES MARGEN DERECHA E IZQUIERDA DEL RIO TALANCATONIYOC		
Anexo 9.1.1	SECTOR - TRAMO I - MARGEN DERECHA	0+000	1+000
Anexo 9.1.2	SECTOR - TRAMO II - MARGEN DERECHA	1+000	9+260
Anexo 9.1.3	SECTOR - TRAMO III - MARGEN IZQUIERDA	0+000	2+540
Anexo 9.1.4	DISEÑO HIDRAULICO TRAMO I KM: 0+000 AL 1+000 - Q=108 l/s	0+000	1+000
Anexo 9.1.4	DISEÑO HIDRAULICO TRAMO II KM: 1+000 AL 9+260 - Q=92 l/s	1+000	9+260
Anexo 9.1.4	DISEÑO HIDRAULICO TRAMO III KM: 0+000 AL 2+540 - Q=16 l/s	0+000	2+540

Anexo 9.1.0

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES MARGEN DERECHA E IZQUIERDA DEL RIO TALANCATONIYOC

ANEXO	DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL									DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
									Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA								
	N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Ext(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plataf(m)	MS	RF	RS
	1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
Anexo 9.1.1	1.1	TRAMO I - MARGEN DERECHA	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	**355**	**341**	**355**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
Anexo 9.1.2	1.2	TRAMO II - MARGEN DERECHA	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	**315**	**302.6**	**315**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
	2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
Anexo 9.1.3	2.1	TRAMO III - MARGEN IZQUIERDA	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	**160**	**153.6**	**160**	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)

Anexo 9.1.1

DISEÑO Y ANALISIS DE TUBERIA (GRAVEDAD - ALCANTARILLADO)

Sistema	:	BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC
Canal	:	TRAMO I - MARGEN DERECHA
Progresiva inicio	:	Km 0 + 000
Progresiva final	:	Km 1 + 000

Longitud del tramo : 1,000.00 m

Características del Proyecto

Caudal de diseño :	0.108	m^3/s
Gradiente Actual:	0.005	m/m
Material :	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	
	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	
Tipo de Flujo :	Gravedad	
Coef. Rugosidad Manning (n):	0.0090	

Diámetro estimado requerido al 75% :

321.14 mm ~ 12.64 pulg.

Comercial = 355.00 mm = 14 pulg.

Diámetro comercial asumido :

Diametro Nominal =	355.00 mm
Diametro Exterior =	355.00 mm
Diametro Interior =	341.00 mm
Espesor =	7.00 mm

Resultados al 75 % del diámetro

Caudal en la tubería =	0.127	m^3/s	
Velocidad del flujo =	1.725	m/s	OK - ! ! !
Fuerza tráctiva =	0.514	Kg/m^2	OK - ! ! !
Altura de tirante =	0.256	m	
Tipo de régimen =	SUPERCRITICO		

CARACTERISTICAS DEL FLUJO PARA DIFERENTES ALTURAS DE TIRANTE (en %)

Tirante en %	Area A (m^2)	Radio Hidráulico R.H. (m)	Velocidad de Flujo V (m/s)	Caudal Q (m^3/s)	Perímetro Mojado P (m)	Espejo de Agua T (m)	Alpha α	Número de Froude	Tipo de Régimen	Número de Reynolds	Fuerza Tractiva F.T. (kg/m^2)	Altura Tirante y (m)	Fuerza Tractiva Mínima (kg/m^2)	Fuerza Total kN
5 %	0.0017	0.0111	0.391	0.001	0.1538	0.1486	51.7	1.1647	SUPERCRITICO	135482	0.055	0.017	0.2	0.00
10 %	0.0048	0.0217	0.611	0.003	0.2194	0.2046	73.7	1.2789	SUPERCRITICO	211566	0.108	0.034	0.2	0.00
15 %	0.0086	0.0317	0.786	0.007	0.2712	0.2435	91.1	1.3370	SUPERCRITICO	272549	0.158	0.051	0.2	0.01
20 %	0.0130	0.0411	0.936	0.012	0.3162	0.2728	106.3	1.3688	SUPERCRITICO	324376	0.206	0.068	0.2	0.01
25 %	0.0179	0.0500	1.066	0.019	0.3571	0.2953	120.0	1.3846	SUPERCRITICO	369526	0.250	0.085	0.2	0.02
30 %	0.0230	0.0583	1.181	0.027	0.3953	0.3125	132.8	1.3888	SUPERCRITICO	409325	0.291	0.102	0.2	0.03
35 %	0.0285	0.0660	1.283	0.037	0.4317	0.3253	145.1	1.3841	SUPERCRITICO	444576	0.330	0.119	0.2	0.05
40 %	0.0341	0.0731	1.373	0.047	0.4670	0.3341	156.9	1.3719	SUPERCRITICO	475795	0.365	0.136	0.2	0.06
45 %	0.0399	0.0795	1.452	0.058	0.5015	0.3393	168.5	1.3529	SUPERCRITICO	503325	0.397	0.153	0.2	0.08
50 %	0.0457	0.0853	1.522	0.069	0.5356	0.3410	180.0	1.3278	SUPERCRITICO	527389	0.426	0.171	0.2	0.11
55 %	0.0515	0.0903	1.582	0.081	0.5698	0.3393	191.5	1.2966	SUPERCRITICO	548123	0.452	0.188	0.2	0.13
60 %	0.0572	0.0947	1.632	0.093	0.6043	0.3341	203.1	1.2592	SUPERCRITICO	565584	0.473	0.205	0.2	0.15
65 %	0.0628	0.0983	1.673	0.105	0.6395	0.3253	214.9	1.2153	SUPERCRITICO	579760	0.491	0.222	0.2	0.18
70 %	0.0683	0.1010	1.704	0.116	0.6760	0.3125	227.2	1.1640	SUPERCRITICO	590557	0.505	0.239	0.2	0.20
75 %	0.0735	0.1029	1.725	0.127	0.7142	0.2953	240.0	1.1042	SUPERCRITICO	597782	0.514	0.256	0.2	0.22
80 %	0.0783	0.1037	1.735	0.136	0.7551	0.2728	253.7	1.0335	SUPERCRITICO	601088	0.519	0.273	0.2	0.24
81 %	0.0792	0.1038	1.735	0.137	0.7637	0.2675	256.6	1.0178	SUPERCRITICO	601232	0.519	0.276	0.2	0.24
82 %	0.0801	0.1038	1.735	0.139	0.7725	0.2620	259.6	1.0015	SUPERCRITICO	601190	0.519	0.280	0.2	0.24
85 %	0.0827	0.1034	1.731	0.143	0.8001	0.2435	268.9	0.9482	SUBCRITICO	599867	0.517	0.290	0.2	0.25
90 %	0.0866	0.1016	1.711	0.148	0.8518	0.2046	286.3	0.8398	SUBCRITICO	592950	0.508	0.307	0.2	0.25
95 %	0.0896	0.0977	1.666	0.149	0.9175	0.1486	308.3	0.6852	SUBCRITICO	577482	0.488	0.324	0.2	0.25
100 %	0.0913	0.0853	1.522	0.139	1.0713	0.0000	360.0	0.0000	SUBCRITICO	527389	0.426	0.341	0.2	0.21

RIGIDEZ ANULAR: Propiedad Mecanica mas importante de las tuberias de alcantarillado que viene a ser la fuerza aplicada a un anillo y el acortamiento y deformación de su diametro, en otras palabras, visto desde el analisis de resistencia de materiales una simple relación de esfuerzo deformación, y en obra estara dado por las condiciones del suelo (peso a soportar) y el diametro de la tubería sin que esta se deforme.

Se tiene 3 normas para el calculo de la rigidez: Norma ASTM D 2412, Norma ISO 9969 y Norma DIM 16961 parte 2

Teniendo las siguientes equivalencias:

SR (DIN) = 0.1588 * PS (ASTM) = 7.9794 * S (ISO)

*** S(ISO) = 1 KN/m^2**

- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 3 = 8 KN/m2 ~ SN1 = 1 KN/m2, 160 mm a 2500 mm

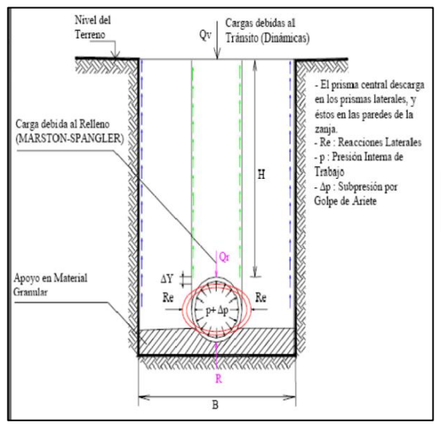
*** S(ISO) = 2 KN/m^2**

- Para tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN2 (S25) = 2 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Para la tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 4 = 16 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, en el mercado se tiene en algunos diametros en otros a pedido (110 mm a 2500 mm)

*** S(ISO) = 4 KN/m^2**

- Tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 (S20) = 4 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 5 = 31.5 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, no hay en el mercado, a pedido.
- Tubería Corrugada UF NTP 399.163 (Novafort), Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 = 4 KN/m^2; Tuberías de 160 mm a 500 mm

Nota: Para garantizar la hermeticidad, los tubos de PVC-U NOVAFORT poseen campanas corrugadas que aseguran rigidez constante en toda la instalación y un sistema con sello elastomérico, empleando anillo de caucho, que elimina posibilidad de fugas y otorga flexibilidad necesaria para absorber movimientos axiales (sismos, variaciones por dilatación/contracción, asentamientos diferenciales,etc.)



RIGIDEZ ANULAR KN/M ^{2}

Tipo de tubería	Método de ensayo	Und.	Serie de tubo						
PVC UF NTP ISO 4435	*ISO 9969*	KN/M^2	*0.25*	*0.5*	*1*	*2*	*4*	*8*	*16*
PVC U NTP 399.163 NOVAFORT	*ISO 9969*	KN/M^2	*0.25*	*0.5*	*1*	*2*	*4*	*8*	*16*
PVC NTP 399.162 RIB LOC	*DIN 16961*	Serie	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
		KN/M^2	*2*	*4*	*8*	*16*	*31.5*	*63*	*125*

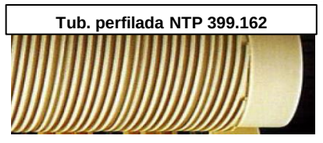
Tub. UF NTP ISO 4435



Tub. corrugada NTP 399.163



Tub. perfilada NTP 399.162



Anexo 9.1.2

DISEÑO Y ANALISIS DE TUBERIA (GRAVEDAD - ALCANTARILLADO)

Sistema	:	BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC
Canal	:	TRAMO II - MARGEN DERECHA
Progresiva inicio	:	Km 1 + 000
Progresiva final	:	Km 9 + 260

Longitud del tramo : 8,260.00 m

Características del Proyecto

Caudal de diseño :	0.092	m^3/s
Gradiente Actual:	0.005	m/m
Material :	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 SN2 (S25)	
Tipo de Flujo :	Gravedad	
Coef. Rugosidad Manning (n):	0.0090	

Diámetro estimado requerido al 75% :

302.40 mm ~ 11.91 pulg.

Comercial = 315.00 mm = 12 pulg.

Diámetro comercial asumido :

Diametro Nominal =	315.00 mm
Diametro Exterior =	315.00 mm
Diametro Interior =	302.60 mm
Espesor =	6.20 mm

Resultados al 75 % del diámetro

Caudal en la tubería =	0.092	m^3/s	
Velocidad del flujo =	1.593	m/s	OK - ! ! !
Fuerza tráctiva =	0.456	Kg/m^2	OK - ! ! !
Altura de tirante =	0.227	m	
Tipo de régimen =	SUPERCRITICO		

CARACTERISTICAS DEL FLUJO PARA DIFERENTES ALTURAS DE TIRANTE (en %)

Tirante en %	Area A (m^2)	Radio Hidráulico R.H. (m)	Velocidad de Flujo V (m/s)	Caudal Q (m^3/s)	Perímetro Mojado P (m)	Espejo de Agua T (m)	Alpha α	Número de Froude	Tipo de Régimen	Número de Reynolds	Fuerza Tractiva F.T. (kg/m^2)	Altura Tirante y (m)	Fuerza Tractiva Mínima (kg/m^2)	Fuerza Total kN
5 %	0.0013	0.0099	0.361	0.000	0.1365	0.1319	51.7	1.1417	SUPERCRITICO	111022	0.049	0.015	0.2	0.00
10 %	0.0037	0.0192	0.564	0.002	0.1947	0.1816	73.7	1.2536	SUPERCRITICO	173368	0.096	0.030	0.2	0.00
15 %	0.0068	0.0281	0.726	0.005	0.2407	0.2161	91.1	1.3106	SUPERCRITICO	223342	0.141	0.045	0.2	0.00
20 %	0.0102	0.0365	0.864	0.009	0.2806	0.2421	106.3	1.3419	SUPERCRITICO	265811	0.182	0.061	0.2	0.01
25 %	0.0141	0.0444	0.985	0.014	0.3169	0.2621	120.0	1.3573	SUPERCRITICO	302809	0.222	0.076	0.2	0.01
30 %	0.0181	0.0517	1.091	0.020	0.3508	0.2773	132.8	1.3615	SUPERCRITICO	335423	0.259	0.091	0.2	0.02
35 %	0.0224	0.0586	1.185	0.027	0.3831	0.2887	145.1	1.3568	SUPERCRITICO	364309	0.293	0.106	0.2	0.03
40 %	0.0269	0.0648	1.268	0.034	0.4144	0.2965	156.9	1.3448	SUPERCRITICO	389892	0.324	0.121	0.2	0.04
45 %	0.0314	0.0705	1.341	0.042	0.4450	0.3011	168.5	1.3263	SUPERCRITICO	412451	0.353	0.136	0.2	0.06
50 %	0.0360	0.0757	1.405	0.051	0.4753	0.3026	180.0	1.3016	SUPERCRITICO	432171	0.378	0.151	0.2	0.07
55 %	0.0405	0.0802	1.461	0.059	0.5056	0.3011	191.5	1.2710	SUPERCRITICO	449161	0.401	0.166	0.2	0.09
60 %	0.0451	0.0840	1.507	0.068	0.5363	0.2965	203.1	1.2344	SUPERCRITICO	463470	0.420	0.182	0.2	0.10
65 %	0.0495	0.0872	1.545	0.076	0.5675	0.2887	214.9	1.1913	SUPERCRITICO	475086	0.436	0.197	0.2	0.12
70 %	0.0538	0.0896	1.574	0.085	0.5998	0.2773	227.2	1.1411	SUPERCRITICO	483934	0.448	0.212	0.2	0.13
75 %	0.0579	0.0913	1.593	0.092	0.6338	0.2621	240.0	1.0824	SUPERCRITICO	489854	0.456	0.227	0.2	0.15
80 %	0.0617	0.0920	1.602	0.099	0.6700	0.2421	253.7	1.0131	SUPERCRITICO	492563	0.460	0.242	0.2	0.16
81 %	0.0624	0.0921	1.602	0.100	0.6777	0.2374	256.6	0.9977	SUBCRITICO	492681	0.460	0.245	0.2	0.16
82 %	0.0631	0.0921	1.602	0.101	0.6855	0.2325	259.6	0.9817	SUBCRITICO	492647	0.460	0.248	0.2	0.16
85 %	0.0652	0.0918	1.598	0.104	0.7100	0.2161	268.9	0.9295	SUBCRITICO	491563	0.459	0.257	0.2	0.17
90 %	0.0682	0.0902	1.580	0.108	0.7559	0.1816	286.3	0.8233	SUBCRITICO	485895	0.451	0.272	0.2	0.17
95 %	0.0706	0.0867	1.539	0.109	0.8142	0.1319	308.3	0.6717	SUBCRITICO	473220	0.433	0.287	0.2	0.17
100 %	0.0719	0.0757	1.405	0.101	0.9506	0.0000	360.0	0.0000	SUBCRITICO	432171	0.378	0.303	0.2	0.14

RIGIDEZ ANULAR: Propiedad Mecanica mas importante de las tuberias de alcantarillado que viene a ser la fuerza aplicada a un anillo y el acortamiento y deformación de su diametro, en otras palabras, visto desde el analisis de resistencia de materiales una simple relación de esfuerzo deformación, y en obra estara dado por las condiciones del suelo (peso a soportar) y el diametro de la tubería sin que esta se deforme.

Se tiene 3 normas para el calculo de la rigidez: Norma ASTM D 2412, Norma ISO 9969 y Norma DIM 16961 parte 2

Teniendo las siguientes equivalencias:

SR (DIN) = 0.1588 * PS (ASTM) = 7.9794 * S (ISO)

*** S(ISO) = 1 KN/m²**

- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 3 = 8 KN/m2 ~ SN1 = 1 KN/m2, 160 mm a 2500 mm

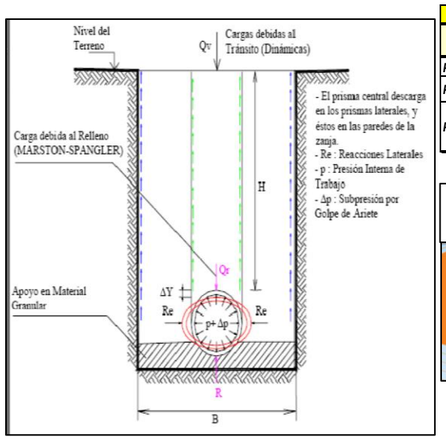
*** S(ISO) = 2 KN/m²**

- Para tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN2 (S25) = 2 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Para la tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 4 = 16 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, en el mercado se tiene en algunos diametros en otros a pedido (110 mm a 2500 mm)

*** S(ISO) = 4 KN/m²**

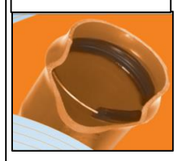
- Tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 (S20) = 4 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 5 = 31.5 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, no hay en el mercado, a pedido.
- Tubería Corrugada UF NTP 399.163 (Novafort), Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 = 4 KN/m^2; Tuberías de 160 mm a 500 mm

Nota: Para garantizar la hermeticidad, los tubos de PVC-U NOVAFORT poseen campanas corrugadas que aseguran rigidez constante en toda la instalación y un sistema con sello elastomérico, empleando anillo de caucho, que elimina posibilidad de fugas y otorga flexibilidad necesaria para absorber movimientos axiales (sismos, variaciones por dilatación/contracción, asentamientos diferenciales,etc.)



RIGIDEZ ANULAR KN/M ²								
Tipo de tubería	Método de ensayo	Und.	Serie de tubo					
PVC UF NTP ISO 4435	ISO 9969	KN/M^2	0.25	0.5	1	2	4	8	16
PVC U NTP 399.163 NOVAFORT	ISO 9969	KN/M^2	0.25	0.5	1	2	4	8	16
PVC NTP 399.162 RIB LOC	DIN 16961	Serie	1	2	3	4	5	6	7
		KN/M^2	2	4	8	16	31.5	63	125

Tub. UF NTP ISO 4435



Tub. corrugada NTP 399.163



Tub. perfilada NTP 399.162



Anexo 9.1.3

DISEÑO Y ANALISIS DE TUBERIA (GRAVEDAD - ALCANTARILLADO)

Sistema	:	**BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
Canal	:	**TRAMO III - MARGEN IZQUIERDA**
Progresiva inicio	:	**Km 0 + 000**
Progresiva final	:	**Km 2 + 540**

Longitud del tramo : 2,540.00 m

Características del Proyecto

Caudal de diseño :	**0.016**	m^3/s
Gradiente Actual:	**0.005**	m/m
Material :	**TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO**	
	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	
Tipo de Flujo :	**Gravedad**	
Coef. Rugosidad Manning (n):	**0.0090**	

Diámetro estimado requerido al 75% :

156.93 mm ~ Comercial = **160.00 mm**
6.18 pulg. **6 pulg.**

Diámetro comercial asumido :

Diametro Nominal =	**160.00 mm**
Diametro Exterior =	**160.00 mm**
Diametro Interior =	**153.60 mm**
Espesor =	**3.20 mm**

Resultados al 75 % del diámetro

Caudal en la tubería =	**0.015**	m^3/s	
Velocidad del flujo =	**1.014**	**m/s**	**OK - ! ! !**
Fuerza tráctiva =	**0.232**	Kg/m^2	**OK - ! ! !**
Altura de tirante =	**0.115**	**m**	
Tipo de régimen =	**SUBCRITICO**		

CARACTERISTICAS DEL FLUJO PARA DIFERENTES ALTURAS DE TIRANTE (en %)

Tirante en %	Area A (m^2)	Radio Hidráulico R.H. (m)	Velocidad de Flujo V (m/s)	Caudal Q (m^3/s)	Perímetro Mojado P (m)	Espejo de Agua T (m)	Alpha α	Número de Froude	Tipo de Régimen	Número de Reynolds	Fuerza Tractiva F.T. (kg/m^2)	Altura Tirante y (m)	Fuerza Tractiva Mínima (kg/m^2)	Fuerza Total kN
5 %	0.0003	0.0050	0.230	0.000	0.0693	0.0670	51.7	1.0197	SUPERCRITICO	35860	0.025	0.008	0.2	0.00
10 %	0.0010	0.0098	0.359	0.000	0.0988	0.0922	73.7	1.1197	SUPERCRITICO	55998	0.049	0.015	0.2	0.00
15 %	0.0017	0.0143	0.462	0.001	0.1222	0.1097	91.1	1.1706	SUPERCRITICO	72140	0.071	0.023	0.2	0.00
20 %	0.0026	0.0185	0.550	0.001	0.1424	0.1229	106.3	1.1985	SUPERCRITICO	85857	0.093	0.031	0.2	0.00
25 %	0.0036	0.0225	0.627	0.002	0.1608	0.1330	120.0	1.2123	SUPERCRITICO	97808	0.113	0.038	0.2	0.00
30 %	0.0047	0.0263	0.694	0.003	0.1781	0.1408	132.8	1.2160	SUPERCRITICO	108342	0.131	0.046	0.2	0.00
35 %	0.0058	0.0297	0.754	0.004	0.1945	0.1465	145.1	1.2118	SUPERCRITICO	117672	0.149	0.054	0.2	0.00
40 %	0.0069	0.0329	0.807	0.006	0.2103	0.1505	156.9	1.2011	SUPERCRITICO	125935	0.165	0.061	0.2	0.00
45 %	0.0081	0.0358	0.853	0.007	0.2259	0.1528	168.5	1.1845	SUPERCRITICO	133222	0.179	0.069	0.2	0.01
50 %	0.0093	0.0384	0.894	0.008	0.2413	0.1536	180.0	1.1625	SUPERCRITICO	139592	0.192	0.077	0.2	0.01
55 %	0.0104	0.0407	0.929	0.010	0.2567	0.1528	191.5	1.1352	SUPERCRITICO	145079	0.203	0.084	0.2	0.01
60 %	0.0116	0.0426	0.959	0.011	0.2722	0.1505	203.1	1.1025	SUPERCRITICO	149701	0.213	0.092	0.2	0.01
65 %	0.0128	0.0443	0.983	0.013	0.2881	0.1465	214.9	1.0640	SUPERCRITICO	153453	0.221	0.100	0.2	0.01
70 %	0.0139	0.0455	1.001	0.014	0.3045	0.1408	227.2	1.0191	SUPERCRITICO	156311	0.228	0.108	0.2	0.01
75 %	0.0149	0.0463	1.014	0.015	0.3217	0.1330	240.0	0.9667	SUBCRITICO	158223	0.232	0.115	0.2	0.02
80 %	0.0159	0.0467	1.019	0.016	0.3401	0.1229	253.7	0.9049	SUBCRITICO	159098	0.234	0.123	0.2	0.02
81 %	0.0161	0.0467	1.019	0.016	0.3440	0.1205	256.6	0.8911	SUBCRITICO	159137	0.234	0.124	0.2	0.02
82 %	0.0163	0.0467	1.019	0.017	0.3479	0.1180	259.6	0.8768	SUBCRITICO	159126	0.234	0.126	0.2	0.02
85 %	0.0168	0.0466	1.017	0.017	0.3604	0.1097	268.9	0.8301	SUBCRITICO	158775	0.233	0.131	0.2	0.02
90 %	0.0176	0.0458	1.005	0.018	0.3837	0.0922	286.3	0.7353	SUBCRITICO	156944	0.229	0.138	0.2	0.02
95 %	0.0182	0.0440	0.979	0.018	0.4133	0.0670	308.3	0.5999	SUBCRITICO	152850	0.220	0.146	0.2	0.02
100 %	0.0185	0.0384	0.894	0.017	0.4825	0.0000	360.0	0.0000	SUBCRITICO	139592	0.192	0.154	0.2	0.01

RIGIDEZ ANULAR: Propiedad Mecanica mas importante de las tuberias de alcantarillado que viene a ser la fuerza aplicada a un anillo y el acortamiento y deformación de su diametro, en otras palabras, visto desde el analisis de resistencia de materiales una simple relación de esfuerzo deformación, y en obra estara dado por las condiciones del suelo (peso a soportar) y el diametro de la tubería sin que esta se deforme.

Se tiene 3 normas para el calculo de la rigidez: Norma ASTM D 2412, Norma ISO 9969 y Norma DIM 16961 parte 2

Teniendo las siguientes equivalencias:

SR (DIN) = 0.1588 * PS (ASTM) = 7.9794 * S (ISO)

*** S(ISO) = 1 KN/m^2**

- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 3 = 8 KN/m^2 ~ SN1 = 1 KN/m^2, 160 mm a 2500 mm

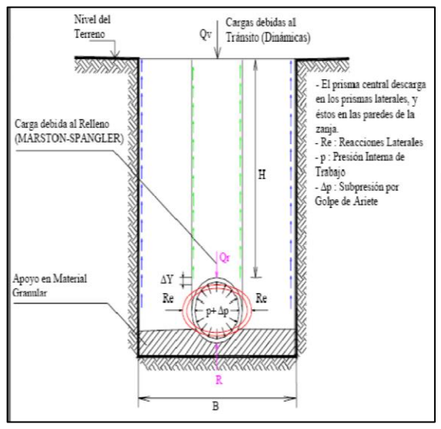
*** S(ISO) = 2 KN/m^2**

- Para tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN2 (S25) = 2 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Para la tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 4 = 16 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, en el mercado se tiene en algunos diametros en otros a pedido (110 mm a 2500 mm)

*** S(ISO) = 4 KN/m^2**

- Tubería PVC UF NTP ISO 4435, Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 (S20) = 4 KN/m^2; Tuberías de 110 mm a 650 mm
- Tubería Perfilada NTP 399.162 (Rib Loc), Rigidez Norma DIM 16961 => Serie 5 = 31.5 KN/m^2 ~ SN2 = 2 KN/cm^2, no hay en el mercado, a pedido.
- Tubería Corrugada UF NTP 399.163 (Novafort), Rigidez Norma ISO 9969 =>SN4 = 4 KN/m^2; Tuberías de 160 mm a 500 mm

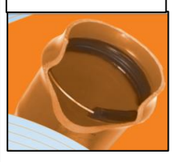
Nota: Para garantizar la hermeticidad, los tubos de PVC-U NOVAFORT poseen campanas corrugadas que aseguran rigidez constante en toda la instalación y un sistema con sello elastomérico, empleando anillo de caucho, que elimina posibilidad de fugas y otorga flexibilidad necesaria para absorber movimientos axiales (sismos, variaciones por dilatación/contracción, asentamientos diferenciales,etc.)



RIGIDEZ ANULAR KN/M ^{2}

Tipo de tubería	Método de ensayo	Und.	Serie de tubo						
PVC UF NTP ISO 4435	*ISO 9969*	KN/M^2	*0.25*	*0.5*	*1*	*2*	*4*	*8*	*16*
PVC U NTP 399.163 NOVAFORT	*ISO 9969*	KN/M^2	*0.25*	*0.5*	*1*	*2*	*4*	*8*	*16*
PVC NTP 399.162 RIB LOC	*DIN 16961*	Serie	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
		KN/M^2	*2*	*4*	*8*	*16*	*31.5*	*63*	*125*

Tub. UF NTP ISO 4435



Tub. corrugada NTP 399.163



Tub. perfilada NTP 399.162



Anexo 9.1.4

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO I KM: 0+000 AL 1+000 - Q=108 l/s

DATOS		
s (m/m)	n	Cauldal (m3/s)
0.005	0.009	0.108

TIRANTES/DIAMETROS

y/D	Diametro (m)
70%	**0.3316**
75%	**0.3211**
85%	**0.3067**

y/D	Angulo	Area	Perimetro	Radio	A/D2	P/D	R/D	Diametro
1%	22.96	0.0001	0.0643	0.0021	0.0013	0.2003	0.0066	8.4958
2%	32.52	0.0004	0.0911	0.0042	0.0037	0.2838	0.0132	4.8261
3%	39.90	0.0007	0.1118	0.0063	0.0069	0.3482	0.0197	3.4565
4%	46.15	0.0011	0.1293	0.0084	0.0105	0.4027	0.0262	2.7498
5%	51.68	0.0015	0.1448	0.0105	0.0147	0.4510	0.0326	2.2949
6%	56.72	0.0020	0.1589	0.0125	0.0192	0.4949	0.0389	1.9865
7%	61.37	0.0025	0.1720	0.0145	0.0242	0.5355	0.0451	1.7553
8%	65.72	0.0030	0.1842	0.0165	0.0294	0.5735	0.0513	1.5800
9%	69.83	0.0036	0.1957	0.0185	0.0350	0.6094	0.0574	1.4390
10%	73.74	0.0042	0.2067	0.0204	0.0409	0.6435	0.0635	1.3235
11%	77.48	0.0048	0.2171	0.0223	0.0470	0.6761	0.0695	1.2282
12%	81.07	0.0055	0.2272	0.0242	0.0534	0.7075	0.0754	1.1472
13%	84.54	0.0062	0.2369	0.0261	0.0600	0.7377	0.0813	1.0777
14%	87.89	0.0069	0.2463	0.0280	0.0668	0.7670	0.0871	1.0175
15%	91.15	0.0076	0.2554	0.0298	0.0739	0.7954	0.0929	0.9640
16%	94.31	0.0084	0.2643	0.0317	0.0811	0.8230	0.0986	0.9172
17%	97.40	0.0091	0.2730	0.0335	0.0885	0.8500	0.1042	0.8755
18%	100.42	0.0099	0.2814	0.0352	0.0961	0.8763	0.1097	0.8380
19%	103.37	0.0107	0.2897	0.0370	0.1039	0.9020	0.1152	0.8039
20%	106.26	0.0115	0.2978	0.0387	0.1118	0.9273	0.1206	0.7732
21%	109.10	0.0124	0.3058	0.0404	0.1199	0.9521	0.1259	0.7452
22%	111.89	0.0132	0.3136	0.0421	0.1281	0.9764	0.1312	0.7195
23%	114.63	0.0141	0.3213	0.0438	0.1365	0.1000	0.1364	0.6957
24%	117.34	0.0149	0.3288	0.0455	0.1449	0.1024	0.1416	0.6740
25%	120.00	0.0158	0.3363	0.0471	0.1535	0.1047	0.1466	0.6539
26%	122.63	0.0167	0.3437	0.0487	0.1623	0.1070	0.1516	0.6350
27%	125.23	0.0176	0.3510	0.0503	0.1711	0.1093	0.1566	0.6175
28%	127.79	0.0186	0.3581	0.0518	0.1800	0.1115	0.1614	0.6013
29%	130.33	0.0195	0.3653	0.0534	0.1890	0.1137	0.1662	0.5861
30%	132.84	0.0204	0.3723	0.0549	0.1982	0.1159	0.1709	0.5718
31%	135.33	0.0214	0.3793	0.0564	0.2074	0.1181	0.1755	0.5584
32%	137.80	0.0223	0.3862	0.0579	0.2167	0.1203	0.1801	0.5457
33%	140.25	0.0233	0.3930	0.0593	0.2260	0.1224	0.1848	0.5338
34%	142.67	0.0243	0.3999	0.0607	0.2355	0.1245	0.1891	0.5226
35%	145.08	0.0253	0.4066	0.0621	0.2450	0.1266	0.1935	0.5119
36%	147.48	0.0263	0.4133	0.0635	0.2546	0.1287	0.1978	0.5018
37%	149.86	0.0272	0.4200	0.0649	0.2642	0.1308	0.2020	0.4923
38%	152.23	0.0282	0.4266	0.0662	0.2739	0.1328	0.2061	0.4833
39%	154.58	0.0292	0.4332	0.0675	0.2836	0.1349	0.2102	0.4747
40%	156.93	0.0303	0.4398	0.0688	0.2934	0.1369	0.2142	0.4665
41%	159.26	0.0313	0.4463	0.0701	0.3032	0.1390	0.2181	0.4587
42%	161.59	0.0323	0.4529	0.0713	0.3130	0.1410	0.2220	0.4512
43%	163.90	0.0333	0.4594	0.0725	0.3229	0.1430	0.2257	0.4442
44%	166.22	0.0343	0.4658	0.0737	0.3328	0.1451	0.2294	0.4374
45%	168.52	0.0354	0.4723	0.0749	0.3428	0.1471	0.2331	0.4308
46%	170.82	0.0364	0.4787	0.0760	0.3527	0.1491	0.2366	0.4247
47%	173.12	0.0374	0.4852	0.0771	0.3627	0.1511	0.2400	0.4187
48%	175.42	0.0384	0.4916	0.0782	0.3727	0.1531	0.2434	0.4130
49%	177.71	0.0395	0.4980	0.0793	0.3827	0.1551	0.2467	0.4076
50%	180.00	0.0405	0.5045	0.0803	0.3927	0.1571	0.2500	0.4023

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO I KM: 0+000 AL 1+000 - Q=108 l/s

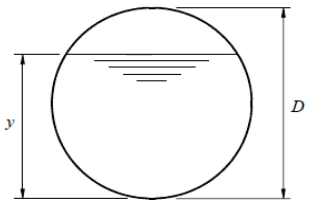
51%	182.29	0.0415	0.5109	0.0813	0.4027	0.1591	0.2531	0.3973
52%	184.58	0.0426	0.5173	0.0823	0.4127	0.1611	0.2561	0.3925
53%	186.88	0.0436	0.5237	0.0832	0.4227	0.1631	0.2591	0.3879
54%	189.18	0.0446	0.5302	0.0842	0.4327	0.1651	0.2620	0.3834
55%	191.48	0.0456	0.5366	0.0851	0.4426	0.1671	0.2649	0.3791
56%	193.78	0.0467	0.5431	0.0859	0.4526	0.1691	0.2676	0.3750
57%	196.10	0.0477	0.5496	0.0868	0.4625	0.1711	0.2703	0.3711
58%	198.41	0.0487	0.5561	0.0876	0.4723	0.1732	0.2728	0.3673
59%	200.74	0.0497	0.5626	0.0884	0.4822	0.1752	0.2753	0.3636
60%	203.07	0.0507	0.5691	0.0892	0.4920	0.1772	0.2776	0.3601
61%	205.42	0.0518	0.5757	0.0899	0.5018	0.1793	0.2797	0.3568
62%	207.77	0.0528	0.5823	0.0906	0.5115	0.1813	0.2818	0.3536
63%	210.14	0.0538	0.5889	0.0913	0.5212	0.1834	0.2839	0.3505
64%	212.52	0.0547	0.5956	0.0919	0.5308	0.1855	0.2860	0.3474
65%	214.92	0.0557	0.6023	0.0925	0.5404	0.1876	0.2881	0.3445
66%	217.33	0.0567	0.6091	0.0931	0.5499	0.1897	0.2899	0.3417
67%	219.75	0.0577	0.6159	0.0937	0.5594	0.1918	0.2917	0.3390
68%	222.20	0.0587	0.6227	0.0942	0.5687	0.1939	0.2935	0.3364
69%	224.67	0.0596	0.6296	0.0947	0.5780	0.1961	0.2950	0.3339
70%	227.16	0.0606	0.6366	0.0951	0.5872	0.1982	0.2962	0.3316
71%	229.67	0.0615	0.6437	0.0956	0.5964	0.2004	0.2973	0.3294
72%	232.21	0.0624	0.6508	0.0959	0.6054	0.2026	0.2984	0.3272
73%	234.77	0.0634	0.6580	0.0963	0.6143	0.2049	0.2995	0.3251
74%	237.37	0.0643	0.6652	0.0966	0.6231	0.2071	0.3006	0.3231
75%	240.00	0.0652	0.6726	0.0969	0.6318	0.2094	0.3017	0.3211
76%	242.66	0.0661	0.6801	0.0971	0.6404	0.2118	0.3025	0.3193
77%	245.37	0.0669	0.6877	0.0973	0.6489	0.2141	0.3032	0.3176
78%	248.11	0.0678	0.6953	0.0975	0.6573	0.2165	0.3037	0.3159
79%	250.90	0.0686	0.7032	0.0976	0.6655	0.2190	0.3040	0.3144
80%	253.74	0.0695	0.7111	0.0977	0.6736	0.2214	0.3042	0.3129
81%	256.63	0.0703	0.7192	0.0977	0.6815	0.2240	0.3044	0.3115
82%	259.58	0.0711	0.7275	0.0977	0.6893	0.2265	0.3043	0.3102
83%	262.60	0.0719	0.7360	0.0977	0.6969	0.2292	0.3041	0.3089
84%	265.69	0.0726	0.7446	0.0976	0.7043	0.2319	0.3038	0.3078
85%	268.85	0.0734	0.7535	0.0974	0.7115	0.2346	0.3033	0.3067
86%	272.11	0.0741	0.7626	0.0972	0.7186	0.2375	0.3026	0.3058
87%	275.46	0.0748	0.7720	0.0969	0.7254	0.2404	0.3017	0.3049
88%	278.93	0.0755	0.7817	0.0966	0.7320	0.2434	0.3008	0.3041
89%	282.52	0.0762	0.7918	0.0962	0.7384	0.2466	0.2996	0.3034
90%	286.26	0.0768	0.8023	0.0957	0.7445	0.2498	0.2980	0.3029
91%	290.17	0.0774	0.8132	0.0952	0.7504	0.2532	0.2963	0.3024
92%	294.28	0.0780	0.8247	0.0945	0.7560	0.2568	0.2944	0.3021
93%	298.63	0.0785	0.8369	0.0938	0.7642	0.2606	0.2922	0.3014
94%	303.28	0.0790	0.8500	0.0930	0.7662	0.2647	0.2896	0.3018
95%	308.32	0.0795	0.8641	0.0920	0.7707	0.2691	0.2864	0.3020
96%	313.85	0.0799	0.8796	0.0909	0.7749	0.2739	0.2830	0.3023
97%	320.10	0.0803	0.8971	0.0895	0.7785	0.2793	0.2787	0.3029
98%	327.48	0.0806	0.9178	0.0878	0.7816	0.2858	0.2735	0.3039
99%	337.04	0.0809	0.9446	0.0856	0.7841	0.2941	0.2665	0.3055
100%	360.00	0.0810	1.0089	0.0803	0.7854	0.3142	0.2500	0.3102

Anexo 9.1.4

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO I KM: 0+000 AL 1+000 - Q=108 l/s

FUENTE: ARTURO ROCHA FELICES - HIDRÁULICA DE TUBERIAS Y CANALES, PAG. 309 y 310

PROPIEDADES HIDRAULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES



y	Tirante
D	Diámetro
A	Area
P	Perímetro mojado
R	Radio hidráulico

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,01	0,0013	0,2003	0,0066	0,21	0,1199	0,9521	0,1259
0,02	0,0037	0,2838	0,0132	0,22	0,1281	0,9764	0,1312
0,03	0,0069	0,3482	0,0197	0,23	0,1365	1,0003	0,1364
0,04	0,0105	0,4027	0,0262	0,24	0,1449	1,0239	0,1416
0,05	0,0147	0,4510	0,0326	0,25	0,1535	1,0472	0,1466
0,06	0,0192	0,4949	0,0389	0,26	0,1623	1,0701	0,1516
0,07	0,0242	0,5355	0,0451	0,27	0,1711	1,0928	0,1566
0,08	0,0294	0,5735	0,0513	0,28	0,1800	1,1152	0,1614
0,09	0,0350	0,6094	0,0574	0,29	0,1890	1,1373	0,1662
0,10	0,0409	0,6435	0,0635	0,30	0,1982	1,1593	0,1709
0,11	0,0470	0,6761	0,0695	0,31	0,2074	1,1810	0,1755
0,12	0,0534	0,7075	0,0754	0,32	0,2167	1,2025	0,1801
0,13	0,0600	0,7377	0,0813	0,33	0,2260	1,2239	0,1848
0,14	0,0668	0,7670	0,0871	0,34	0,2355	1,2451	0,1891
0,15	0,0739	0,7954	0,0929	0,35	0,2450	1,2661	0,1935
0,16	0,0811	0,8230	0,0986	0,36	0,2546	1,2870	0,1978
0,17	0,0885	0,8500	0,1042	0,37	0,2642	1,3078	0,2020
0,18	0,0961	0,8763	0,1097	0,38	0,2739	1,3284	0,2061
0,19	0,1039	0,9020	0,1152	0,39	0,2836	1,3490	0,2102
0,20	0,1118	0,9273	0,1206	0,40	0,2934	1,3694	0,2142

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,41	0,3032	1,3898	0,2181	0,71	0,5964	2,0042	0,2973
0,42	0,3130	1,4101	0,2220	0,72	0,6054	2,0264	0,2984
0,43	0,3229	1,4303	0,2257	0,73	0,6143	2,0488	0,2995
0,44	0,3328	1,4505	0,2294	0,74	0,6231	2,0714	0,3006
0,45	0,3428	1,4706	0,2331	0,75	0,6318	2,0944	0,3017
0,46	0,3527	1,4907	0,2366	0,76	0,6404	2,1176	0,3025
0,47	0,3627	1,5108	0,2400	0,77	0,6489	2,1412	0,3032
0,48	0,3727	1,5308	0,2434	0,78	0,6573	2,1652	0,3037
0,49	0,3827	1,5508	0,2467	0,79	0,6655	2,1895	0,3040
0,50	0,3927	1,5708	0,2500	0,80	0,6736	2,2143	0,3042
0,51	0,4027	1,5908	0,2531	0,81	0,6815	2,2395	0,3044
0,52	0,4127	1,6108	0,2561	0,82	0,6893	2,2653	0,3043
0,53	0,4227	1,6308	0,2591	0,83	0,6969	2,2916	0,3041
0,54	0,4327	1,6509	0,2620	0,84	0,7043	2,3186	0,3038
0,55	0,4426	1,6710	0,2649	0,85	0,7115	2,3462	0,3033
0,56	0,4526	1,6911	0,2676	0,86	0,7186	2,3746	0,3026
0,57	0,4625	1,7113	0,2703	0,87	0,7254	2,4038	0,3017
0,58	0,4723	1,7315	0,2728	0,88	0,7320	2,4341	0,3008
0,59	0,4822	1,7518	0,2753	0,89	0,7384	2,4655	0,2996
0,60	0,4920	1,7722	0,2776	0,90	0,7445	2,4981	0,2980
0,61	0,5018	1,7926	0,2797	0,91	0,7504	2,5322	0,2963
0,62	0,5115	1,8132	0,2818	0,92	0,7560	2,5681	0,2944
0,63	0,5212	1,8338	0,2839	0,93	0,7642	2,6061	0,2922
0,64	0,5308	1,8546	0,2860	0,94	0,7662	2,6467	0,2896
0,65	0,5404	1,8755	0,2881	0,95	0,7707	2,6906	0,2864
0,66	0,5499	1,8965	0,2899	0,96	0,7749	2,7389	0,2830
0,67	0,5594	1,9177	0,2917	0,97	0,7785	2,7934	0,2787
0,68	0,5687	1,9391	0,2935	0,98	0,7816	2,8578	0,2735
0,69	0,5780	1,9606	0,2950	0,99	0,7841	2,9412	0,2665
0,70	0,5872	1,9823	0,2962	1,00	0,7854	3,1416	0,2500

Anexo 9.1.4

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO II KM: 1+000 AL 9+260 - Q=92 l/s

DATOS		
s (m/m)	n	Cauldal (m3/s)
0.005	0.009	0.092

TIRANTES/DIAMETROS

y/D	Diametro (m)
70%	**0.3123**
75%	**0.3024**
85%	**0.2888**

y/D	Angulo	Area	Perimetro	Radio	A/D2	P/D	R/D	Diametro
1%	22.96	0.0001	0.0606	0.0020	0.0013	0.2003	0.0066	8.0000
2%	32.52	0.0003	0.0858	0.0040	0.0037	0.2838	0.0132	4.5445
3%	39.90	0.0006	0.1053	0.0060	0.0069	0.3482	0.0197	3.2548
4%	46.15	0.0010	0.1218	0.0079	0.0105	0.4027	0.0262	2.5893
5%	51.68	0.0013	0.1364	0.0098	0.0147	0.4510	0.0326	2.1610
6%	56.72	0.0018	0.1497	0.0118	0.0192	0.4949	0.0389	1.8706
7%	61.37	0.0022	0.1619	0.0136	0.0242	0.5355	0.0451	1.6528
8%	65.72	0.0027	0.1734	0.0155	0.0294	0.5735	0.0513	1.4878
9%	69.83	0.0032	0.1843	0.0174	0.0350	0.6094	0.0574	1.3550
10%	73.74	0.0037	0.1946	0.0192	0.0409	0.6435	0.0635	1.2463
11%	77.48	0.0043	0.2045	0.0210	0.0470	0.6761	0.0695	1.1566
12%	81.07	0.0049	0.2139	0.0228	0.0534	0.7075	0.0754	1.0803
13%	84.54	0.0055	0.2231	0.0246	0.0600	0.7377	0.0813	1.0148
14%	87.89	0.0061	0.2319	0.0264	0.0668	0.7670	0.0871	0.9581
15%	91.15	0.0068	0.2405	0.0281	0.0739	0.7954	0.0929	0.9077
16%	94.31	0.0074	0.2489	0.0298	0.0811	0.8230	0.0986	0.8637
17%	97.40	0.0081	0.2570	0.0315	0.0885	0.8500	0.1042	0.8244
18%	100.42	0.0088	0.2650	0.0332	0.0961	0.8763	0.1097	0.7891
19%	103.37	0.0095	0.2728	0.0348	0.1039	0.9020	0.1152	0.7570
20%	106.26	0.0102	0.2804	0.0365	0.1118	0.9273	0.1206	0.7281
21%	109.10	0.0110	0.2879	0.0381	0.1199	0.9521	0.1259	0.7017
22%	111.89	0.0117	0.2953	0.0397	0.1281	0.9764	0.1312	0.6775
23%	114.63	0.0125	0.3025	0.0413	0.1365	0.1000	0.1364	0.6551
24%	117.34	0.0133	0.3096	0.0428	0.1449	0.1024	0.1416	0.6347
25%	120.00	0.0140	0.3167	0.0443	0.1535	0.1047	0.1466	0.6157
26%	122.63	0.0148	0.3236	0.0459	0.1623	0.1070	0.1516	0.5979
27%	125.23	0.0156	0.3305	0.0473	0.1711	0.1093	0.1566	0.5815
28%	127.79	0.0165	0.3372	0.0488	0.1800	0.1115	0.1614	0.5662
29%	130.33	0.0173	0.3439	0.0503	0.1890	0.1137	0.1662	0.5519
30%	132.84	0.0181	0.3506	0.0517	0.1982	0.1159	0.1709	0.5384
31%	135.33	0.0190	0.3571	0.0531	0.2074	0.1181	0.1755	0.5258
32%	137.80	0.0198	0.3637	0.0545	0.2167	0.1203	0.1801	0.5139
33%	140.25	0.0207	0.3701	0.0559	0.2260	0.1224	0.1848	0.5026
34%	142.67	0.0215	0.3765	0.0572	0.2355	0.1245	0.1891	0.4921
35%	145.08	0.0224	0.3829	0.0585	0.2450	0.1266	0.1935	0.4821
36%	147.48	0.0233	0.3892	0.0598	0.2546	0.1287	0.1978	0.4726
37%	149.86	0.0242	0.3955	0.0611	0.2642	0.1308	0.2020	0.4636
38%	152.23	0.0250	0.4017	0.0623	0.2739	0.1328	0.2061	0.4551
39%	154.58	0.0259	0.4079	0.0636	0.2836	0.1349	0.2102	0.4470
40%	156.93	0.0268	0.4141	0.0648	0.2934	0.1369	0.2142	0.4392
41%	159.26	0.0277	0.4203	0.0660	0.3032	0.1390	0.2181	0.4319
42%	161.59	0.0286	0.4264	0.0671	0.3130	0.1410	0.2220	0.4249
43%	163.90	0.0295	0.4325	0.0683	0.3229	0.1430	0.2257	0.4182
44%	166.22	0.0304	0.4386	0.0694	0.3328	0.1451	0.2294	0.4118
45%	168.52	0.0313	0.4447	0.0705	0.3428	0.1471	0.2331	0.4057
46%	170.82	0.0323	0.4508	0.0716	0.3527	0.1491	0.2366	0.3999
47%	173.12	0.0332	0.4569	0.0726	0.3627	0.1511	0.2400	0.3943
48%	175.42	0.0341	0.4629	0.0736	0.3727	0.1531	0.2434	0.3889
49%	177.71	0.0350	0.4690	0.0746	0.3827	0.1551	0.2467	0.3838
50%	180.00	0.0359	0.4750	0.0756	0.3927	0.1571	0.2500	0.3788

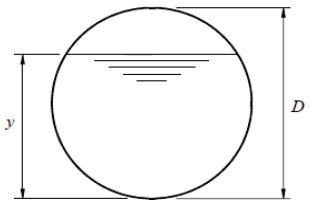
DISEÑO HIDRAULICO TRAMO II KM: 1+000 AL 9+260 - Q=92 l/s

51%	182.29	0.0368	0.4811	0.0766	0.4027	0.1591	0.2531	0.3741
52%	184.58	0.0377	0.4871	0.0775	0.4127	0.1611	0.2561	0.3696
53%	186.88	0.0387	0.4932	0.0784	0.4227	0.1631	0.2591	0.3652
54%	189.18	0.0396	0.4992	0.0793	0.4327	0.1651	0.2620	0.3610
55%	191.48	0.0405	0.5053	0.0801	0.4426	0.1671	0.2649	0.3570
56%	193.78	0.0414	0.5114	0.0809	0.4526	0.1691	0.2676	0.3531
57%	196.10	0.0423	0.5175	0.0817	0.4625	0.1711	0.2703	0.3494
58%	198.41	0.0432	0.5236	0.0825	0.4723	0.1732	0.2728	0.3459
59%	200.74	0.0441	0.5298	0.0832	0.4822	0.1752	0.2753	0.3424
60%	203.07	0.0450	0.5359	0.0840	0.4920	0.1772	0.2776	0.3391
61%	205.42	0.0459	0.5421	0.0847	0.5018	0.1793	0.2797	0.3360
62%	207.77	0.0468	0.5483	0.0853	0.5115	0.1813	0.2818	0.3330
63%	210.14	0.0477	0.5546	0.0860	0.5212	0.1834	0.2839	0.3300
64%	212.52	0.0485	0.5608	0.0866	0.5308	0.1855	0.2860	0.3272
65%	214.92	0.0494	0.5672	0.0871	0.5404	0.1876	0.2881	0.3244
66%	217.33	0.0503	0.5735	0.0877	0.5499	0.1897	0.2899	0.3218
67%	219.75	0.0512	0.5799	0.0882	0.5594	0.1918	0.2917	0.3192
68%	222.20	0.0520	0.5864	0.0887	0.5687	0.1939	0.2935	0.3168
69%	224.67	0.0529	0.5929	0.0892	0.5780	0.1961	0.2950	0.3144
70%	227.16	0.0537	0.5995	0.0896	0.5872	0.1982	0.2962	0.3123
71%	229.67	0.0545	0.6061	0.0900	0.5964	0.2004	0.2973	0.3102
72%	232.21	0.0554	0.6128	0.0903	0.6054	0.2026	0.2984	0.3081
73%	234.77	0.0562	0.6196	0.0907	0.6143	0.2049	0.2995	0.3062
74%	237.37	0.0570	0.6264	0.0910	0.6231	0.2071	0.3006	0.3043
75%	240.00	0.0578	0.6334	0.0912	0.6318	0.2094	0.3017	0.3024
76%	242.66	0.0586	0.6404	0.0915	0.6404	0.2118	0.3025	0.3007
77%	245.37	0.0593	0.6475	0.0916	0.6489	0.2141	0.3032	0.2990
78%	248.11	0.0601	0.6548	0.0918	0.6573	0.2165	0.3037	0.2975
79%	250.90	0.0609	0.6621	0.0919	0.6655	0.2190	0.3040	0.2960
80%	253.74	0.0616	0.6696	0.0920	0.6736	0.2214	0.3042	0.2946
81%	256.63	0.0623	0.6773	0.0920	0.6815	0.2240	0.3044	0.2933
82%	259.58	0.0630	0.6850	0.0920	0.6893	0.2265	0.3043	0.2921
83%	262.60	0.0637	0.6930	0.0920	0.6969	0.2292	0.3041	0.2909
84%	265.69	0.0644	0.7012	0.0919	0.7043	0.2319	0.3038	0.2898
85%	268.85	0.0651	0.7095	0.0917	0.7115	0.2346	0.3033	0.2888
86%	272.11	0.0657	0.7181	0.0915	0.7186	0.2375	0.3026	0.2879
87%	275.46	0.0663	0.7269	0.0913	0.7254	0.2404	0.3017	0.2871
88%	278.93	0.0669	0.7361	0.0909	0.7320	0.2434	0.3008	0.2864
89%	282.52	0.0675	0.7456	0.0906	0.7384	0.2466	0.2996	0.2857
90%	286.26	0.0681	0.7554	0.0901	0.7445	0.2498	0.2980	0.2852
91%	290.17	0.0686	0.7658	0.0896	0.7504	0.2532	0.2963	0.2848
92%	294.28	0.0691	0.7766	0.0890	0.7560	0.2568	0.2944	0.2845
93%	298.63	0.0696	0.7881	0.0883	0.7642	0.2606	0.2922	0.2838
94%	303.28	0.0701	0.8004	0.0875	0.7662	0.2647	0.2896	0.2842
95%	308.32	0.0705	0.8136	0.0866	0.7707	0.2691	0.2864	0.2844
96%	313.85	0.0709	0.8283	0.0856	0.7749	0.2739	0.2830	0.2846
97%	320.10	0.0712	0.8448	0.0843	0.7785	0.2793	0.2787	0.2852
98%	327.48	0.0715	0.8642	0.0827	0.7816	0.2858	0.2735	0.2862
99%	337.04	0.0717	0.8895	0.0806	0.7841	0.2941	0.2665	0.2877
100%	360.00	0.0718	0.9500	0.0756	0.7854	0.3142	0.2500	0.2921

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO II KM: 1+000 AL 9+260 - Q=92 l/s

FUENTE: ARTURO ROCHA FELICES - HIDRÁULICA DE TUBERIAS Y CANALES, PAG. 309 y 310

PROPIEDADES HIDRAULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES



y	Tirante
D	Diámetro
A	Area
P	Perímetro mojado
R	Radio hidráulico

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,01	0,0013	0,2003	0,0066	0,21	0,1199	0,9521	0,1259
0,02	0,0037	0,2838	0,0132	0,22	0,1281	0,9764	0,1312
0,03	0,0069	0,3482	0,0197	0,23	0,1365	1,0003	0,1364
0,04	0,0105	0,4027	0,0262	0,24	0,1449	1,0239	0,1416
0,05	0,0147	0,4510	0,0326	0,25	0,1535	1,0472	0,1466
0,06	0,0192	0,4949	0,0389	0,26	0,1623	1,0701	0,1516
0,07	0,0242	0,5355	0,0451	0,27	0,1711	1,0928	0,1566
0,08	0,0294	0,5735	0,0513	0,28	0,1800	1,1152	0,1614
0,09	0,0350	0,6094	0,0574	0,29	0,1890	1,1373	0,1662
0,10	0,0409	0,6435	0,0635	0,30	0,1982	1,1593	0,1709
0,11	0,0470	0,6761	0,0695	0,31	0,2074	1,1810	0,1755
0,12	0,0534	0,7075	0,0754	0,32	0,2167	1,2025	0,1801
0,13	0,0600	0,7377	0,0813	0,33	0,2260	1,2239	0,1848
0,14	0,0668	0,7670	0,0871	0,34	0,2355	1,2451	0,1891
0,15	0,0739	0,7954	0,0929	0,35	0,2450	1,2661	0,1935
0,16	0,0811	0,8230	0,0986	0,36	0,2546	1,2870	0,1978
0,17	0,0885	0,8500	0,1042	0,37	0,2642	1,3078	0,2020
0,18	0,0961	0,8763	0,1097	0,38	0,2739	1,3284	0,2061
0,19	0,1039	0,9020	0,1152	0,39	0,2836	1,3490	0,2102
0,20	0,1118	0,9273	0,1206	0,40	0,2934	1,3694	0,2142

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,41	0,3032	1,3898	0,2181	0,71	0,5964	2,0042	0,2973
0,42	0,3130	1,4101	0,2220	0,72	0,6054	2,0264	0,2984
0,43	0,3229	1,4303	0,2257	0,73	0,6143	2,0488	0,2995
0,44	0,3328	1,4505	0,2294	0,74	0,6231	2,0714	0,3006
0,45	0,3428	1,4706	0,2331	0,75	0,6318	2,0944	0,3017
0,46	0,3527	1,4907	0,2366	0,76	0,6404	2,1176	0,3025
0,47	0,3627	1,5108	0,2400	0,77	0,6489	2,1412	0,3032
0,48	0,3727	1,5308	0,2434	0,78	0,6573	2,1652	0,3037
0,49	0,3827	1,5508	0,2467	0,79	0,6655	2,1895	0,3040
0,50	0,3927	1,5708	0,2500	0,80	0,6736	2,2143	0,3042
0,51	0,4027	1,5908	0,2531	0,81	0,6815	2,2395	0,3044
0,52	0,4127	1,6108	0,2561	0,82	0,6893	2,2653	0,3043
0,53	0,4227	1,6308	0,2591	0,83	0,6969	2,2916	0,3041
0,54	0,4327	1,6509	0,2620	0,84	0,7043	2,3186	0,3038
0,55	0,4426	1,6710	0,2649	0,85	0,7115	2,3462	0,3033
0,56	0,4526	1,6911	0,2676	0,86	0,7186	2,3746	0,3026
0,57	0,4625	1,7113	0,2703	0,87	0,7254	2,4038	0,3017
0,58	0,4723	1,7315	0,2728	0,88	0,7320	2,4341	0,3008
0,59	0,4822	1,7518	0,2753	0,89	0,7384	2,4655	0,2996
0,60	0,4920	1,7722	0,2776	0,90	0,7445	2,4981	0,2980
0,61	0,5018	1,7926	0,2797	0,91	0,7504	2,5322	0,2963
0,62	0,5115	1,8132	0,2818	0,92	0,7560	2,5681	0,2944
0,63	0,5212	1,8338	0,2839	0,93	0,7642	2,6061	0,2922
0,64	0,5308	1,8546	0,2860	0,94	0,7662	2,6467	0,2896
0,65	0,5404	1,8755	0,2881	0,95	0,7707	2,6906	0,2864
0,66	0,5499	1,8965	0,2899	0,96	0,7749	2,7389	0,2830
0,67	0,5594	1,9177	0,2917	0,97	0,7785	2,7934	0,2787
0,68	0,5687	1,9391	0,2935	0,98	0,7816	2,8578	0,2735
0,69	0,5780	1,9606	0,2950	0,99	0,7841	2,9412	0,2665
0,70	0,5872	1,9823	0,2962	1,00	0,7854	3,1416	0,2500

Anexo 9.1.4

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO III KM: 0+000 AL 2+540 - Q=16 l/s

DATOS		
s (m/m)	n	Cauldal (m3/s)
0.005	0.009	0.016

TIRANTES/DIAMETROS

y/D	Diametro (m)
70%	**0.1620**
75%	**0.1569**
85%	**0.1499**

y/D	Angulo	Area	Perimetro	Radio	A/D2	P/D	R/D	Diametro
1%	22.96	0.0000	0.0314	0.0010	0.0013	0.2003	0.0066	4.1516
2%	32.52	0.0001	0.0445	0.0021	0.0037	0.2838	0.0132	2.3584
3%	39.90	0.0002	0.0546	0.0031	0.0069	0.3482	0.0197	1.6891
4%	46.15	0.0003	0.0632	0.0041	0.0105	0.4027	0.0262	1.3437
5%	51.68	0.0004	0.0708	0.0051	0.0147	0.4510	0.0326	1.1215
6%	56.72	0.0005	0.0777	0.0061	0.0192	0.4949	0.0389	0.9707
7%	61.37	0.0006	0.0840	0.0071	0.0242	0.5355	0.0451	0.8577
8%	65.72	0.0007	0.0900	0.0081	0.0294	0.5735	0.0513	0.7721
9%	69.83	0.0009	0.0956	0.0090	0.0350	0.6094	0.0574	0.7032
10%	73.74	0.0010	0.1010	0.0100	0.0409	0.6435	0.0635	0.6468
11%	77.48	0.0012	0.1061	0.0109	0.0470	0.6761	0.0695	0.6002
12%	81.07	0.0013	0.1110	0.0118	0.0534	0.7075	0.0754	0.5606
13%	84.54	0.0015	0.1158	0.0128	0.0600	0.7377	0.0813	0.5266
14%	87.89	0.0016	0.1204	0.0137	0.0668	0.7670	0.0871	0.4972
15%	91.15	0.0018	0.1248	0.0146	0.0739	0.7954	0.0929	0.4711
16%	94.31	0.0020	0.1292	0.0155	0.0811	0.8230	0.0986	0.4482
17%	97.40	0.0022	0.1334	0.0163	0.0885	0.8500	0.1042	0.4278
18%	100.42	0.0024	0.1375	0.0172	0.0961	0.8763	0.1097	0.4095
19%	103.37	0.0026	0.1416	0.0181	0.1039	0.9020	0.1152	0.3929
20%	106.26	0.0028	0.1455	0.0189	0.1118	0.9273	0.1206	0.3779
21%	109.10	0.0030	0.1494	0.0198	0.1199	0.9521	0.1259	0.3641
22%	111.89	0.0032	0.1532	0.0206	0.1281	0.9764	0.1312	0.3516
23%	114.63	0.0034	0.1570	0.0214	0.1365	0.1000	0.1364	0.3400
24%	117.34	0.0036	0.1607	0.0222	0.1449	0.1024	0.1416	0.3294
25%	120.00	0.0038	0.1643	0.0230	0.1535	0.1047	0.1466	0.3195
26%	122.63	0.0040	0.1679	0.0238	0.1623	0.1070	0.1516	0.3103
27%	125.23	0.0042	0.1715	0.0246	0.1711	0.1093	0.1566	0.3018
28%	127.79	0.0044	0.1750	0.0253	0.1800	0.1115	0.1614	0.2939
29%	130.33	0.0047	0.1785	0.0261	0.1890	0.1137	0.1662	0.2864
30%	132.84	0.0049	0.1819	0.0268	0.1982	0.1159	0.1709	0.2794
31%	135.33	0.0051	0.1853	0.0276	0.2074	0.1181	0.1755	0.2729
32%	137.80	0.0053	0.1887	0.0283	0.2167	0.1203	0.1801	0.2667
33%	140.25	0.0056	0.1921	0.0290	0.2260	0.1224	0.1848	0.2608
34%	142.67	0.0058	0.1954	0.0297	0.2355	0.1245	0.1891	0.2554
35%	145.08	0.0060	0.1987	0.0304	0.2450	0.1266	0.1935	0.2502
36%	147.48	0.0063	0.2020	0.0310	0.2546	0.1287	0.1978	0.2452
37%	149.86	0.0065	0.2052	0.0317	0.2642	0.1308	0.2020	0.2406
38%	152.23	0.0067	0.2085	0.0324	0.2739	0.1328	0.2061	0.2362
39%	154.58	0.0070	0.2117	0.0330	0.2836	0.1349	0.2102	0.2320
40%	156.93	0.0072	0.2149	0.0336	0.2934	0.1369	0.2142	0.2279
41%	159.26	0.0075	0.2181	0.0342	0.3032	0.1390	0.2181	0.2241
42%	161.59	0.0077	0.2213	0.0348	0.3130	0.1410	0.2220	0.2205
43%	163.90	0.0080	0.2245	0.0354	0.3229	0.1430	0.2257	0.2170
44%	166.22	0.0082	0.2276	0.0360	0.3328	0.1451	0.2294	0.2137
45%	168.52	0.0084	0.2308	0.0366	0.3428	0.1471	0.2331	0.2105
46%	170.82	0.0087	0.2339	0.0371	0.3527	0.1491	0.2366	0.2075
47%	173.12	0.0089	0.2371	0.0377	0.3627	0.1511	0.2400	0.2046
48%	175.42	0.0092	0.2402	0.0382	0.3727	0.1531	0.2434	0.2018
49%	177.71	0.0094	0.2434	0.0387	0.3827	0.1551	0.2467	0.1992
50%	180.00	0.0097	0.2465	0.0392	0.3927	0.1571	0.2500	0.1966

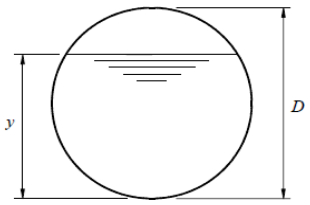
DISEÑO HIDRAULICO TRAMO III KM: 0+000 AL 2+540 - Q=16 l/s

51%	182.29	0.0099	0.2497	0.0397	0.4027	0.1591	0.2531	0.1942
52%	184.58	0.0102	0.2528	0.0402	0.4127	0.1611	0.2561	0.1918
53%	186.88	0.0104	0.2559	0.0407	0.4227	0.1631	0.2591	0.1895
54%	189.18	0.0107	0.2591	0.0411	0.4327	0.1651	0.2620	0.1874
55%	191.48	0.0109	0.2622	0.0416	0.4426	0.1671	0.2649	0.1853
56%	193.78	0.0111	0.2654	0.0420	0.4526	0.1691	0.2676	0.1833
57%	196.10	0.0114	0.2686	0.0424	0.4625	0.1711	0.2703	0.1813
58%	198.41	0.0116	0.2717	0.0428	0.4723	0.1732	0.2728	0.1795
59%	200.74	0.0119	0.2749	0.0432	0.4822	0.1752	0.2753	0.1777
60%	203.07	0.0121	0.2781	0.0436	0.4920	0.1772	0.2776	0.1760
61%	205.42	0.0124	0.2813	0.0439	0.5018	0.1793	0.2797	0.1744
62%	207.77	0.0126	0.2845	0.0443	0.5115	0.1813	0.2818	0.1728
63%	210.14	0.0128	0.2878	0.0446	0.5212	0.1834	0.2839	0.1713
64%	212.52	0.0131	0.2910	0.0449	0.5308	0.1855	0.2860	0.1698
65%	214.92	0.0133	0.2943	0.0452	0.5404	0.1876	0.2881	0.1683
66%	217.33	0.0135	0.2976	0.0455	0.5499	0.1897	0.2899	0.1670
67%	219.75	0.0138	0.3010	0.0458	0.5594	0.1918	0.2917	0.1657
68%	222.20	0.0140	0.3043	0.0460	0.5687	0.1939	0.2935	0.1644
69%	224.67	0.0142	0.3077	0.0463	0.5780	0.1961	0.2950	0.1632
70%	227.16	0.0145	0.3111	0.0465	0.5872	0.1982	0.2962	0.1620
71%	229.67	0.0147	0.3145	0.0467	0.5964	0.2004	0.2973	0.1610
72%	232.21	0.0149	0.3180	0.0469	0.6054	0.2026	0.2984	0.1599
73%	234.77	0.0151	0.3215	0.0471	0.6143	0.2049	0.2995	0.1589
74%	237.37	0.0153	0.3251	0.0472	0.6231	0.2071	0.3006	0.1579
75%	240.00	0.0156	0.3287	0.0473	0.6318	0.2094	0.3017	0.1569
76%	242.66	0.0158	0.3323	0.0475	0.6404	0.2118	0.3025	0.1560
77%	245.37	0.0160	0.3360	0.0476	0.6489	0.2141	0.3032	0.1552
78%	248.11	0.0162	0.3398	0.0476	0.6573	0.2165	0.3037	0.1544
79%	250.90	0.0164	0.3436	0.0477	0.6655	0.2190	0.3040	0.1536
80%	253.74	0.0166	0.3475	0.0477	0.6736	0.2214	0.3042	0.1529
81%	256.63	0.0168	0.3515	0.0478	0.6815	0.2240	0.3044	0.1522
82%	259.58	0.0170	0.3555	0.0478	0.6893	0.2265	0.3043	0.1516
83%	262.60	0.0172	0.3596	0.0477	0.6969	0.2292	0.3041	0.1510
84%	265.69	0.0173	0.3639	0.0477	0.7043	0.2319	0.3038	0.1504
85%	268.85	0.0175	0.3682	0.0476	0.7115	0.2346	0.3033	0.1499
86%	272.11	0.0177	0.3727	0.0475	0.7186	0.2375	0.3026	0.1494
87%	275.46	0.0179	0.3772	0.0474	0.7254	0.2404	0.3017	0.1490
88%	278.93	0.0180	0.3820	0.0472	0.7320	0.2434	0.3008	0.1486
89%	282.52	0.0182	0.3869	0.0470	0.7384	0.2466	0.2996	0.1483
90%	286.26	0.0183	0.3920	0.0468	0.7445	0.2498	0.2980	0.1480
91%	290.17	0.0185	0.3974	0.0465	0.7504	0.2532	0.2963	0.1478
92%	294.28	0.0186	0.4030	0.0462	0.7560	0.2568	0.2944	0.1476
93%	298.63	0.0187	0.4090	0.0458	0.7642	0.2606	0.2922	0.1473
94%	303.28	0.0189	0.4154	0.0454	0.7662	0.2647	0.2896	0.1475
95%	308.32	0.0190	0.4222	0.0450	0.7707	0.2691	0.2864	0.1476
96%	313.85	0.0191	0.4298	0.0444	0.7749	0.2739	0.2830	0.1477
97%	320.10	0.0192	0.4384	0.0437	0.7785	0.2793	0.2787	0.1480
98%	327.48	0.0193	0.4485	0.0429	0.7816	0.2858	0.2735	0.1485
99%	337.04	0.0193	0.4616	0.0418	0.7841	0.2941	0.2665	0.1493
100%	360.00	0.0193	0.4930	0.0392	0.7854	0.3142	0.2500	0.1516

DISEÑO HIDRAULICO TRAMO III KM: 0+000 AL 2+540 - Q=16 l/s

FUENTE: ARTURO ROCHA FELICES - HIDRÁULICA DE TUBERIAS Y CANALES, PAG. 309 y 310

PROPIEDADES HIDRAULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES



y	Tirante
D	Diámetro
A	Area
P	Perímetro mojado
R	Radio hidráulico

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,01	0,0013	0,2003	0,0066	0,21	0,1199	0,9521	0,1259
0,02	0,0037	0,2838	0,0132	0,22	0,1281	0,9764	0,1312
0,03	0,0069	0,3482	0,0197	0,23	0,1365	1,0003	0,1364
0,04	0,0105	0,4027	0,0262	0,24	0,1449	1,0239	0,1416
0,05	0,0147	0,4510	0,0326	0,25	0,1535	1,0472	0,1466
0,06	0,0192	0,4949	0,0389	0,26	0,1623	1,0701	0,1516
0,07	0,0242	0,5355	0,0451	0,27	0,1711	1,0928	0,1566
0,08	0,0294	0,5735	0,0513	0,28	0,1800	1,1152	0,1614
0,09	0,0350	0,6094	0,0574	0,29	0,1890	1,1373	0,1662
0,10	0,0409	0,6435	0,0635	0,30	0,1982	1,1593	0,1709
0,11	0,0470	0,6761	0,0695	0,31	0,2074	1,1810	0,1755
0,12	0,0534	0,7075	0,0754	0,32	0,2167	1,2025	0,1801
0,13	0,0600	0,7377	0,0813	0,33	0,2260	1,2239	0,1848
0,14	0,0668	0,7670	0,0871	0,34	0,2355	1,2451	0,1891
0,15	0,0739	0,7954	0,0929	0,35	0,2450	1,2661	0,1935
0,16	0,0811	0,8230	0,0986	0,36	0,2546	1,2870	0,1978
0,17	0,0885	0,8500	0,1042	0,37	0,2642	1,3078	0,2020
0,18	0,0961	0,8763	0,1097	0,38	0,2739	1,3284	0,2061
0,19	0,1039	0,9020	0,1152	0,39	0,2836	1,3490	0,2102
0,20	0,1118	0,9273	0,1206	0,40	0,2934	1,3694	0,2142

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,41	0,3032	1,3898	0,2181	0,71	0,5964	2,0042	0,2973
0,42	0,3130	1,4101	0,2220	0,72	0,6054	2,0264	0,2984
0,43	0,3229	1,4303	0,2257	0,73	0,6143	2,0488	0,2995
0,44	0,3328	1,4505	0,2294	0,74	0,6231	2,0714	0,3006
0,45	0,3428	1,4706	0,2331	0,75	0,6318	2,0944	0,3017
0,46	0,3527	1,4907	0,2366	0,76	0,6404	2,1176	0,3025
0,47	0,3627	1,5108	0,2400	0,77	0,6489	2,1412	0,3032
0,48	0,3727	1,5308	0,2434	0,78	0,6573	2,1652	0,3037
0,49	0,3827	1,5508	0,2467	0,79	0,6655	2,1895	0,3040
0,50	0,3927	1,5708	0,2500	0,80	0,6736	2,2143	0,3042
0,51	0,4027	1,5908	0,2531	0,81	0,6815	2,2395	0,3044
0,52	0,4127	1,6108	0,2561	0,82	0,6893	2,2653	0,3043
0,53	0,4227	1,6308	0,2591	0,83	0,6969	2,2916	0,3041
0,54	0,4327	1,6509	0,2620	0,84	0,7043	2,3186	0,3038
0,55	0,4426	1,6710	0,2649	0,85	0,7115	2,3462	0,3033
0,56	0,4526	1,6911	0,2676	0,86	0,7186	2,3746	0,3026
0,57	0,4625	1,7113	0,2703	0,87	0,7254	2,4038	0,3017
0,58	0,4723	1,7315	0,2728	0,88	0,7320	2,4341	0,3008
0,59	0,4822	1,7518	0,2753	0,89	0,7384	2,4655	0,2996
0,60	0,4920	1,7722	0,2776	0,90	0,7445	2,4981	0,2980
0,61	0,5018	1,7926	0,2797	0,91	0,7504	2,5322	0,2963
0,62	0,5115	1,8132	0,2818	0,92	0,7560	2,5681	0,2944
0,63	0,5212	1,8338	0,2839	0,93	0,7642	2,6061	0,2922
0,64	0,5308	1,8546	0,2860	0,94	0,7662	2,6467	0,2896
0,65	0,5404	1,8755	0,2881	0,95	0,7707	2,6906	0,2864
0,66	0,5499	1,8965	0,2899	0,96	0,7749	2,7389	0,2830
0,67	0,5594	1,9177	0,2917	0,97	0,7785	2,7934	0,2787
0,68	0,5687	1,9391	0,2935	0,98	0,7816	2,8578	0,2735
0,69	0,5780	1,9606	0,2950	0,99	0,7841	2,9412	0,2665
0,70	0,5872	1,9823	0,2962	1,00	0,7854	3,1416	0,2500

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
TRAMO I (HUAMANMARCA - IPAL)	
Anexo 9.1.1	DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.2	BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.3	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

DISEÑO DE TUBERÍA COMO CANAL CERRADO (GRAVEDAD)

Anexo 9.1.1

N° Tuberia	Buzones		COTA FONDO (m.s.n.m)		DIST. Horizontal (m)	Dist. Inclinada (m)	Pendiente "S" (Calculado) (%)	CARACTERISTICAS TUBERIA						Velocidad (m/s)	Q diseño (l/s)	Tirante "y" (Normal) (m)	Radio Hidraulico (Normal) (m)	Tensión Tractiva (Calculada) (Pa)	Numero de Froude (Normal)	Tipo de Régimen	Caudal Máximo (L/s)	Caudal/Capacidad (Design) (%)	y/Di (%)	hf (m)
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL				Di (mm)	Di Comercial (mm)	Dext.Comercial (mm)	CLASE	Manning's n	Material											
PIP-01	BOCATOMA	INICIOSALTO	1825.56	1825.37	38.15	38.15	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.21
PIP-02	INICIOSALTO	FINSALTO	1825.37	1823.52	1.85	1.85	0.999	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	~~11.53~~	108.00	0.05	0.034	327.51	19.00	SUPERCRITICO	1964.26	5.50	48.70	2.01
PIP-03	FINSALTO	BG-01	1823.52	1823.27	50.00	50.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.27
PIP-04	BG-01	BI-01	1823.27	1822.72	110.00	110.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.57
PIP-05	BI-01	BG-02	1822.72	1822.17	110.00	110.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.57
PIP-06	BG-02	BI-02	1822.17	1821.77	80.00	80.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.42
PIP-07	BI-02	BG-03	1821.77	1821.57	40.00	40.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.22
PIP-08	BG-03	BG-04	1821.57	1821.07	100.00	100.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.52
PIP-09	BG-04	BG-05	1821.07	1820.87	40.00	40.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.22
PIP-10A	BG-05	INIACUE	1820.87	1820.60	53.82	53.82	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.29
PIP-10B	INIACUE	FINACUE	1820.60	1820.28	16.18	16.18	0.020	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	2.85	108.00	0.15	0.077	15.15	2.72	SUPERCRITICO	277.97	38.90	59.60	0.41
PIP-10C	FINACUE	BG-06	1820.28	1820.15	26.00	26.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.15
PIP-11	BG-06	BG-07	1820.15	1819.93	44.00	44.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.98	77.70	69.50	0.24
PIP-12	BG-07	BI-03	1819.93	1819.68	50.00	50.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	69.50	0.27
PIP-13	BI-03	BG-08	1819.68	1818.83	170.00	170.00	0.005	341.00	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.68	108.00	0.23	0.099	4.85	1.20	SUPERCRITICO	138.99	77.70	76.60	0.82
PIP-14	BG-08	INICIO_PASEAREO	1818.83	1818.44	77.40	77.40	0.005	302.60	355.00	355.00	SN2	0.009	PVC-U	1.58	108.00	0.27	0.090	4.40	0.81	SUBCRITICO	101.07	106.90	87.20	0.41
PIP-15	INICIO_PASEAREO	BG-09	1818.44	1818.39	10.60	10.60	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.06
PIP-16	BG-09	BI-04	1818.39	1818.28	22.00	22.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.12
PIP-17	BI-04	BG-10	1818.28	1817.90	76.00	76.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-18	BG-10	BG-11	1817.90	1817.15	150.00	150.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.76
PIP-19	BG-11	BG-12	1817.15	1816.69	92.00	92.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.47
PIP-20	BG-12	BG-13	1816.69	1815.69	199.00	199.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	1.00
PIP-21	BG-13	BI-05	1815.69	1815.11	117.00	117.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.59
PIP-22	BI-05	BG-14	1815.11	1814.57	108.00	108.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.55
PIP-23	BG-14	BG-15	1814.57	1814.27	60.00	60.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-24	BG-15	BI-06	1814.27	1813.74	106.00	106.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.54
PIP-25	BI-06	BG-16	1813.74	1813.46	56.00	56.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.29
PIP-26	BG-16	BI-07	1813.46	1813.09	73.00	73.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.37
PIP-27	BI-07	BG-17	1813.09	1812.77	65.00	65.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.33
PIP-28	BG-17	BI-08	1812.77	1812.06	142.00	142.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.72
PIP-29	BI-08	BG-18	1812.06	1811.38	136.00	136.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.69
PIP-30	BG-18	BI-09	1811.38	1810.68	140.00	140.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.71
PIP-31	BI-09	BG-19	1810.68	1810.38	60.00	60.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-32	BG-19	BI-10	1810.38	1809.96	84.00	84.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.43
PIP-33	BI-10	BI-11	1809.96	1809.58	76.00	76.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-34	BI-11	BG-20	1809.58	1809.34	48.00	48.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.25
PIP-35	BG-20	BG-21	1809.34	1808.98	72.00	72.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.37
PIP-36	BG-21	BG-22	1808.98	1808.68	60.00	60.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-37	BG-22	BI-12	1808.68	1808.44	47.00	47.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.24
PIP-38	BI-12	BG-23	1808.44	1807.86	116.00	116.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.59
PIP-39	BG-23	BG-24	1807.86	1807.52	69.00	69.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.35

DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

DISEÑO DE TUBERÍA COMO CANAL CERRADO (GRAVEDAD)

Anexo 9.1.1

N° Tuberia	Buzones		COTA FONDO (m.s.n.m)		DIST. Horizontal (m)	Dist. Inclinada (m)	Pendiente "S" (Calculado) (%)	CARACTERISTICAS TUBERIA						Velocidad (m/s)	Q diseño (l/s)	Tirante "y" (Normal) (m)	Radio Hidraulico (Normal) (m)	Tensión Tractiva (Calculada) (Pa)	Numero de Froude (Normal)	Tipo de Régimen	Caudal Máximo (L/s)	Caudal/Capacidad (Design) (%)	y/Di (%)	hf (m)
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL				Di (mm)	Di Comercial (mm)	Dext.Comercial (mm)	CLASE	Manning's n	Material											
PIP-40	BG-24	BG-25	1807.52	1807.02	100.00	100.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.51
PIP-41	BG-25	BG-26	1807.02	1806.48	108.00	108.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.55
PIP-42	BG-26	BI-13	1806.48	1806.13	70.00	70.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.36
PIP-43	BI-13	BI-14	1806.13	1805.53	120.00	120.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.61
PIP-44	BI-14	BG-27	1805.53	1805.34	38.00	38.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.20
PIP-45	BG-27	CC-01	1805.34	1804.93	82.00	82.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.42
PIP-46	CC-01	BG-28	1804.93	1804.78	30.00	30.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.16
PIP-47	BG-28	BG-29	1804.78	1804.53	50.00	50.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.26
PIP-48	BG-29	BG-30	1804.53	1804.22	62.00	62.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.32
PIP-49	BG-30	BI-15	1804.22	1804.01	42.00	42.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.22
PIP-50	BI-15	CC-02	1804.01	1803.62	77.00	77.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-51	CC-02	BI-16	1803.62	1803.32	61.00	61.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-52	BI-16	BG-31	1803.32	1803.01	61.00	61.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-53	BG-31	BG-32	1803.01	1802.48	107.00	107.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.54
PIP-54	BG-32	BI-17	1802.48	1802.08	80.00	80.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.41
PIP-55	BI-17	BG-32A	1802.08	1801.75	65.00	65.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.33
PIP-56	BG-32A	BG-33	1801.75	1801.48	55.00	55.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.28
PIP-57	BG-33	BG-34	1801.48	1800.88	120.00	120.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.61
PIP-58	BG-34	BI-18	1800.88	1800.50	76.00	76.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-59	BI-18	BG-35	1800.50	1800.15	70.00	70.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.36
PIP-60	BG-35	BG-36	1800.15	1799.38	154.00	154.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.78
PIP-61	BG-36	BG-37	1799.38	1799.22	32.00	32.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.17
PIP-62	BG-37	BG-38	1799.22	1798.74	96.00	96.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.49
PIP-63	BG-38	BI-19	1798.74	1798.50	48.00	48.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.25
PIP-64	BI-19	BG-39	1798.50	1798.06	87.00	87.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.44
PIP-65	BG-39	BG-40	1798.06	1797.56	100.00	100.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.51
PIP-66	BG-40	CC-03	1797.56	1797.38	37.00	37.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.19
PIP-67	CC-03	BI-20	1797.38	1796.98	80.00	80.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.41
PIP-68	BI-20	BG-41	1796.98	1796.70	56.00	56.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.29
PIP-69	BG-41	BG-42	1796.70	1795.78	184.00	184.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.93
PIP-70	BG-42	BI-21	1795.78	1795.53	50.00	50.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.26
PIP-71	BI-21	BG-43	1795.53	1795.24	58.00	58.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.30
PIP-72	BG-43	CC-04	1795.24	1795.14	19.00	19.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.10
PIP-73	CC-04	BG-44	1795.14	1794.64	101.00	101.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.51
PIP-74	BG-44	BG-45	1794.64	1794.28	72.00	72.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.37
PIP-75	BG-45	BI-22	1794.28	1793.82	92.00	92.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.47
PIP-76	BI-22	BG-46	1793.82	1793.46	72.00	72.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.37
PIP-77	BG-46	CC-05	1793.46	1792.79	134.00	134.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.68
PIP-78	CC-05	BG-47	1792.79	1792.31	96.00	96.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.49
PIP-79	BG-47	BG-48	1792.31	1791.95	72.00	72.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.37
PIP-80	BG-48	BI-23	1791.95	1791.53	84.00	84.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.43
PIP-81	BI-23	BG-49	1791.53	1791.13	80.00	80.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.41
PIP-82	BG-49	BG-50	1791.13	1790.66	93.00	93.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.47
PIP-83	BG-50	BG-51	1790.66	1790.43	47.00	47.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.24
PIP-84	BG-51	CC-06	1790.43	1790.37	12.00	12.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.07

DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

DISEÑO DE TUBERÍA COMO CANAL CERRADO (GRAVEDAD)

Anexo 9.1.1

N° Tuberia	Buzones		COTA FONDO (m.s.n.m)		DIST. Horizontal (m)	Dist. Inclinada (m)	Pendiente "S" (Calculado) (%)	CARACTERISTICAS TUBERIA						Velocidad (m/s)	Q diseño (l/s)	Tirante "y" (Normal) (m)	Radio Hidraulico (Normal) (m)	Tensión Tractiva (Calculada) (Pa)	Numero de Froude (Normal)	Tipo de Régimen	Caudal Máximo (L/s)	Caudal/Capacidad (Design) (%)	y/Di (%)	hf (m)
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL				Di (mm)	Di Comercial (mm)	Dext.Comercial (mm)	CLASE	Manning's n	Material											
PIP-85	CC-06	BI-24	1790.37	1790.01	71.00	71.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.36
PIP-86	BI-24	BG-52	1790.01	1789.48	107.00	107.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.54
PIP-87	BG-52	BG-53	1789.48	1789.15	65.00	65.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.33
PIP-88	BG-53	CC-07	1789.15	1789.12	7.00	7.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.04
PIP-89	CC-07	BI-25	1789.12	1788.83	58.00	58.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.30
PIP-90	BI-25	BI-26	1788.83	1788.23	120.00	120.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.61
PIP-91	BI-26	BG-54	1788.23	1787.78	90.00	90.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.46
PIP-92	BG-54	BI-27	1787.78	1787.40	75.00	75.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.38
PIP-93	BI-27	BG-55	1787.40	1787.14	52.00	52.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.27
PIP-94	BG-55	BG-56	1787.14	1786.79	70.00	70.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.36
PIP-95	BG-56	CC-08	1786.79	1786.54	50.00	50.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.26
PIP-96	CC-08	BI-28	1786.54	1786.29	50.00	50.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.26
PIP-97	BI-28	BG-57	1786.29	1785.91	77.00	77.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-98	BG-57	BI-29	1785.91	1785.51	79.00	79.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.40
PIP-99	BI-29	BG-58	1785.51	1785.13	77.00	77.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.39
PIP-100	BG-58	BI-30	1785.13	1784.78	70.00	70.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.36
PIP-101	BI-30	CC-09	1784.78	1784.70	15.00	15.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.08
PIP-101	CC-09	BI-31	1784.70	1784.17	107.00	107.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.54
PIP-102	BI-31	BG-59	1784.17	1783.50	133.00	133.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.67
PIP-103	BG-59	BG-60	1783.50	1783.13	75.00	75.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.38
PIP-104	BG-60	BI-32	1783.13	1782.80	65.00	65.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.33
PIP-105	BI-32	CC-10	1782.80	1782.50	60.00	60.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-106	CC-10	BI-33	1782.50	1782.28	45.00	45.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.23
PIP-107	BI-33	BI-33A	1782.28	1781.85	86.00	86.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.44
PIP-108	BI-33A	BG-61	1781.85	1781.73	24.00	24.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.13
PIP-109	BG-61	BG-62	1781.73	1781.26	93.00	93.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.47
PIP-110	BG-62	CC-11	1781.26	1780.67	119.00	119.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.60
PIP-111	CC-11	BI-34	1780.67	1780.62	10.00	10.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.06
PIP-112	BI-34	BI-35	1780.62	1779.95	134.00	134.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.68
PIP-113	BI-35	BG-63	1779.95	1779.23	144.00	144.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.73
PIP-114	BG-63	CC-12	1779.23	1778.98	50.00	50.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.26
PIP-115	CC-12	BI-36	1778.98	1778.68	60.00	60.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.31
PIP-116	BI-36	BI-37	1778.68	1778.28	80.00	80.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.41
PIP-117	BI-37	BG-64	1778.28	1777.67	122.00	122.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.62
PIP-118	BG-64	CC-13	1777.67	1777.18	98.00	98.00	0.005	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	1.59	92.00	0.23	0.091	4.47	1.08	SUPERCRITICO	101.07	91.00	76.40	0.50
TUB-119	CC-13	DESFOGUE MARGEN DERECHA	1777.18	1777.00	5.00	5.00	0.036	302.60	315.00	315.00	SN2	0.009	PVC-U	3.41	92.00	0.12	0.065	22.94	3.61	SUPERCRITICO	271.18	33.90	64.20	0.26

BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.2

N° Buzón	COTAS			Diametro de Buzón (mm)	Altura Interior de Buzón (m)	Caudal (l/s)		Profundidad de Salida (m)	Cota de Gradiente Hidraulico	
	Terreno (m)	Tapa (m)	Fondo (m)			Ingreso	Salida		Ingreso (m)	Salida (m)
BOCATOMA	1,826.95	1,826.95	1,825.56	700	1.39	108	0	0.25	1,825.81	1,825.81
INICIOSALTO	1,827.58	1,827.58	1,825.37	700	2.21	108	108	0.25	1,825.62	1,825.62
FINSALTO	1,827.47	1,827.47	1,823.52	700	3.95	108	108	0.25	1,823.77	1,823.77
BG-01	1,824.48	1,824.48	1,823.27	700	1.21	108	108	0.25	1,823.52	1,823.52
BI-01	1,823.82	1,823.82	1,822.72	700	1.10	108	108	0.25	1,822.97	1,822.97
BG-02	1,823.33	1,823.33	1,822.17	700	1.16	108	108	0.25	1,822.42	1,822.42
BI-02	1,822.69	1,822.69	1,821.77	700	0.92	108	108	0.25	1,822.02	1,822.02
BG-03	1,822.26	1,822.26	1,821.57	700	0.69	108	108	0.25	1,821.82	1,821.82
BG-04	1,822.14	1,822.14	1,821.07	700	1.07	108	108	0.25	1,821.32	1,821.32
BG-05	1,821.90	1,821.90	1,820.87	700	1.03	108	108	0.25	1,821.12	1,821.12
INIACUE	1,821.64	1,821.64	1,820.60	700	1.04	108	108	0.25	1,820.85	1,820.85
FINACUE	1,821.85	1,821.85	1,820.28	700	1.57	108	108	0.25	1,820.53	1,820.53
BG-06	1,824.50	1,824.50	1,820.15	700	4.35	108	108	0.25	1,820.40	1,820.40
BG-07	1,820.69	1,820.69	1,819.93	700	0.76	108	108	0.25	1,820.18	1,820.18
BI-03	1,820.49	1,820.49	1,819.68	700	0.81	108	108	0.25	1,819.93	1,819.93
BG-08	1,819.62	1,819.62	1,818.83	700	0.79	108	108	0.27	1,819.10	1,819.10
INICIO_PASEAREO	1,819.23	1,819.23	1,818.44	700	0.79	92	108	0.24	1,818.68	1,818.68
BG-09	1,819.14	1,819.14	1,818.39	700	0.75	92	92	0.24	1,818.63	1,818.63
BI-04	1,819.02	1,819.02	1,818.28	700	0.74	92	92	0.24	1,818.52	1,818.52
BG-10	1,818.47	1,818.47	1,817.90	700	0.57	92	92	0.24	1,818.14	1,818.14
BG-11	1,818.06	1,818.06	1,817.15	700	0.91	92	92	0.24	1,817.39	1,817.39
BG-12	1,817.64	1,817.64	1,816.69	700	0.95	92	92	0.24	1,816.93	1,816.93
BG-13	1,816.63	1,816.63	1,815.69	700	0.94	92	92	0.24	1,815.93	1,815.93
BI-05	1,816.00	1,816.00	1,815.11	700	0.89	92	92	0.24	1,815.35	1,815.35
BG-14	1,815.31	1,815.31	1,814.57	700	0.74	92	92	0.24	1,814.81	1,814.81
BG-15	1,815.13	1,815.13	1,814.27	700	0.86	92	92	0.24	1,814.51	1,814.51
BI-06	1,814.77	1,814.77	1,813.74	700	1.03	92	92	0.24	1,813.98	1,813.98
BG-16	1,814.41	1,814.41	1,813.46	700	0.95	92	92	0.24	1,813.70	1,813.70
BI-07	1,814.34	1,814.34	1,813.09	700	1.24	92	92	0.24	1,813.33	1,813.33
BG-17	1,813.84	1,813.84	1,812.77	700	1.07	92	92	0.24	1,813.01	1,813.01
BI-08	1,812.90	1,812.90	1,812.06	700	0.84	92	92	0.24	1,812.30	1,812.30
BG-18	1,812.33	1,812.33	1,811.38	700	0.95	92	92	0.24	1,811.62	1,811.62
BI-09	1,811.20	1,811.20	1,810.68	700	0.52	92	92	0.24	1,810.92	1,810.92
BG-19	1,811.08	1,811.08	1,810.38	700	0.70	92	92	0.24	1,810.62	1,810.62
BI-10	1,810.64	1,810.64	1,809.96	700	0.68	92	92	0.24	1,810.20	1,810.20
BI-11	1,810.46	1,810.46	1,809.58	700	0.88	92	92	0.24	1,809.82	1,809.82
BG-20	1,810.17	1,810.17	1,809.34	700	0.83	92	92	0.24	1,809.58	1,809.58
BG-21	1,809.64	1,809.64	1,808.98	700	0.66	92	92	0.24	1,809.22	1,809.22
BG-22	1,809.60	1,809.60	1,808.68	700	0.92	92	92	0.24	1,808.92	1,808.92
BI-12	1,809.11	1,809.11	1,808.44	700	0.67	92	92	0.24	1,808.68	1,808.68

BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.2

N° Buzón	COTAS			Diametro de Buzón (mm)	Altura Interior de Buzón (m)	Caudal (l/s)		Profundidad de Salida (m)	Cota de Gradiente Hidraulico	
	Terreno (m)	Tapa (m)	Fondo (m)			Ingreso	Salida		Ingreso (m)	Salida (m)
BG-23	1,809.25	1,809.25	1,807.86	700	1.39	92	92	0.24	1,808.10	1,808.10
BG-24	1,808.30	1,808.30	1,807.52	700	0.78	92	92	0.24	1,807.76	1,807.76
BG-25	1,807.86	1,807.86	1,807.02	700	0.84	92	92	0.24	1,807.26	1,807.26
BG-26	1,807.70	1,807.70	1,806.48	700	1.22	92	92	0.24	1,806.72	1,806.72
BI-13	1,806.97	1,806.97	1,806.13	700	0.84	92	92	0.24	1,806.37	1,806.37
BI-14	1,806.21	1,806.21	1,805.53	700	0.68	92	92	0.24	1,805.77	1,805.77
BG-27	1,806.27	1,806.27	1,805.34	700	0.93	92	92	0.24	1,805.58	1,805.58
CC-01	1,805.79	1,805.79	1,804.93	700	0.86	92	92	0.24	1,805.17	1,805.17
BG-28	1,805.32	1,805.32	1,804.78	700	0.54	92	92	0.24	1,805.02	1,805.02
BG-29	1,805.58	1,805.58	1,804.53	700	1.05	92	92	0.24	1,804.77	1,804.77
BG-30	1,805.10	1,805.10	1,804.22	700	0.88	92	92	0.24	1,804.46	1,804.46
BI-15	1,804.78	1,804.78	1,804.01	700	0.77	92	92	0.24	1,804.25	1,804.25
CC-02	1,804.55	1,804.55	1,803.62	700	0.92	92	92	0.24	1,803.86	1,803.86
BI-16	1,804.31	1,804.31	1,803.32	700	0.99	92	92	0.24	1,803.56	1,803.56
BG-31	1,804.07	1,804.07	1,803.01	700	1.05	92	92	0.24	1,803.25	1,803.25
BG-32	1,803.59	1,803.59	1,802.48	700	1.11	92	92	0.24	1,802.72	1,802.72
BI-17	1,803.06	1,803.06	1,802.08	700	0.98	92	92	0.24	1,802.32	1,802.32
BG-32A	1,802.88	1,802.88	1,801.75	700	1.12	92	92	0.24	1,801.99	1,801.99
BG-33	1,802.19	1,802.19	1,801.48	700	0.71	92	92	0.24	1,801.72	1,801.72
BG-34	1,802.04	1,802.04	1,800.88	700	1.16	92	92	0.24	1,801.12	1,801.12
BI-18	1,801.52	1,801.52	1,800.50	700	1.02	92	92	0.24	1,800.74	1,800.74
BG-35	1,801.17	1,801.17	1,800.15	700	1.02	92	92	0.24	1,800.39	1,800.39
BG-36	1,800.61	1,800.61	1,799.38	700	1.23	92	92	0.24	1,799.62	1,799.62
BG-37	1,800.23	1,800.23	1,799.22	700	1.01	92	92	0.24	1,799.46	1,799.46
BG-38	1,799.92	1,799.92	1,798.74	700	1.18	92	92	0.24	1,798.98	1,798.98
BI-19	1,799.67	1,799.67	1,798.50	700	1.17	92	92	0.24	1,798.74	1,798.74
BG-39	1,799.15	1,799.15	1,798.06	700	1.08	92	92	0.24	1,798.30	1,798.30
BG-40	1,798.59	1,798.59	1,797.56	700	1.03	92	92	0.24	1,797.80	1,797.80
CC-03	1,798.55	1,798.55	1,797.38	700	1.17	92	92	0.24	1,797.62	1,797.62
BI-20	1,798.04	1,798.04	1,796.98	700	1.06	92	92	0.24	1,797.22	1,797.22
BG-41	1,797.77	1,797.77	1,796.70	700	1.07	92	92	0.24	1,796.94	1,796.94
BG-42	1,796.74	1,796.74	1,795.78	700	0.96	92	92	0.24	1,796.02	1,796.02
BI-21	1,796.63	1,796.63	1,795.53	700	1.10	92	92	0.24	1,795.77	1,795.77
BG-43	1,796.18	1,796.18	1,795.24	700	0.94	92	92	0.24	1,795.48	1,795.48
CC-04	1,796.17	1,796.17	1,795.14	700	1.02	92	92	0.24	1,795.38	1,795.38
BG-44	1,795.75	1,795.75	1,794.64	700	1.11	92	92	0.24	1,794.88	1,794.88
BG-45	1,795.25	1,795.25	1,794.28	700	0.97	92	92	0.24	1,794.52	1,794.52
BI-22	1,794.68	1,794.68	1,793.82	700	0.86	92	92	0.24	1,794.06	1,794.06
BG-46	1,794.31	1,794.31	1,793.46	700	0.85	92	92	0.24	1,793.70	1,793.70
CC-05	1,793.92	1,793.92	1,792.79	700	1.13	92	92	0.24	1,793.03	1,793.03
BG-47	1,793.49	1,793.49	1,792.31	700	1.18	92	92	0.24	1,792.55	1,792.55
BG-48	1,793.02	1,793.02	1,791.95	700	1.07	92	92	0.24	1,792.19	1,792.19
BI-23	1,792.50	1,792.50	1,791.53	700	0.97	92	92	0.24	1,791.77	1,791.77
BG-49	1,792.22	1,792.22	1,791.13	700	1.09	92	92	0.24	1,791.37	1,791.37
BG-50	1,791.64	1,791.64	1,790.66	700	0.98	92	92	0.24	1,790.90	1,790.90
BG-51	1,791.48	1,791.48	1,790.43	700	1.05	92	92	0.24	1,790.67	1,790.67
CC-06	1,791.69	1,791.69	1,790.37	700	1.32	92	92	0.24	1,790.61	1,790.61

BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.2

N° Buzón	COTAS			Diametro de Buzón (mm)	Altura Interior de Buzón (m)	Caudal (l/s)		Profundidad de Salida (m)	Cota de Gradiente Hidraulico	
	Terreno (m)	Tapa (m)	Fondo (m)			Ingreso	Salida		Ingreso (m)	Salida (m)
BI-24	1,791.11	1,791.11	1,790.01	700	1.09	92	92	0.24	1,790.25	1,790.25
BG-52	1,790.55	1,790.55	1,789.48	700	1.07	92	92	0.24	1,789.72	1,789.72
BG-53	1,790.27	1,790.27	1,789.15	700	1.11	92	92	0.24	1,789.39	1,789.39
CC-07	1,790.30	1,790.30	1,789.12	700	1.18	92	92	0.24	1,789.36	1,789.36
BI-25	1,789.98	1,789.98	1,788.83	700	1.15	92	92	0.24	1,789.07	1,789.07
BI-26	1,789.40	1,789.40	1,788.23	700	1.17	92	92	0.24	1,788.47	1,788.47
BG-54	1,788.98	1,788.98	1,787.78	700	1.20	92	92	0.24	1,788.02	1,788.02
BI-27	1,788.56	1,788.56	1,787.40	700	1.15	92	92	0.24	1,787.64	1,787.64
BG-55	1,788.45	1,788.45	1,787.14	700	1.30	92	92	0.24	1,787.38	1,787.38
BG-56	1,787.94	1,787.94	1,786.79	700	1.15	92	92	0.24	1,787.03	1,787.03
CC-08	1,787.71	1,787.71	1,786.54	700	1.17	92	92	0.24	1,786.78	1,786.78
BI-28	1,787.46	1,787.46	1,786.29	700	1.16	92	92	0.24	1,786.53	1,786.53
BG-57	1,787.11	1,787.11	1,785.91	700	1.20	92	92	0.24	1,786.15	1,786.15
BI-29	1,787.05	1,787.05	1,785.51	700	1.53	92	92	0.24	1,785.75	1,785.75
BG-58	1,786.30	1,786.30	1,785.13	700	1.17	92	92	0.24	1,785.37	1,785.37
BI-30	1,786.06	1,786.06	1,784.78	700	1.28	92	92	0.24	1,785.02	1,785.02
CC-09	1,785.97	1,785.97	1,784.70	700	1.27	92	92	0.24	1,784.94	1,784.94
BI-31	1,785.06	1,785.06	1,784.17	700	0.89	92	92	0.24	1,784.41	1,784.41
BG-59	1,784.68	1,784.68	1,783.50	700	1.17	92	92	0.24	1,783.74	1,783.74
BG-60	1,784.31	1,784.31	1,783.13	700	1.18	92	92	0.24	1,783.37	1,783.37
BI-32	1,783.90	1,783.90	1,782.80	700	1.10	92	92	0.24	1,783.04	1,783.04
CC-10	1,783.42	1,783.42	1,782.50	700	0.91	92	92	0.24	1,782.74	1,782.74
BI-33	1,783.39	1,783.39	1,782.28	700	1.11	92	92	0.24	1,782.52	1,782.52
BI-33A	1,783.03	1,783.03	1,781.85	700	1.18	92	92	0.24	1,782.09	1,782.09
BG-61	1,782.72	1,782.72	1,781.73	700	0.99	92	92	0.24	1,781.97	1,781.97
BG-62	1,782.12	1,782.12	1,781.26	700	0.86	92	92	0.24	1,781.50	1,781.50
CC-11	1,781.89	1,781.89	1,780.67	700	1.22	92	92	0.24	1,780.91	1,780.91
BI-34	1,781.65	1,781.65	1,780.62	700	1.03	92	92	0.24	1,780.86	1,780.86
BI-35	1,781.27	1,781.27	1,779.95	700	1.32	92	92	0.24	1,780.19	1,780.19
BG-63	1,780.31	1,780.31	1,779.23	700	1.08	92	92	0.24	1,779.47	1,779.47
CC-12	1,780.25	1,780.25	1,778.98	700	1.27	92	92	0.24	1,779.22	1,779.22
BI-36	1,779.82	1,779.82	1,778.68	700	1.14	92	92	0.24	1,778.92	1,778.92
BI-37	1,779.35	1,779.35	1,778.28	700	1.07	92	92	0.24	1,778.52	1,778.52
BG-64	1,778.73	1,778.73	1,777.67	700	1.06	92	92	0.24	1,777.91	1,777.91
CC-13	1,778.47	1,778.47	1,777.18	700	1.29	92	92	0.24	1,777.42	1,777.42

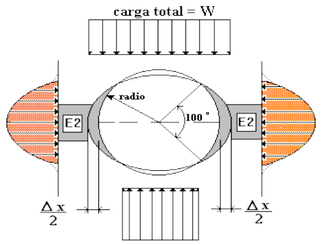
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:

ΔY = Deflexión producida (cm)
DL = Factor de deflexión a largo plazo (1.5)
K = Constante de encamado
Wc = Carga muerta (kgf/cm)
WL = Carga viva (Kgf/cm)
E' = Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)
PS = rigidez de la tubería (kg/cm2)

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a \mu \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:

Cd = Coeficiente de Marston
γs = Peso específico del material de relleno (Kg/m3)
B = Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)
DN = Diámetro exterior del tubo (m)
ht = Altura de relleno la corona del tubo (m)
μ = Coeficiente de fricción (suelo-suelo)
Ca = Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)
φ = Ángulo de fricción interna del suelo

2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

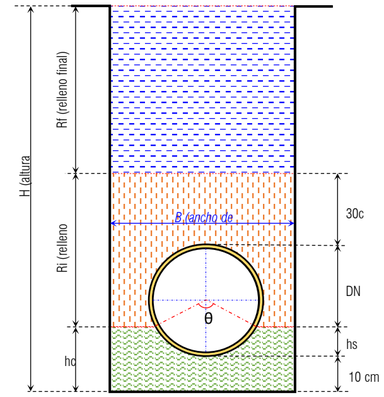
A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14{h_t}^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \leq h_t \leq 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:

P = Carga concentrada (rueda posterior)
Im = Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)



Nº Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO								Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (º)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
PIP-01	BOCATOMA	INICIOSALTO	1.39	2.21	38.15	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	1.86	1807	1.49	2.31	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.10	8.445	*Ladera*	0.0	500	1.651	8.68	2.44%	*bien*
PIP-02	INICIOSALTO	FINSALTO	2.21	3.95	1.85	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	3.60	1807	2.31	4.05	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.60	12.338	*Ladera*	0.0	500	0.018	11.23	3.16%	*bien*
PIP-03	FINSALTO	BG-01	3.95	1.21	50.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	3.60	1807	4.05	1.31	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.60	12.338	*Ladera*	0.0	500	0.018	11.23	3.16%	*bien*
PIP-04	BG-01	BI-01	1.21	1.10	110.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.86	1807	1.31	1.20	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.60	4.657	*Ladera*	0.0	500	3.379	6.28	1.77%	*bien*
PIP-05	BI-01	BG-02	1.10	1.16	110.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.81	1807	1.20	1.26	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.57	4.426	*Ladera*	0.0	500	3.566	6.19	1.74%	*bien*
PIP-06	BG-02	BI-02	1.16	0.92	80.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.81	1807	1.26	1.02	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.57	4.426	*Ladera*	0.0	500	3.566	6.19	1.74%	*bien*
PIP-07	BI-02	BG-03	0.92	0.69	40.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.57	1807	1.02	0.79	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.42	3.250	*Ladera*	0.0	500	4.687	5.80	1.63%	*bien*
PIP-08	BG-03	BG-04	0.69	1.07	100.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.72	1807	0.79	1.17	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.52	3.998	*Ladera*	0.0	500	3.960	6.04	1.70%	*bien*
PIP-09	BG-04	BG-05	1.07	1.03	40.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.72	1807	1.17	1.13	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.52	3.998	*Ladera*	0.0	500	3.960	6.04	1.70%	*bien*
PIP-10A	BG-05	INIACUE	1.03	1.04	53.82	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.69	1807	1.13	1.14	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.50	3.852	*Ladera*	0.0	500	4.111	5.99	1.69%	*bien*
PIP-10B	INIACUE	FINACUE	1.04	1.57	16.18	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	1.22	1807	1.14	1.67	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.80	6.195	*Ladera*	0.0	500	2.454	7.12	2.01%	*bien*
PIP-10C	FINACUE	BG-06	1.57	4.35	26.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	4.00	1807	1.67	4.45	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.68	12.915	*Ladera*	0.0	500	0.018	11.75	3.31%	*bien*
PIP-11	BG-06	BG-07	4.35	0.76	44.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	4.00	1807	4.45	0.86	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.68	12.915	*Ladera*	0.0	500	0.018	11.75	3.31%	*bien*
PIP-12	BG-07	BI-03	0.76	0.81	50.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.46	1807	0.86	0.91	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.35	2.672	*Ladera*	0.0	500	6.398	6.31	1.78%	*bien*
PIP-13	BI-03	BG-08	0.81	0.79	170.00	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.46	1807	0.91	0.89	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.35	2.672	*Ladera*	0.0	500	6.398	6.31	1.78%	*bien*
PIP-14	BG-08	INICIO_PASEAREC	0.79	0.79	77.40	355.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	1.20	0.150	45	0.050	0.44	1807	0.89	0.89	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.33	2.565	*Ladera*	0.0	500	6.810	6.46	1.82%	*bien*
PIP-15	INICIO_PASEAREC	BG-09	0.79	0.75	10.60	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.48	1831	0.84	0.80	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.47	2.425	*Ladera*	0.0	500	5.345	5.44	1.73%	*bien*
PIP-16	BG-09	BI-04	0.75	0.74	22.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.44	1831	0.80	0.79	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.43	2.243	*Ladera*	0.0	500	6.043	5.70	1.81%	*bien*
PIP-17	BI-04	BG-10	0.74	0.57	76.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.43	1831	0.79	0.62	21	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.42	2.197	*Ladera*	0.0	500	6.239	5.78	1.83%	*bien*
PIP-18	BG-10	BG-11	0.57	0.91	150.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.60	1831	0.62	0.96	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.57	2.948	*Ladera*	0.0	500	3.852	2.02	0.64%	*bien*
PIP-19	BG-11	BG-12	0.91	0.95	92.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.64	1831	0.96	1.00	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.60	3.115	*Ladera*	0.0	500	3.896	2.10	0.67%	*bien*

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

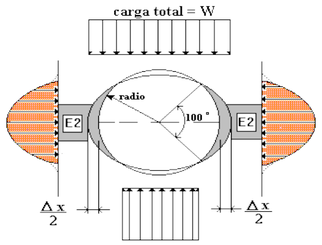
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL

Anexo 9.1.3



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:

- ΔY = *Deflexión producida (cm)*
- DL = *Factor de deflexión a largo plazo (1.5)*
- K = *Constante de encamado*
- Wc = *Carga muerta (kgf/cm)*
- WL = *Carga viva (Kgf/cm)*
- E' = *Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)*
- PS = *rigidez de la tubería (kg/cm2)*

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a k \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:

- Cd = *Coeficiente de Marston*
- γs = *Peso específico del material de relleno (Kg/m3)*
- B = *Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)*
- DN = *Diámetro exterior del tubo (m)*
- ht = *Altura de relleno la corona del tubo (m)*
- μ = *Coeficiente de fricción (suelo-suelo)*
- Ca = *Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)*
- φ = *Ángulo de fricción interna del suelo*

2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

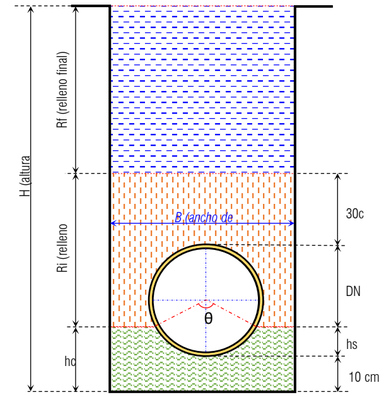
A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14{h_t}^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \leq h_t \leq 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:

- P = *Carga concentrada (rueda posterior)*
- Im = *Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)*



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO							Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (º)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
PIP-20	BG-12	BG-13	0.95	0.94	199.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.64	1831	1.00	0.99	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.60	3.115	*Ladera*	0.0	500	3.896	2.10	0.67%	*bien*
PIP-21	BG-13	BI-05	0.94	0.89	117.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.63	1831	0.99	0.94	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.59	3.073	*Ladera*	0.0	500	3.950	2.09	0.66%	*bien*
PIP-22	BI-05	BG-14	0.89	0.74	108.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.58	1831	0.94	0.79	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.55	2.863	*Ladera*	0.0	500	4.053	2.04	0.65%	*bien*
PIP-23	BG-14	BG-15	0.74	0.86	60.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.55	1831	0.79	0.91	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.53	2.734	*Ladera*	0.0	500	4.386	2.08	0.66%	*bien*
PIP-24	BG-15	BI-06	0.86	1.03	106.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.72	1831	0.91	1.08	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.66	3.438	*Ladera*	0.0	500	3.514	2.12	0.67%	*bien*
PIP-25	BI-06	BG-16	1.03	0.95	56.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.72	1831	1.08	1.00	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.66	3.438	*Ladera*	0.0	500	3.514	2.12	0.67%	*bien*
PIP-26	BG-16	BI-07	0.95	1.24	73.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.93	1831	1.00	1.29	21	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.81	4.226	*Ladera*	0.0	500	2.794	2.23	0.71%	*bien*
PIP-27	BI-07	BG-17	1.24	1.07	65.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.93	1831	1.29	1.12	31	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.88	4.546	*Ladera*	0.0	500	2.794	2.35	0.75%	*bien*
PIP-28	BG-17	BI-08	1.07	0.84	142.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.76	1831	1.12	0.89	31	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.74	3.819	*Ladera*	0.0	500	3.349	2.22	0.70%	*bien*
PIP-29	BI-08	BG-18	0.84	0.95	136.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.64	1831	0.89	1.00	31	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.63	3.278	*Ladera*	0.0	500	3.896	2.16	0.68%	*bien*
PIP-30	BG-18	BI-09	0.95	0.52	140.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.64	1831	1.00	0.57	31	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.63	3.278	*Ladera*	0.0	500	3.896	2.16	0.68%	*bien*
PIP-31	BI-09	BG-19	0.52	0.70	60.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.39	1831	0.57	0.75	31	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.40	2.075	*Ladera*	0.0	500	7.130	2.50	0.80%	*bien*
PIP-32	BG-19	BI-10	0.70	0.68	84.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.39	1831	0.75	0.73	31	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.40	2.075	*Ladera*	0.0	500	7.130	6.21	1.97%	*bien*
PIP-33	BI-10	BI-11	0.68	0.88	76.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.57	1831	0.73	0.93	31	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.57	2.952	*Ladera*	0.0	500	4.159	5.21	1.65%	*bien*
PIP-34	BI-11	BG-20	0.88	0.83	48.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.57	1831	0.93	0.88	31	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.57	2.952	*Ladera*	0.0	500	4.159	5.21	1.65%	*bien*
PIP-35	BG-20	BG-21	0.83	0.66	72.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.52	1831	0.88	0.71	31	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.52	2.714	*Ladera*	0.0	500	4.762	5.35	1.70%	*bien*
PIP-36	BG-21	BG-22	0.66	0.92	60.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.61	1831	0.71	0.97	31	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.60	3.140	*Ladera*	0.0	500	4.062	5.32	1.69%	*bien*
PIP-37	BG-22	BI-12	0.92	0.67	47.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.61	1831	0.97	0.72	35	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.61	3.190	*Ladera*	0.0	500	4.062	5.36	1.70%	*bien*
PIP-38	BI-12	BG-23	0.67	1.39	116.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.08	2058	0.72	1.44	35	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.02	5.953	*Ladera*	0.0	500	2.437	6.89	2.19%	*bien*
PIP-39	BG-23	BG-24	1.39	0.78	69.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.08	2058	1.44	0.83	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.99	5.749	*Ladera*	0.0	500	2.437	6.70	2.13%	*bien*
PIP-40	BG-24	BG-25	0.78	0.84	100.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.53	2058	0.83	0.89	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.53	3.093	*Ladera*	0.0	500	4.631	5.62	1.78%	*bien*
PIP-41	BG-25	BG-26	0.84	1.22	108.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.91	2058	0.89	1.27	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	4.985	*Ladera*	0.0	501	2.855	6.26	1.99%	*bien*
PIP-42	BG-26	BI-13	1.22	0.84	70.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.91	2058	1.27	0.89	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	4.985	*Ladera*	0.0	502	2.861	6.27	1.99%	*bien*
PIP-43	BI-13	BI-14	0.84	0.68	120.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.53	2058	0.89	0.73	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.53	3.093	*Ladera*	0.0	503	4.659	5.64	1.79%	*bien*
PIP-44	BI-14	BG-27	0.68	0.93	38.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.62	2058	0.73	0.98	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.61	3.565	*Ladera*	0.0	504	4.037	5.69	1.81%	*bien*
PIP-45	BG-27	CC-01	0.93	0.86	82.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.62	2058	0.98	0.91	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.61	3.565	*Ladera*	0.0	505	4.045	5.69	1.81%	*bien*

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

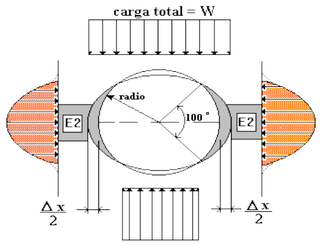
ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL
Anexo 9.1.3



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:

ΔY = Deflexión producida (cm)
DL = Factor de deflexión a largo plazo (1.5)
K = Constante de encamado
Wc = Carga muerta (kgf/cm)
WL = Carga viva (Kgf/cm)
E' = Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)
PS = rigidez de la tubería (kg/cm2)

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a k \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:

Cd = Coeficiente de Marston
γs = Peso específico del material de relleno (Kg/m3)
B = Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)
DN = Diámetro exterior del tubo (m)
ht = Altura de relleno la corona del tubo (m)
μ = Coeficiente de fricción (suelo-suelo)
Ca = Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)
φ = Ángulo de fricción interna del suelo

2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

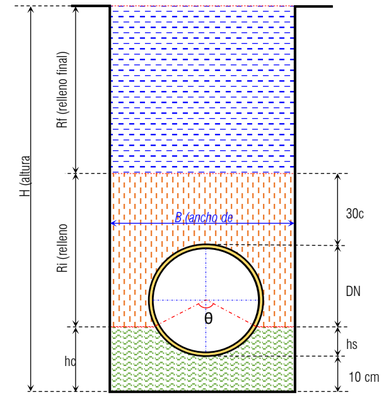
A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14{h_t}^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \leq h_t \leq 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:

P = Carga concentrada (rueda posterior)
Im = Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO								Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (º)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
PIP-46	CC-01	BG-28	0.86	0.54	30.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.55	1852	0.91	0.59	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.55	2.879	*Ladera*	0.0	506	4.438	5.31	1.69%	*bien*
PIP-47	BG-28	BG-29	0.54	1.05	50.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.74	1852	0.59	1.10	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.71	3.754	*Ladera*	0.0	507	3.478	5.52	1.75%	*bien*
PIP-48	BG-29	BG-30	1.05	0.88	62.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.74	1852	1.10	0.93	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.71	3.754	*Ladera*	0.0	508	3.484	5.53	1.75%	*bien*
PIP-49	BG-30	BI-15	0.88	0.77	42.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.57	1852	0.93	0.82	23	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.55	2.882	*Ladera*	0.0	509	4.234	5.19	1.65%	*bien*
PIP-50	BI-15	CC-02	0.77	0.92	77.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.61	1852	0.82	0.97	23	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.58	3.057	*Ladera*	0.0	510	4.143	5.29	1.68%	*bien*
PIP-51	CC-02	BI-16	0.92	0.99	61.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.68	1852	0.97	1.04	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.64	3.336	*Ladera*	0.0	511	3.776	5.32	1.69%	*bien*
PIP-52	BI-16	BG-31	0.99	1.05	61.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.74	1852	1.04	1.10	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.68	3.581	*Ladera*	0.0	512	3.512	5.39	1.71%	*bien*
PIP-53	BG-31	BG-32	1.05	1.11	107.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1852	1.10	1.16	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.819	*Ladera*	0.0	513	3.283	5.46	1.73%	*bien*
PIP-54	BG-32	BI-17	1.11	0.98	80.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1852	1.16	1.03	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.819	*Ladera*	0.0	514	3.289	5.47	1.74%	*bien*
PIP-55	BI-17	BG-32A	0.98	1.12	65.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.81	1852	1.03	1.17	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.858	*Ladera*	0.0	515	3.259	5.48	1.74%	*bien*
PIP-56	BG-32A	BG-33	1.12	0.71	55.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.81	1852	1.17	0.76	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.858	*Ladera*	0.0	516	3.265	5.49	1.74%	*bien*
PIP-57	BG-33	BG-34	0.71	1.16	120.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.85	1852	0.76	1.21	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.76	4.012	*Ladera*	0.0	517	3.133	5.55	1.76%	*bien*
PIP-58	BG-34	BI-18	1.16	1.02	76.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.85	1852	1.21	1.07	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.76	4.012	*Ladera*	0.0	518	3.139	5.55	1.76%	*bien*
PIP-59	BI-18	BG-35	1.02	1.02	70.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.71	1852	1.07	1.07	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.66	3.460	*Ladera*	0.0	519	3.692	5.38	1.71%	*bien*
PIP-60	BG-35	BG-36	1.02	1.23	154.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.92	1852	1.07	1.28	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.81	4.274	*Ladera*	0.0	520	2.934	5.66	1.80%	*bien*
PIP-61	BG-36	BG-37	1.23	1.01	32.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.92	1807	1.28	1.06	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.81	4.170	*Ladera*	0.0	521	2.940	5.57	1.77%	*bien*
PIP-62	BG-37	BG-38	1.01	1.18	96.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1807	1.06	1.23	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	3.988	*Ladera*	0.0	522	3.098	5.50	1.75%	*bien*
PIP-63	BG-38	BI-19	1.18	1.17	48.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1807	1.23	1.22	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	3.988	*Ladera*	0.0	523	3.104	5.51	1.75%	*bien*
PIP-64	BI-19	BG-39	1.17	1.08	87.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1807	1.22	1.13	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.77	3.951	*Ladera*	0.0	524	3.143	5.50	1.75%	*bien*
PIP-65	BG-39	BG-40	1.08	1.03	100.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.77	1807	1.13	1.08	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.70	3.611	*Ladera*	0.0	525	3.476	5.39	1.71%	*bien*
PIP-66	BG-40	CC-03	1.03	1.17	37.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1807	1.08	1.22	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.77	3.951	*Ladera*	0.0	526	3.154	5.51	1.75%	*bien*
PIP-67	CC-03	BI-20	1.17	1.06	80.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1807	1.22	1.11	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.77	3.951	*Ladera*	0.0	527	3.160	5.51	1.75%	*bien*
PIP-68	BI-20	BG-41	1.06	1.07	56.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.76	1807	1.11	1.12	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.70	3.572	*Ladera*	0.0	528	3.537	5.39	1.71%	*bien*
PIP-69	BG-41	BG-42	1.07	0.96	184.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.76	1807	1.12	1.01	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.70	3.572	*Ladera*	0.0	529	3.544	5.40	1.71%	*bien*
PIP-70	BG-42	BI-21	0.96	1.10	50.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.79	1807	1.01	1.15	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.72	3.688	*Ladera*	0.0	530	3.430	5.43	1.72%	*bien*
PIP-71	BI-21	BG-43	1.10	0.94	58.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.79	1807	1.15	0.99	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.72	3.688	*Ladera*	0.0	531	3.436	5.44	1.73%	*bien*
PIP-72	BG-43	CC-04	0.94	1.02	19.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.71	1807	0.99	1.07	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.66	3.376	*Ladera*	0.0	532	3.785	5.36	1.70%	*bien*
PIP-73	CC-04	BG-44	1.02	1.11	101.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1807	1.07	1.16	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.726	*Ladera*	0.0	533	3.411	5.46	1.73%	*bien*
PIP-74	BG-44	BG-45	1.11	0.97	72.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1807	1.16	1.02	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.726	*Ladera*	0.0	534	3.417	5.46	1.73%	*bien*

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

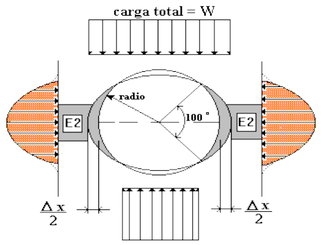
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL

Anexo 9.1.3



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:

ΔY = Deflexión producida (cm)
DL = Factor de deflexión a largo plazo (1.5)
K = Constante de encamado
Wc = Carga muerta (kgf/cm)
WL = Carga viva (Kgf/cm)
E' = Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)
PS = rigidez de la tubería (kg/cm2)

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a k \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:

Cd = Coeficiente de Marston
γs = Peso específico del material de relleno (Kg/m3)
B = Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)
DN = Diámetro exterior del tubo (m)
ht = Altura de relleno la corona del tubo (m)
μ = Coeficiente de fricción (suelo-suelo)
Ca = Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)
φ = Ángulo de fricción interna del suelo

2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

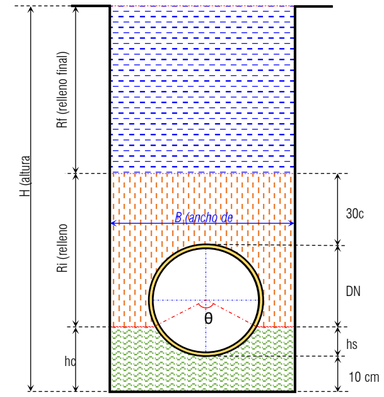
A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14{h_t}^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \leq h_t \leq 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:

P = Carga concentrada (rueda posterior)
Im = Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO							Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (º)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
PIP-75	BG-45	BI-22	0.97	0.86	92.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.66	1807	1.02	0.91	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.62	3.174	*Ladera*	0.0	535	4.058	5.35	1.70%	*bien*
PIP-76	BI-22	BG-46	0.86	0.85	72.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.55	1807	0.91	0.90	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.53	2.712	*Ladera*	0.0	536	4.701	5.32	1.69%	*bien*
PIP-77	BG-46	CC-05	0.85	1.13	134.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.82	1807	0.90	1.18	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.74	3.802	*Ladera*	0.0	537	3.361	5.49	1.74%	*bien*
PIP-78	CC-05	BG-47	1.13	1.18	96.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1864	1.18	1.23	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	4.114	*Ladera*	0.0	538	3.193	5.68	1.80%	*bien*
PIP-79	BG-47	BG-48	1.18	1.07	72.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1864	1.23	1.12	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	4.114	*Ladera*	0.0	539	3.199	5.68	1.80%	*bien*
PIP-80	BG-48	BI-23	1.07	0.97	84.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.76	1864	1.12	1.02	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.70	3.685	*Ladera*	0.0	540	3.617	5.54	1.76%	*bien*
PIP-81	BI-23	BG-49	0.97	1.09	80.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.78	1864	1.02	1.14	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.71	3.765	*Ladera*	0.0	541	3.541	5.57	1.77%	*bien*
PIP-82	BG-49	BG-50	1.09	0.98	93.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.78	1864	1.14	1.03	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.71	3.765	*Ladera*	0.0	542	3.548	5.57	1.77%	*bien*
PIP-83	BG-50	BG-51	0.98	1.05	47.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.74	1864	1.03	1.10	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.68	3.605	*Ladera*	0.0	543	3.724	5.54	1.76%	*bien*
PIP-84	BG-51	CC-06	1.05	1.32	12.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.01	1864	1.10	1.37	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.88	4.627	*Ladera*	0.0	544	2.820	5.92	1.88%	*bien*
PIP-85	CC-06	BI-24	1.32	1.09	71.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.01	1864	1.37	1.14	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.88	4.627	*Ladera*	0.0	545	2.825	5.92	1.88%	*bien*
PIP-86	BI-24	BG-52	1.09	1.07	107.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.78	1864	1.14	1.12	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.71	3.765	*Ladera*	0.0	546	3.574	5.59	1.77%	*bien*
PIP-87	BG-52	BG-53	1.07	1.11	65.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1864	1.12	1.16	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.73	3.844	*Ladera*	0.0	547	3.500	5.62	1.78%	*bien*
PIP-88	BG-53	CC-07	1.11	1.18	7.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1864	1.16	1.23	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	4.114	*Ladera*	0.0	548	3.252	5.71	1.81%	*bien*
PIP-89	CC-07	BI-25	1.18	1.15	58.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1864	1.23	1.20	22	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	4.114	*Ladera*	0.0	549	3.258	5.72	1.81%	*bien*
PIP-90	BI-25	BI-26	1.15	1.17	120.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1864	1.20	1.22	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.81	4.303	*Ladera*	0.0	550	3.298	2.38	0.76%	*bien*
PIP-91	BI-26	BG-54	1.17	1.20	90.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.89	1864	1.22	1.25	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.84	4.431	*Ladera*	0.0	551	3.204	2.41	0.76%	*bien*
PIP-92	BG-54	BI-27	1.20	1.15	75.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.89	1864	1.25	1.20	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.84	4.431	*Ladera*	0.0	552	3.210	2.41	0.77%	*bien*
PIP-93	BI-27	BG-55	1.15	1.30	52.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.99	1864	1.20	1.35	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.92	4.846	*Ladera*	0.0	553	2.919	2.49	0.79%	*bien*
PIP-94	BG-55	BG-56	1.30	1.15	70.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.99	1852	1.35	1.20	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.92	4.815	*Ladera*	0.0	554	2.924	2.48	0.79%	*bien*
PIP-95	BG-56	CC-08	1.15	1.17	50.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1852	1.20	1.22	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.81	4.275	*Ladera*	0.0	555	3.328	2.38	0.76%	*bien*
PIP-96	CC-08	BI-28	1.17	1.16	50.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1852	1.22	1.21	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.81	4.275	*Ladera*	0.0	556	3.334	2.38	0.76%	*bien*
PIP-97	BI-28	BG-57	1.16	1.20	77.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.89	1852	1.21	1.25	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.84	4.402	*Ladera*	0.0	557	3.239	2.41	0.76%	*bien*
PIP-98	BG-57	BI-29	1.20	1.53	79.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.22	1852	1.25	1.58	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.09	5.708	*Ladera*	0.0	558	2.430	2.69	0.85%	*bien*
PIP-99	BI-29	BG-58	1.53	1.17	77.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.22	1852	1.58	1.22	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.09	5.708	*Ladera*	0.0	559	2.435	2.69	0.85%	*bien*
PIP-100	BG-58	BI-30	1.17	1.28	70.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.97	1852	1.22	1.33	30	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.90	4.733	*Ladera*	0.0	560	3.012	2.47	0.78%	*bien*
PIP-101	BI-30	CC-09	1.28	1.27	15.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.97	1852	1.33	1.32	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.90	4.733	*Ladera*	0.0	561	3.017	6.13	1.95%	*bien*
PIP-101	CC-09	BI-31	1.27	0.89	15.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.96	1852	1.32	0.94	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.89	4.693	*Ladera*	0.0	562	3.051	6.12	1.94%	*bien*

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

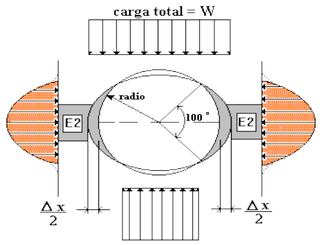
ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL
Anexo 9.1.3



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:

- ΔY = *Deflexión producida (cm)*
- DL = *Factor de deflexión a largo plazo (1.5)*
- K = *Constante de encamado*
- Wc = *Carga muerta (kgf/cm)*
- WL = *Carga viva (Kgf/cm)*
- E' = *Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)*
- PS = *rigidez de la tubería (kg/cm2)*

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a k \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:

- Cd = *Coeficiente de Marston*
- γs = *Peso específico del material de relleno (Kg/m3)*
- B = *Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)*
- DN = *Diámetro exterior del tubo (m)*
- ht = *Altura de relleno la corona del tubo (m)*
- μ = *Coeficiente de fricción (suelo-suelo)*
- Ca = *Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)*
- φ = *Ángulo de fricción interna del suelo*

2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

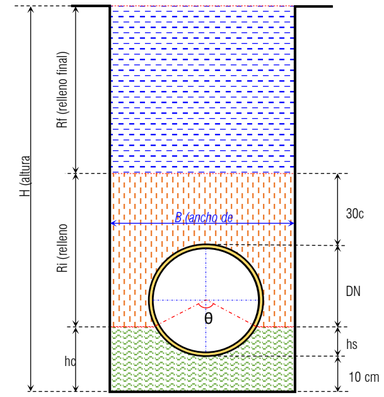
A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14{h_t}^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \leq h_t \leq 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:

- P = *Carga concentrada (rueda posterior)*
- Im = *Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)*



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO							Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (º)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
PIP-102	BI-31	BG-59	0.89	1.17	133.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.86	1852	0.94	1.22	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.81	4.275	*Ladera*	0.0	563	3.376	5.93	1.88%	*bien*
PIP-103	BG-59	BG-60	1.17	1.18	75.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1852	1.22	1.23	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.82	4.318	*Ladera*	0.0	564	3.347	5.96	1.89%	*bien*
PIP-104	BG-60	BI-32	1.18	1.10	65.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1852	1.23	1.15	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.82	4.318	*Ladera*	0.0	565	3.353	5.96	1.89%	*bien*
PIP-105	BI-32	CC-10	1.10	0.91	60.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.79	1852	1.15	0.96	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.76	3.974	*Ladera*	0.0	566	3.663	5.83	1.85%	*bien*
PIP-106	CC-10	BI-33	0.91	1.11	45.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.80	1852	0.96	1.16	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.77	4.017	*Ladera*	0.0	567	3.628	5.85	1.86%	*bien*
PIP-107	BI-33	BI-33A	1.11	1.18	86.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1852	1.16	1.23	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.82	4.318	*Ladera*	0.0	568	3.371	5.97	1.90%	*bien*
PIP-108	BI-33A	BG-61	1.18	0.99	24.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.87	1852	1.23	1.04	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.82	4.318	*Ladera*	0.0	569	3.377	5.97	1.90%	*bien*
PIP-109	BG-61	BG-62	0.99	0.86	93.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.68	1852	1.04	0.91	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.66	3.484	*Ladera*	0.0	570	4.212	5.72	1.82%	*bien*
PIP-110	BG-62	CC-11	0.86	1.22	119.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.91	1852	0.91	1.27	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	4.486	*Ladera*	0.0	571	3.254	6.05	1.92%	*bien*
PIP-111	CC-11	BI-34	1.22	1.03	10.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.91	1852	1.27	1.08	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	4.486	*Ladera*	0.0	572	3.260	6.05	1.92%	*bien*
PIP-112	BI-34	BI-35	1.03	1.32	134.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.01	1852	1.08	1.37	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.93	4.895	*Ladera*	0.0	573	2.970	6.25	1.98%	*bien*
PIP-113	BI-35	BG-63	1.32	1.08	144.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	1.01	1852	1.37	1.13	30	0.5	0.105	1.5	0.16	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.93	4.895	*Ladera*	0.0	574	2.975	6.25	1.99%	*bien*
PIP-114	BG-63	CC-12	1.08	1.27	50.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.96	1852	1.13	1.32	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.89	4.661	*Ladera*	0.0	575	3.121	2.47	0.78%	*bien*
PIP-115	CC-12	BI-36	1.27	1.14	60.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.96	1852	1.32	1.19	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.89	4.661	*Ladera*	0.0	576	3.127	2.47	0.79%	*bien*
PIP-116	BI-36	BI-37	1.14	1.07	80.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.83	1852	1.19	1.12	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.79	4.123	*Ladera*	0.0	577	3.573	2.39	0.76%	*bien*
PIP-117	BI-37	BG-64	1.07	1.06	122.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.76	1852	1.12	1.11	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.73	3.821	*Ladera*	0.0	578	3.872	2.35	0.75%	*bien*
PIP-118	BG-64	CC-13	1.06	1.29	98.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.98	1852	1.11	1.34	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.90	4.741	*Ladera*	0.0	579	3.085	2.49	0.79%	*bien*
TUB-119	CC-13	DESFOGUE MARGI	1.29	1.29	5.00	315.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.90	0.100	45	0.050	0.98	1852	1.34	1.34	29	0.5	0.105	1.5	0.16	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.90	4.741	*Ladera*	0.0	580	3.090	2.49	0.79%	*bien*

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
TRAMO I (HUAMANMARCA - IPAL)	
Anexo 9.1.1	DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.2	BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.3	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

DISEÑO DE TUBERÍA COMO CANAL CERRADO (GRAVEDAD)

Anexo 9.1.1

N° Tuberia	Buzones		COTA FONDO (m.s.n.m)		DIST. Horizontal (m)	Dist. Inclinada (m)	Pendiente "S" (Calculado) (%)	CARACTERISTICAS TUBERIA						Velocidad (m/s)	Q diseño (l/s)	Tirante "y" (Normal) (m)	Radio Hidraulico (Normal) (m)	Tensión Tractiva (Calculada) (Pa)	Numero de Froude (Normal)	Tipo de Régimen	Caudal Máximo (L/s)	Caudal/Capacidad (Design) (%)	y/Di (%)	hf (m)
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL				Di (mm)	Di Comercial (mm)	Dext.Comercial (mm)	CLASE	Manning's n	Material											
TUB-120	INICIO_PASEAREO	FIN_PASEAREO	1818.44	1816.84	80.00	80.00	0.020	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.77	16.00	0.08	0.038	7.43	2.34	SUPERCRITICO	33.14	48.30	77.40	1.60
TUB-121	FIN_PASEAREO	BG-01	1816.84	1816.71	27.00	27.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.30	0.92	SUBCRITICO	16.60	96.40	79.00	0.14
TUB-122	BG-01	BI-01	1816.71	1816.29	83.00	83.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.42
TUB-123	BI-01	BI-02	1816.29	1816.00	58.00	58.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.29
TUB-124	BI-02	BG-02	1816.00	1815.79	42.00	42.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.21
TUB-125	BG-02	BG-03	1815.79	1815.27	104.00	104.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.52
TUB-126	BG-03	BI-03	1815.27	1814.74	106.00	106.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.53
TUB-127	BI-03	BG-04	1814.74	1814.42	65.00	65.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.33
TUB-128	BG-04	BG-05	1814.42	1813.80	124.00	124.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.62
TUB-129	BG-05	BI-04	1813.80	1813.36	87.00	87.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.44
TUB-130	BI-04	BG-06	1813.36	1812.80	112.00	112.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.56
TUB-131	BG-06	BG-07	1812.80	1812.25	111.00	111.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.55
TUB-132	BG-07	BI-05	1812.25	1812.12	25.00	25.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.13
TUB-133	BI-05	BG-08	1812.12	1811.78	68.00	68.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.34
TUB-134	BG-08	BI-06	1811.78	1811.47	63.00	63.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.32
TUB-135	BI-06	BG-09	1811.47	1811.19	55.00	55.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.28
TUB-136	BG-09	BG-10	1811.19	1810.99	40.00	40.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.20
TUB-137	BG-10	BG-11	1810.99	1810.86	26.00	26.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.13
TUB-138	BG-11	BI-07	1810.86	1810.71	31.00	31.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.15
TUB-139	BI-07	BG-12	1810.71	1810.64	13.00	13.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.07
TUB-140	BG-12	BG-13	1810.64	1810.39	51.00	51.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.25
TUB-141	BG-13	BI-08	1810.39	1809.94	90.00	90.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.45
TUB-142	BI-08	BI-09	1809.94	1809.44	99.00	99.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.50
TUB-143	BI-09	BG-14	1809.44	1809.14	60.00	60.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.30
TUB-144	BG-14	BG-15	1809.14	1808.99	30.00	30.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.15
TUB-145	BG-15	BI-10	1808.99	1808.41	117.00	117.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.58
TUB-146	BI-10	BG-16	1808.41	1808.19	43.00	43.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.22
TUB-147	BG-16	BI-11	1808.19	1807.99	40.00	40.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.20
TUB-148	BI-11	BG-17	1807.99	1807.92	15.00	15.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.08
TUB-149	BG-17	BI-12	1807.92	1807.44	95.00	95.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.47
TUB-150	BI-12	BI-13	1807.44	1806.99	90.00	90.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.45
TUB-151	BI-13	BG-18	1806.99	1806.47	105.00	105.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.53
TUB-152	BG-18	BI-14	1806.47	1806.34	25.00	25.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.12
TUB-153	BI-14	BG-19	1806.34	1805.68	132.00	132.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.66
TUB-154	BG-19	BI-15	1805.68	1805.34	68.00	68.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.34
TUB-155	BI-15	CC-01	1805.34	1805.05	58.00	58.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.29
TUB-156	CC-01	BG-20	1805.05	1804.95	21.00	21.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.11
TUB-157	BG-20	BG-21	1804.95	1804.90	10.00	10.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	79.10	0.05
TUB-158	BG-21	CC-02	1804.90	1804.54	71.00	71.00	0.005	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	1.02	16.00	0.12	0.047	2.29	0.92	SUBCRITICO	16.57	96.60	77.50	0.36
TUB-159	CC-02	DESFOGUE MARGEN IZQUIERDA	1804.54	1804.00	3.00	3.00	0.181	153.60	160.00	160.00	SN2	0.009	PVC-U	3.94	16.00	0.04	0.024	42.79	7.29	SUPERCRITICO	99.65	16.10	53.90	0.61

BUZONES Y CAJAS DE GIRO - CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.2

N° Buzón	COTAS			Diametro de Buzón (mm)	Altura Interior de Buzón (m)	Caudal (l/s)		Profundidad de Salida (m)	Cota de Gradiente Hidraulico	
	Terreno (m)	Tapa (m)	Fondo (m)			Ingreso	Salida		Ingreso (m)	Salida (m)
INICIO_PASEAREO	1,819.23	1,819.23	1,818.44	700	0.79	16	0	0.12	1,818.56	1,818.56
FIN_PASEAREO	1,817.50	1,817.50	1,816.84	700	0.66	16	16	0.12	1,816.96	1,816.96
BG-01	1,817.18	1,817.18	1,816.71	700	0.47	16	16	0.12	1,816.83	1,816.83
BI-01	1,817.03	1,817.03	1,816.29	700	0.74	16	16	0.12	1,816.41	1,816.41
BI-02	1,816.88	1,816.88	1,816.00	700	0.88	16	16	0.12	1,816.12	1,816.12
BG-02	1,816.47	1,816.47	1,815.79	700	0.67	16	16	0.12	1,815.91	1,815.91
BG-03	1,815.88	1,815.88	1,815.27	700	0.60	16	16	0.12	1,815.39	1,815.39
BI-03	1,815.52	1,815.52	1,814.74	700	0.78	16	16	0.12	1,814.86	1,814.86
BG-04	1,815.48	1,815.48	1,814.42	700	1.07	16	16	0.12	1,814.54	1,814.54
BG-05	1,814.60	1,814.60	1,813.80	700	0.80	16	16	0.12	1,813.92	1,813.92
BI-04	1,813.96	1,813.96	1,813.36	700	0.60	16	16	0.12	1,813.48	1,813.48
BG-06	1,813.65	1,813.65	1,812.80	700	0.85	16	16	0.12	1,812.92	1,812.92
BG-07	1,812.91	1,812.91	1,812.25	700	0.67	16	16	0.12	1,812.37	1,812.37
BI-05	1,812.93	1,812.93	1,812.12	700	0.81	16	16	0.12	1,812.24	1,812.24
BG-08	1,812.32	1,812.32	1,811.78	700	0.54	16	16	0.12	1,811.90	1,811.90
BI-06	1,812.32	1,812.32	1,811.47	700	0.85	16	16	0.12	1,811.59	1,811.59
BG-09	1,811.85	1,811.85	1,811.19	700	0.66	16	16	0.12	1,811.31	1,811.31
BG-10	1,811.50	1,811.50	1,810.99	700	0.51	16	16	0.12	1,811.11	1,811.11
BG-11	1,812.02	1,812.02	1,810.86	700	1.16	16	16	0.12	1,810.98	1,810.98
BI-07	1,811.54	1,811.54	1,810.71	700	0.83	16	16	0.12	1,810.83	1,810.83
BG-12	1,811.28	1,811.28	1,810.64	700	0.64	16	16	0.12	1,810.76	1,810.76
BG-13	1,810.98	1,810.98	1,810.39	700	0.59	16	16	0.12	1,810.51	1,810.51
BI-08	1,810.61	1,810.61	1,809.94	700	0.68	16	16	0.12	1,810.06	1,810.06
BI-09	1,809.94	1,809.94	1,809.44	700	0.49	16	16	0.12	1,809.56	1,809.56
BG-14	1,809.85	1,809.85	1,809.14	700	0.71	16	16	0.12	1,809.26	1,809.26
BG-15	1,809.80	1,809.80	1,808.99	700	0.80	16	16	0.12	1,809.11	1,809.11
BI-10	1,809.61	1,809.61	1,808.41	700	1.20	16	16	0.12	1,808.53	1,808.53
BG-16	1,808.84	1,808.84	1,808.19	700	0.65	16	16	0.12	1,808.31	1,808.31
BI-11	1,809.12	1,809.12	1,807.99	700	1.13	16	16	0.12	1,808.11	1,808.11
BG-17	1,808.79	1,808.79	1,807.92	700	0.87	16	16	0.12	1,808.04	1,808.04
BI-12	1,808.62	1,808.62	1,807.44	700	1.18	16	16	0.12	1,807.56	1,807.56
BI-13	1,807.59	1,807.59	1,806.99	700	0.59	16	16	0.12	1,807.11	1,807.11
BG-18	1,807.30	1,807.30	1,806.47	700	0.83	16	16	0.12	1,806.59	1,806.59
BI-14	1,807.53	1,807.53	1,806.34	700	1.18	16	16	0.12	1,806.46	1,806.46
BG-19	1,806.64	1,806.64	1,805.68	700	0.96	16	16	0.12	1,805.80	1,805.80
BI-15	1,806.35	1,806.35	1,805.34	700	1.01	16	16	0.12	1,805.46	1,805.46
CC-01	1,805.57	1,805.57	1,805.05	700	0.51	16	16	0.12	1,805.17	1,805.17
BG-20	1,805.40	1,805.40	1,804.95	700	0.46	16	16	0.12	1,805.07	1,805.07
BG-21	1,805.79	1,805.79	1,804.90	700	0.89	16	16	0.12	1,805.02	1,805.02
CC-02	1,805.08	1,805.08	1,804.54	700	0.54	16	16	0.12	1,804.66	1,804.66

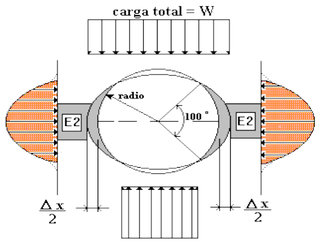
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:
- ΔY = *Deflexión producida (cm)*
- DL = *Factor de deflexión a largo plazo (1.5)*
- K = *Constante de encamado*
- Wc = *Carga muerta (kgf/cm)*
- WL = *Carga viva (Kgf/cm)*
- E' = *Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)*
- PS = *rigidez de la tubería (kg/cm2)*

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a \mu \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:
- Cd = *Coeficiente de Marston*
- γs = *Peso especifico del material de relleno (Kg/m3)*
- B = *Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)*
- DN = *Diámetro exterior del tubo (m)*
- ht = *Altura de relleno la corona del tubo (m)*
- μ = *Coeficiente de fricción (suelo-suelo)*
- Ca = *Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)*
- φ = *Angulo de fricción interna del suelo*

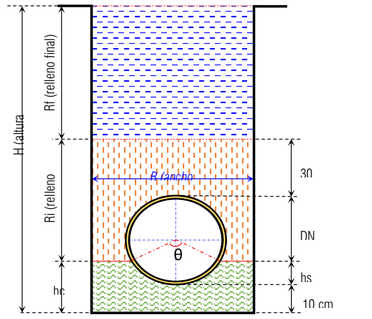
2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14h_t^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \le h_t \le 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:
- P = *Carga concentrada (rueda posterior)*
- Im = *Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)*



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO							Carga muerta (Wc)			Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (°)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
TUB-120	INICIO_PASEAREO	FIN_PASEAREO	0.79	0.66	80.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.63	1836	0.84	0.71	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.83	1.459	*Ladera*	0.0	500	1.993	2.53	1.58%	*bien*
TUB-121	FIN_PASEAREO	BG-01	0.66	0.47	27.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.50	1836	0.71	0.52	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.69	1.214	*Ladera*	0.0	500	2.524	2.63	1.65%	*bien*
TUB-122	BG-01	BI-01	0.47	0.74	83.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.58	1836	0.52	0.79	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.78	1.368	*Ladera*	0.0	500	2.032	2.47	1.55%	*bien*
TUB-123	BI-01	BI-02	0.74	0.88	58.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.72	1836	0.79	0.93	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.92	1.615	*Ladera*	0.0	500	1.774	2.54	1.59%	*bien*
TUB-124	BI-02	BG-02	0.88	0.67	42.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.72	1836	0.93	0.72	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.92	1.615	*Ladera*	0.0	500	1.774	2.54	1.59%	*bien*
TUB-125	BG-02	BG-03	0.67	0.60	104.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.51	1836	0.72	0.65	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.70	1.234	*Ladera*	0.0	500	2.453	2.61	1.63%	*bien*
TUB-126	BG-03	BI-03	0.60	0.78	106.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.62	1836	0.65	0.83	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.82	1.441	*Ladera*	0.0	500	2.020	2.53	1.58%	*bien*
TUB-127	BI-03	BG-04	0.78	1.07	65.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.91	1836	0.83	1.12	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.08	1.909	*Ladera*	0.0	500	1.440	2.61	1.63%	*bien*
TUB-128	BG-04	BG-05	1.07	0.80	124.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.91	1836	1.12	0.85	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.08	1.909	*Ladera*	0.0	500	1.440	2.61	1.63%	*bien*
TUB-129	BG-05	BI-04	0.80	0.60	87.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.64	1836	0.85	0.65	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.84	1.477	*Ladera*	0.0	500	1.966	2.53	1.58%	*bien*
TUB-130	BI-04	BG-06	0.60	0.85	112.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.69	1836	0.65	0.90	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.89	1.564	*Ladera*	0.0	500	1.841	2.54	1.59%	*bien*
TUB-131	BG-06	BG-07	0.85	0.67	111.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.69	1836	0.90	0.72	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.89	1.564	*Ladera*	0.0	500	1.841	2.54	1.59%	*bien*
TUB-132	BG-07	BI-05	0.67	0.81	25.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.65	1836	0.72	0.86	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	1.495	*Ladera*	0.0	500	1.939	2.53	1.58%	*bien*
TUB-133	BI-05	BG-08	0.81	0.54	68.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.65	1836	0.86	0.59	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.85	1.495	*Ladera*	0.0	500	1.939	2.53	1.58%	*bien*
TUB-134	BG-08	BI-06	0.54	0.85	63.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.69	1836	0.59	0.90	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.89	1.564	*Ladera*	0.0	500	1.841	2.54	1.59%	*bien*
TUB-135	BI-06	BG-09	0.85	0.66	55.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.69	1836	0.90	0.71	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.89	1.564	*Ladera*	0.0	500	1.841	2.54	1.59%	*bien*
TUB-136	BG-09	BG-10	0.66	0.51	40.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.50	1836	0.71	0.56	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.69	1.214	*Ladera*	0.0	500	2.524	2.63	1.65%	*bien*
TUB-137	BG-10	BG-11	0.51	1.16	26.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.00	1836	0.56	1.21	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.15	2.033	*Ladera*	0.0	500	1.322	2.65	1.66%	*bien*
TUB-138	BG-11	BI-07	1.16	0.83	31.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.00	1836	1.21	0.88	21	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.15	2.033	*Ladera*	0.0	500	1.322	2.65	1.66%	*bien*
TUB-139	BI-07	BG-12	0.83	0.64	13.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.67	1836	0.88	0.69	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.87	1.530	*Ladera*	0.0	500	1.889	1.02	0.64%	*bien*
TUB-140	BG-12	BG-13	0.64	0.59	51.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.48	1836	0.69	0.64	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.67	1.174	*Ladera*	0.0	500	2.675	1.08	0.68%	*bien*

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

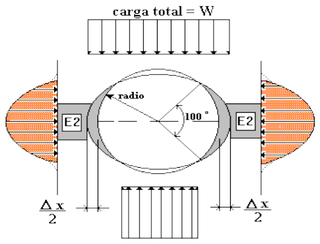
ANÁLISIS DE CIMENTACIONES Y DEFLEXIONES - TUBERIAS A GRAVEDAD NTP ISO 4435

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO
DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL
Anexo 9.1.3



1. Calculo de la Deflexión (tubería corrugada):

Ecuación de IOWA MODIFICADA:

$$\Delta Y = \frac{K(D_L W_C + W_L)}{0.149PS + 0.061E'}$$

donde:
- ΔY = *Deflexión producida (cm)*
- DL = *Factor de deflexión a largo plazo (1.5)*
- K = *Constante de encamado*
- Wc = *Carga muerta (kgf/cm)*
- WL = *Carga viva (Kgf/cm)*
- E' = *Módulo de reacción del suelo (Kgf/cm2)*
- PS = *rigidez de la tubería (kg/cm2)*

2. Calculo de las cargas actuantes

2.1 Carga muerta :

$$W_c = C_d \gamma_s B D N$$

$$C_d = \frac{1 - e^{-2C_a \mu \frac{h_t}{B}}}{2\mu C_a}$$

$$C_a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi}$$

donde:
- Cd = *Coeficiente de Marston*
- γs = *Peso especifico del material de relleno (Kg/m3)*
- B = *Ancho de la zanja medida a la corona del tubo (m)*
- DN = *Diámetro exterior del tubo (m)*
- ht = *Altura de relleno la corona del tubo (m)*
- μ = *Coeficiente de fricción (suelo-suelo)*
- Ca = *Coeficiente de Empuje Activo (Rankinne)*
- φ = *Angulo de fricción interna del suelo*

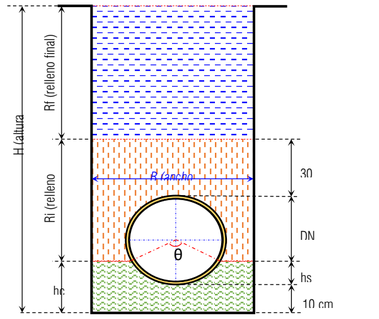
2.2 Carga Viva (criterio de JAPAN SEWAGE WORKS ASSOCIATION):

A) $si\ 0.30m < h_t < 0.60m\ \therefore\ W_L = \frac{P(1+I_m)}{(3.14h_t^2 + 1.40h_t + 0.10)}$

B) $si\ 0.60m \le h_t \le 3.0m\ \therefore\ W_L = \frac{2P(1+I_m)}{2.75(2.0h_t + 0.20)}$

C) $si\ h_t > 3.0m\ \therefore\ W_L = 1000\ {}^{Kg}/_{m^2}$

donde:
- P = *Carga concentrada (rueda posterior)*
- Im = *Factor de impacto (0.3/ht o 0.6/ht)*



N° Tubería	Buzones		Altura Interior de Buzón (m)		Dist. Horizontal (m)	DN (mm)	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA									CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO								Carga muerta (Wc)		Carga Viva (WL) Kg/cm				Deflexión (ΔY)		
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL			Tipo	Protección	B (m)	hc (m)	θ (°)	hs (m)	ht (m)	γs (kg/m3)	Hi total (m)	Hf total (m)	φ	μ	K	DL	PS	T. Suelo	Compactado	E'	Cd	Kg/cm	Factor de impacto (Im)		P (Kg)	F.S.=5.0	mm	%	Verif.
TUB-141	BG-13	BI-08	0.59	0.68	90.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.52	1836	0.64	0.73	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.71	1.254	*Ladera*	0.0	500	2.385	1.04	0.65%	*bien*
TUB-142	BI-08	BI-09	0.68	0.49	99.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.52	1836	0.73	0.54	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.71	1.254	*Ladera*	0.0	500	2.385	1.04	0.65%	*bien*
TUB-143	BI-09	BG-14	0.49	0.71	60.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.55	1836	0.54	0.76	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.74	1.311	*Ladera*	0.0	500	2.198	1.02	0.64%	*bien*
TUB-144	BG-14	BG-15	0.71	0.80	30.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.64	1836	0.76	0.85	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.84	1.477	*Ladera*	0.0	500	1.966	1.02	0.64%	*bien*
TUB-145	BG-15	BI-10	0.80	1.20	117.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.04	1836	0.85	1.25	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.18	2.086	*Ladera*	0.0	500	1.276	1.08	0.67%	*bien*
TUB-146	BI-10	BG-16	1.20	0.65	43.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.04	1836	1.25	0.70	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.18	2.086	*Ladera*	0.0	500	1.276	1.08	0.67%	*bien*
TUB-147	BG-16	BI-11	0.65	1.13	40.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.97	1836	0.70	1.18	21	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.13	1.993	*Ladera*	0.0	500	1.359	1.06	0.66%	*bien*
TUB-148	BI-11	BG-17	1.13	0.87	15.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.97	1836	1.18	0.92	31	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.26	2.224	*Ladera*	0.0	500	1.359	1.15	0.72%	*bien*
TUB-149	BG-17	BI-12	0.87	1.18	95.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.02	1836	0.92	1.23	31	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.31	2.311	*Ladera*	0.0	500	1.299	1.16	0.73%	*bien*
TUB-150	BI-12	BI-13	1.18	0.59	90.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.02	1836	1.23	0.64	31	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.31	2.311	*Ladera*	0.0	500	1.299	1.16	0.73%	*bien*
TUB-151	BI-13	BG-18	0.59	0.83	105.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.67	1836	0.64	0.88	31	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	0.94	1.655	*Ladera*	0.0	500	1.889	1.07	0.67%	*bien*
TUB-152	BG-18	BI-14	0.83	1.18	25.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.02	1836	0.88	1.23	31	0.5	0.105	1.5	0.17	D	*Ligero proctor<85%*	70.0	1.31	2.311	*Ladera*	0.0	500	1.299	1.16	0.73%	*bien*
TUB-153	BI-14	BG-19	1.18	0.96	132.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.02	1836	1.23	1.01	31	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.31	2.311	*Ladera*	0.0	500	1.299	2.89	1.80%	*bien*
TUB-154	BG-19	BI-15	0.96	1.01	68.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.85	1836	1.01	1.06	31	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.14	2.008	*Ladera*	0.0	500	1.531	2.75	1.72%	*bien*
TUB-155	BI-15	CC-01	1.01	0.51	58.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.85	1836	1.06	0.56	31	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.14	2.008	*Ladera*	0.0	500	1.531	2.75	1.72%	*bien*
TUB-156	CC-01	BG-20	0.51	0.46	21.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.35	1836	0.56	0.51	31	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	0.53	0.938	*Ladera*	0.0	500	4.104	3.34	2.09%	*bien*
TUB-157	BG-20	BG-21	0.46	0.89	10.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.73	1836	0.51	0.94	31	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.01	1.776	*Ladera*	0.0	500	1.752	2.68	1.67%	*bien*
TUB-158	BG-21	CC-02	0.89	0.54	71.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	0.73	1836	0.94	0.59	35	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.04	1.827	*Ladera*	0.0	500	1.752	2.72	1.70%	*bien*
TUB-159	CC-02	DESFOGUE MARG	0.54	1.20	3.00	160.00	*Zanja estrecha*	*Entibada*	0.60	0.100	45	0.050	1.04	1836	0.59	1.25	35	0.5	0.105	1.5	0.17	C	*Ligero proctor<85%*	28.0	1.38	2.438	*Ladera*	0.0	500	1.276	2.99	1.87%	*bien*

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE PASE AEREO COLGANTE DE 78 M DE LUZ

OBRA: PROYECTO DE IRRIGACION URUSAYHUA

1. INTRODUCCION

El objetivo de esta memoria es el de servir de complemento y sustento a los planos de estructuras para proporcionar una mejor comprensión de todo el Proyecto Estructural.

2. CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL DEL DISEÑO DEL ACUEDUCTO

El planteamiento estructural adoptado para el diseño del acueducto ha sido adoptado teniendo como base la solución planteada en la etapa de factibilidad.

3. NORMAS DE DISEÑO:

Se han aplicado los requerimientos mínimos de seguridad prescritos en las Normas Técnicas pertinentes:

- Manual de diseño de puentes RM 589-2003-MTC/02.
- Norma Peruana de Diseño Sismo resistente E 030.
- Norma Peruana de Diseño concreto armado E 060.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, MTC 2000

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

• Bridas	Tubo LAC 25x25x2mm.
• Diagonales	Tubo LAC 25x25x2mm.
• Montantes	Tubo LAC 25x25x2mm.
• Abrazaderas	Acero ASTM A36 Fy = 250 MPa.
• Pernos de Conexión	ASTM A325 GRADO 8, M16
• Soldadura diagonal	Electrodos AWS E7018
• Soldadura de Montantes	Electrodos AWS E7018.
• Soldadura de Apuntalamiento	Electrodos AWS E6011.

5. ANALISIS ESTRUCTUAL DEL ACUEDUCTO.

El análisis estructural del acueducto, consiste en determinar los esfuerzos debido a las cargas que soportara durante su vida útil. Para ello se calculan las diversas condiciones de carga sobre los diferentes elementos estructurales tales como Bridas inferiores y superiores, diagonales y montantes, las cuales se verificaran su resistencia a los diferentes esfuerzos que generan los diferentes tipos cargas.

Se cumplen las leyes constitutivas de cada material estructural del puente, las cuales establecen una relación unívoca entre los esfuerzos y deformaciones de cada uno de ellos.

- **Cargas Muertas:**
  - **Peso Propio y Cargas muertas:** Conformadas por el peso de la superestructura, es decir la estructura metálica, el tubo del acueducto, peso del agua, etc.
- **Cargas Vivas:**
  - **Carga viva:** se ha considerado como carga viva el paso peatonal sobre la pasarela.
- **Cargas de viento:** se ha considerado una velocidad del viento de 100km/h
- **Cargas de sismo:**

  Se consideró el espectro de respuesta que nos brinda el manual de diseño de puentes, parámetros del sistema estructural, Las especificaciones de AASHTO están basados en los siguientes

ZONA	Z	2
COEFICIENTE DE ACELERACION	A	0.19
TIPO DE SUELO II	S	1.2
FACTOR DE RESPUESTA SISMICA	R	1

Con estos parámetros se aplicará la fórmula del manual de diseño de puentes para determinar la fuerza sísmica, el coeficiente de respuesta sísmica elástica, C_{sn} para el "n-ésimo" modo de vibración, deberá tomarse como.

$$C_{sn} = 1.2AS/T_n^{\frac{2}{3}} \leq 2.5A$$

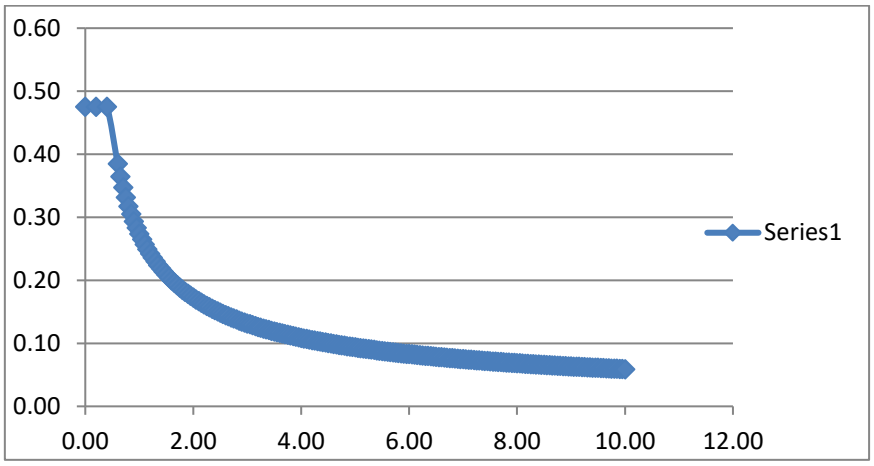
Dónde:

T_n = periodo de vibración del "n-ésimo" modo (s)

A=coeficiente de aceleración especificada en el artículo 2.4.3.11.3

S= coeficiente de sitio especificado en el artículo 2.4.3.11.6

Espectro de respuesta de acuerdo a las especificaciones AASHTO.



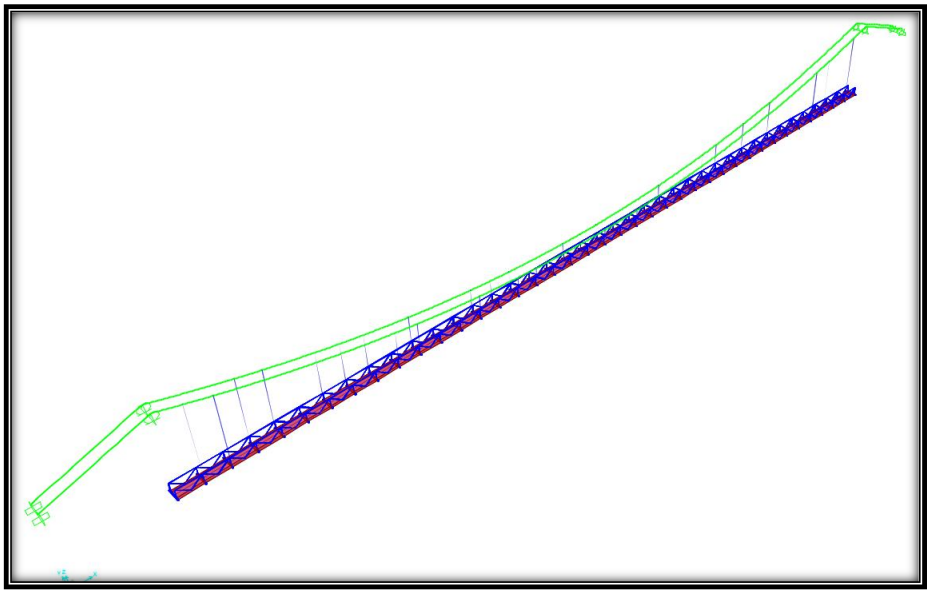
6. FACTORES DE CARGA Y COMBINACIONES

Para el diseño estructural se ha considerado la norma ANSI/AISC 360-LRFD

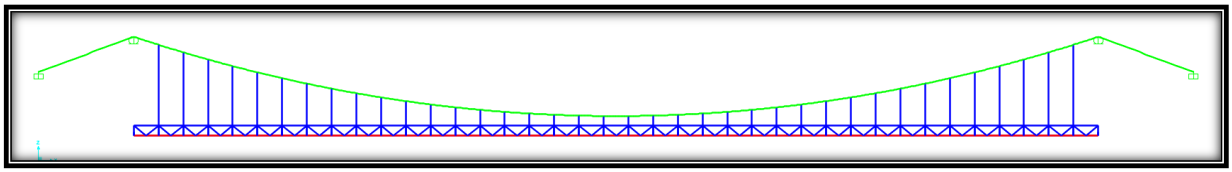
Para el análisis del comportamiento estructural se ha utilizado el software computacional SAP 2000 v.18.

7. MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

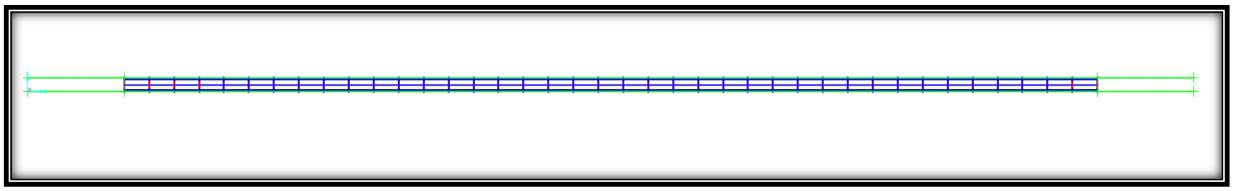
El modelamiento de la estructura se hizo de la forma más real posible, obteniendo el siguiente modelo y los siguientes resultados, A continuación se nuestra el modelo geométrico para la estructura metálica proyectada.



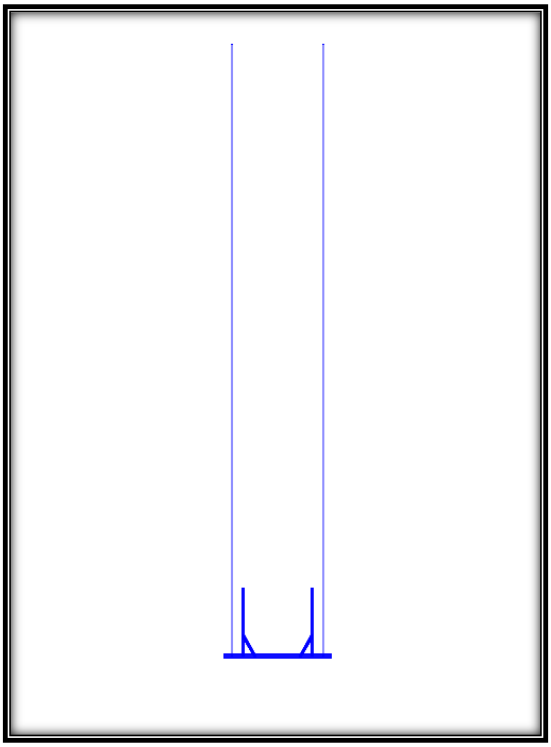
Vista en 3D de la estructura del acueducto



Vista Lateral acueducto



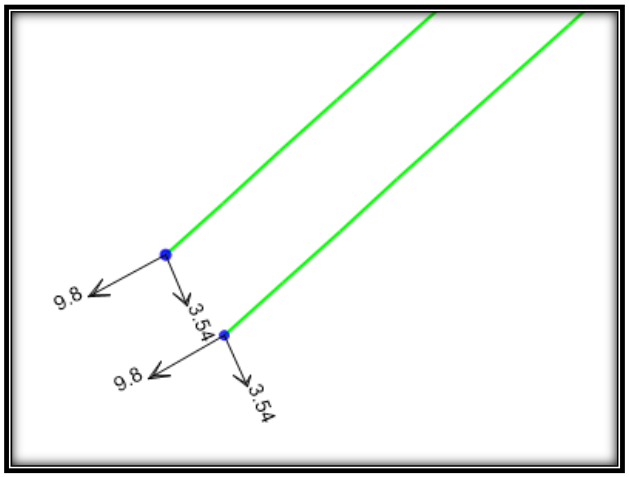
Vista de Planta de la estructura del acueducto



Vista Frontal del Acueducto

8. RESULTADOS DEL MODELAMIENTO ESTRUCTURAL EN EL PROGRAMA

Diseño de cámaras de anclaje



Se puede observar que la cámara de anclaje principal debe ser diseñada para una fuerza horizontal de 19.8 toneladas.

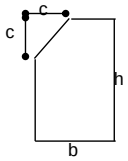
Se debe considerar las condicionantes del terreno como son verificación al deslizamiento, volteo y las presiones que transmite la cámara de anclaje al terreno como se detalla a continuación:

DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE LADO IZQUIERDO

Distancia izquierda vertical del anclaje hasta la parte superior de la columna (yi) :		2.500	m.
Distancia izquierda horizontal del anclaje hasta el eje de la columna (xi) :		7.150	m.
Longitud del fiador izaquierdo : $L_{fi} = (x_i^2 + y_i^2)^{1/2}$ =		7.574	m.
Angulo de inclinación del fiador izquierdo con la horizontal : $ß_I$ = arc tan (y / x) =		19.272	° sexagesimal
Tensión en el fiador : $T_1 = H / \cos ß_I$ =		20,975.44	Kg.
Tensión vertical en el fiador : $T_{1V} = T_1 * \text{sen } ß_I$ =		6,923.08	Kg.
Tensión horizontal en el fiador : $T_{1H} = H$ =		19,800.00	Kg.
Dimensiones del anclaje:			
- Altura (h) :		2.10	m.
- Base (b) :		3.70	m.
- Valor de c :		0.30	m.
- Ancho (a) :		3.70	m.
Area del anclaje			
$A = b * h - 0.5 * c^2$ =		7.73	M2.
Volumen anclaje: V = A * a =		28.58	M3.
Centro de gravedad : $x_g = [(3 * b^2 * h) - (3 * b * c^2) + c^3] / (6*A)$ =		1.840	m.
$y_g = [(3 * b * h^2) - (3 * b * c^2) + c^3] / (6 * A)$ =		1.044	m.
Peso específico del concreto ciclópeo ($õ_C$) :		2,200.00	Kg/m3.
Peso del anclaje : $W_A = õ_C * V$ =		62,881.50	Kg
Angulo de fricción del terreno (ø) :		30.680	° sexagesimal
Peso unitario del terreno ($õ_T$) :	(Asumido)	1,610.00	Kg/m3.
Empuje activo del terreno : $Ea = 0.5 * õ_T * h^2 * \tan^2 (45° - ø / 2) * a$ =		4,259.61	Kg
Altura de relleno en la parte baja del anclaje : h' = h - c =		1.80	m.
Empuje pasivo del terreno : $Ep = 0.5 * õ_T * (h')^2 * \tan^2 (45° + ø / 2) * a$ =		29,758.33	Kg
Factor sísmico de la zona (fs) :		12.0%	
Empuje horizontal por sismo : $Es = fs * W_A$ =		7,545.78	Kg
PRIMERA CONDICION : VERIFICACION AL DESLIZAMIENTO			
Sumatoria de fuerzas verticales: $§V = W_A - T_{1V}$ =		55,958.42	Kg
Sumatoria de fuerzas horizontales: $§H = Ea - Ep + Es + T_{1H}$ =		1,847.07	Kg
Coeficiente de fricción entre el anclaje de conreto y el terreno (µ) :		0.60	
Coeficiente de deslizamiento : $C_D = µ * §V / §H$ =		18.18	**>1.0 OK!**
SEGUNDA CONDICION : VERIFICACION AL VOLTEO			
Sumatoria de momentos volteantes : $§M_V = Ea * h/3 + Es * y_g + T_{1V} * (b - 0.80) + T_{1H} * 0.80$		46,779.96	Kg-m.
Sumatoria de momentos estabilizantes : $§M_E = W_A * (b - x_g) + Ep * h'/3$ =		134,826.80	Kg-m.
Coeficiente de volteo : $C_V = §M_E / §M_V$ =		2.88	**>1.25 OK!**
TERCERA CONDICION : VERIFICACION DE PRESIONES EN LA BASE DEL ANCLAJE			
Punto de acción de la resultante: $x = (§M_E - §M_V) / §V$ =		1.57	m.
Excentricidad de la resultante total : e = x - b / 2 =		-0.28	m.
Esfuerzos en la base del anclaje : $S = §V * [1 ± (6 * e / b)] / (a * b)$ =	Smin =	0.23	**Kg/cm2.<1.20 Kg/cm2. OK!**
	Smax =	0.59	**Kg/cm2.<1.20 Kg/cm2. OK!**

DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE LADO DERECHO

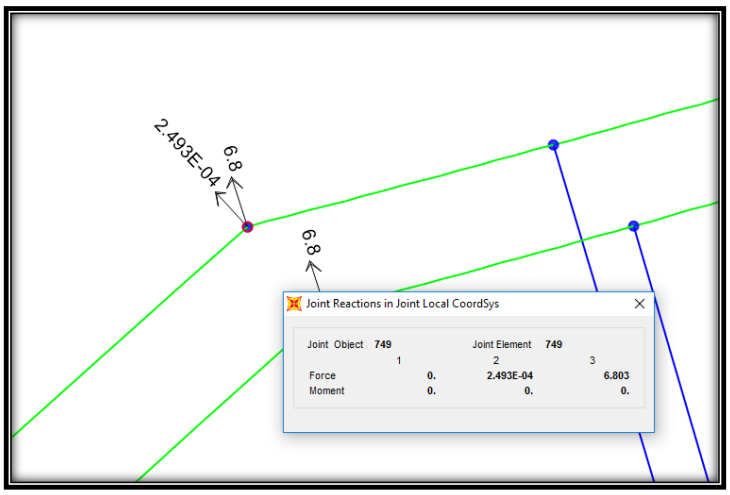
Distancia derecha vertical del anclaje hasta la parte superior de la columna (y_d) :	2.750	m.
Distancia derecha horizontal del anclaje hasta el eje de la columna (x_d) :	7.200	m.
Longitud del fiador derecho : $L_{fd} = (x_d^{\ 2} + y_d^{\ 2})^{1/2}$ =	7.707	m.
Angulo de inclinación del fiador derecho con la horizontal ($ß_D$) :	20.904	° sexagesimal
Tensión en el fiador : $T_2 = H / \cos ß_D$ =	21,195.08	Kg.
Tensión vertical en el fiador : $T_{2V} = T_2 * \text{sen } ß_D$ =	7,562.50	Kg.
Tensión horizontal en el fiador : $T_{2H} = H$ =	19,800.00	Kg.
Dimensiones del anclaje:		



- Altura (h) :	2.10	m.
- Base (b) :	3.70	m.
- Valor de c :	0.30	m.
- Ancho (a) :	3.70	m.
Area del anclaje $A = h * b - 0.5 * c^2$ =	7.73	M2.
Volumen anclaje: $V = A * a$ =	28.58	M3.
Centro de gravedad : $x_g = [(3 * b^2 * h) - (3 * b * c^2) + c^3] / (6*A)$ =	1.840	m.
$y_g = [(3 * b * h^2) - (3 * b * c^2) + c^3] / (6 * A)$ =	1.044	m.
Peso específico del concreto ciclópeo ($õ_C$) :	2,200.00	Kg/m3.
Peso del anclaje : $W_A = õ_C * V$ =	62,881.50	Kg
Angulo de fricción del terreno (ø) :	30.680	° sexagesimal
Peso unitario del terreno ($õ_T$) :	1,610.00	Kg/m3.
Empuje activo del terreno : $Ea = 0.5 * õ_T * h^2 * \tan^2 (45° - ø / 2) * a$ =	4,259.61	Kg
Altura de relleno en la parte baja del anclaje : $h' = h - c$ =	1.80	m.
Empuje pasivo del terreno : $Ep = 0.5 * õ_T * (h')^2 * \tan^2 (45° + ø / 2) * a$ =	29,758.33	Kg
Factor sísmico de la zona (fs) :	12.0%	
Empuje horizontal por sismo : $Es = fs * W_A$ =	7,545.78	Kg
PRIMERA CONDICION : VERIFICACION AL DESLIZAMIENTO		
Sumatoria de fuerzas verticales: $§V = W_A - T_{2V}$ =	55,319.00	Kg
Sumatoria de fuerzas horizontales: $§H = Ea - Ep + Es + T_{2H}$ =	1,847.07	Kg
Coeficiente de fricción entre el anclaje de conreto y el terreno (µ) :	0.60	
Coeficiente de deslizamiento : $C_D = µ * §V / §H$ =	17.97	**>1.0 OK!**
SEGUNDA CONDICION : VERIFICACION AL VOLTEO		
Sumatoria de momentos volteantes : $§M_V = Ea * h/3 + Es * y_g + T_{2V} * (b - 0.80) + T_{2H} * 0.80$	48,634.29	Kg-m.
Sumatoria de momentos estabilizantes : $§M_E = W_A * (b - x_g) + Ep * h'/3$ =	134,826.80	Kg-m.
Coeficiente de volteo : $C_V = §M_E / §M_V$ =	2.77	**>1.25 OK!**
TERCERA CONDICION : VERIFICACION DE PRESIONES EN LA BASE DEL ANCLAJE		
Punto de acción de la resultante: $x = (§M_E - §M_V) / §V$ =	1.56	m.
Excentricidad de la resultante total : $e = x - b / 2$ =	-0.29	m.
Esfuerzos en la base del anclaje : $S = §V * [1 ± (6 * e / b)] / (a * b)$ = Smin =	0.21	**Kg/cm2.<1.20 Kg/cm2. OK!**
Smax =	0.60	**Kg/cm2.<1.20 Kg/cm2. OK!**

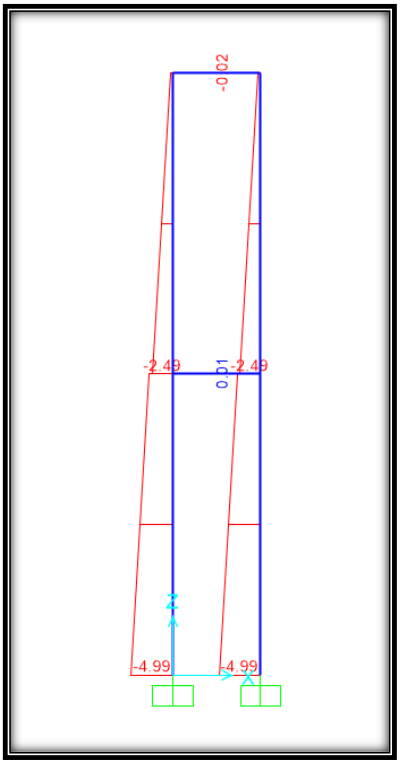
Diseño de pórticos de concreto armado

Para el diseño de puentes del tipo colgante se debe cuidar que el Angulo que forma la catenaria del cable principal con la horizontal, debe ser semejante al Angulo que forma el fiador con la horizontal, logrando así que los pórticos de apoyo NO tengan componentes a flexión. Por ende, el pórtico únicamente se diseña para cargas verticales de compresión.



Reacciones en los pórticos por el apoyo de cables de acero

Cada uno de los cables parabólicos transmiten una carga vertical de 6.8 toneladas. El pórtico debe diseñarse para soportar una carga de 13.6 toneladas.

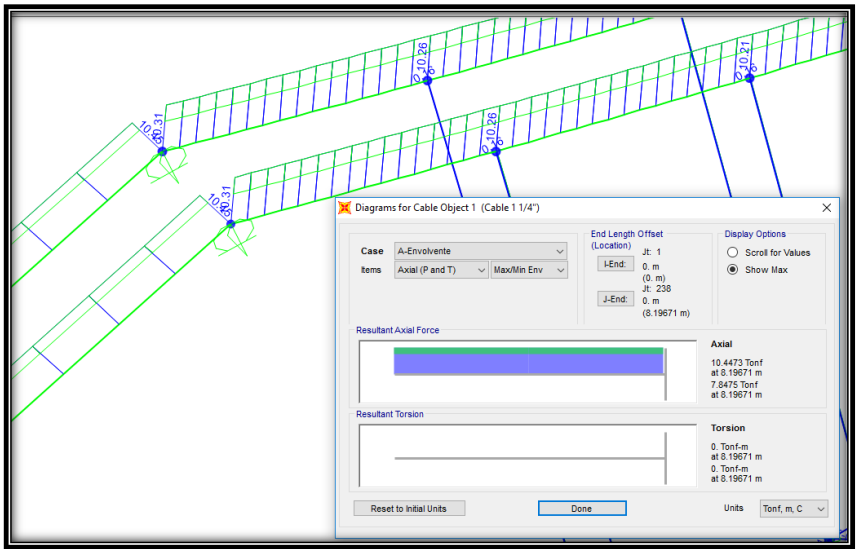


Fuerzas axiales transmitidas a los pórticos
por apoyo de cable parabólico.

Cumpliendo con lo indicado en el ACI318-14 se determina que las columnas deberán armarse con 6 varillas de 1".

Las vigas de arriostre se coloca el mínimo indicado en la norma E.060.

Diseño de cable parabólico principal



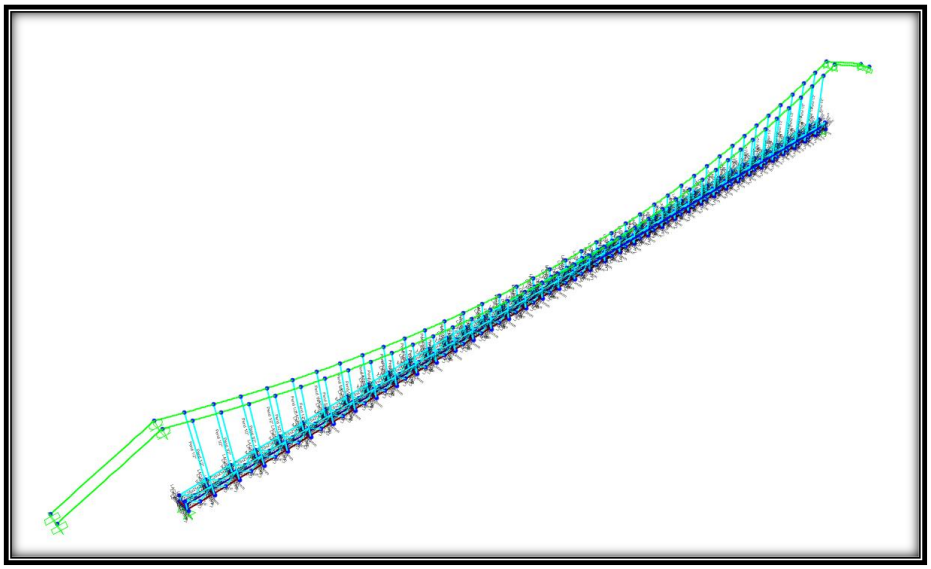
Fuerza aplicada sobre los cables de sujeción parabólica.

Cada uno de los cables de sujeción parabólica deberán ser diseñados para soportar una carga axial de tensión de 10.5 toneladas.

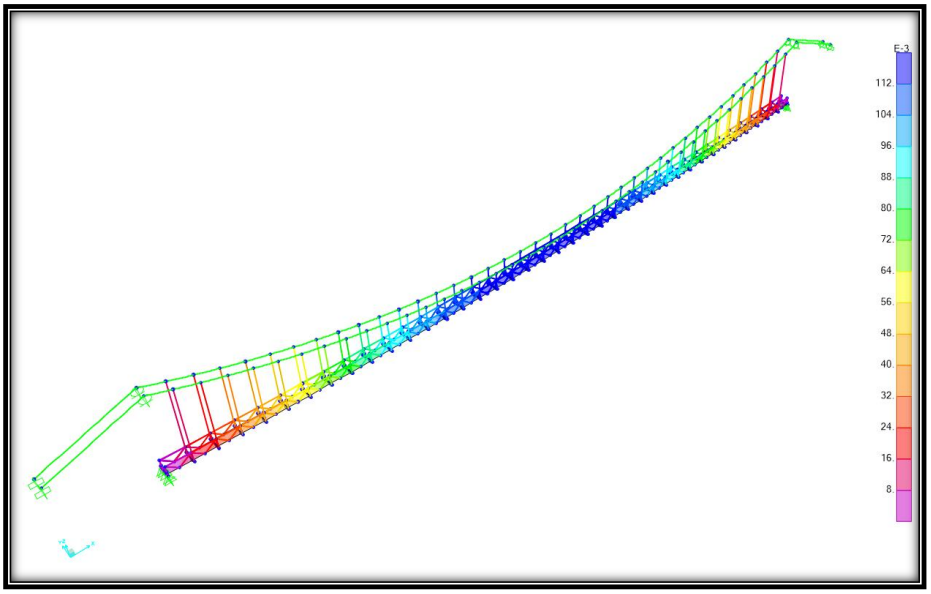
DISEÑO DE LOS CABLES PRINCIPALES

Tensión Horizontal en el cable: $H = P_{CT} * L^2 / (8 * f) =$	10.50	Tn.
Relación de la flecha y la luz del puente: $n = f / L =$	0.09	
Tensión en el cable: $T = H * (1 + 16 * n^2)^{1/2} =$	11.14	Tn.
Factor de Seguridad, de 2 a 6 (F_S) :	5.0	
Resistencia efectiva a la ruptura del cable (RER) :	58.610	Tn.
Número de cables : $N_C = F_S * T / RER =$	**1**	und.
Longitud del cable principal: $Lc = L * (1+ 8/3 * n^2 - 32/5 * n^4) =$	79.597	m.

Diseño de pasarela y cercha metálica



RESULTADOS, (COLOR AZUL Y VERDE OK)



MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO: PARTIDOR TALANCATONIYOC

DISEÑO: PARTIDOR TALANCATONIYOC

UBICACIÓN: CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA - PROG. 0+980

01. DISTRIBUCION DE CAUDALES

Canal Talancatoniyoc Margen Derecha	85.2%	**92**	l/s
Canal Talancatoniyoc MI	14.8%	**16.0**	l/s
	100.0%	**108**	l/s

02. PARAMETROS USADOS

Caudal que pasa por el vertedor: $Q = C * L * H^{3/2}$

Coeficiente de descarga, incluye corrección por velocidad de aproximación:

03. CALCULO PARA CAUDALES DE DISEÑO

Características de los canal:

Descripción			Vertedor 1	Vertedor 2
Caudal del canal	Q	M^3/seg	0.092	0.016
Coeficiente de rugosidad de Manning	n		0.015	0.015
Pendiente del canal	S	m/m.	0.0050	0.0050
Ancho del canal (b) :	b	m	0.35	0.20
Tirante del canal (y) :	y	m	0.2530	0.1185
Relación de tirante y = Δy = (1/b) * [n*Q * (b+2y)2/3 / S1/2]3/5	Δy		0.2530	0.1185
Bordo libre : B.L. = y / 3	B.L.		0.0843	0.0395
Altura del Canal : H = y + B.L.	H	m	0.3374	0.1579
Altura asumida del Canal (H) :		m	0.40	0.20
Area del canal : A = b * y	A	m²	0.0886	0.0237
Perímetro hidráulico : P = b + 2 y	P	m	0.8561	0.4369
Radio hidráulico : R = A / P	R	m	0.1035	0.0542
Velocidad en el canal: V = R2/3 * S1/2 / n	V	m/seg	1.0388	0.6753
Caudal de llegada: Q = V * A	Qs	m³/seg	0.0920	0.0160

Cálculo hidráulico del Partidor:

Altura del Partidor : $H_T = C_M - C_L$	0.80	m
Altura de Agua : yo = $C_E - C_L$	0.70	m
Bordo Libre : B.L. = $C_M - C_E$	0.10	m
Profundidad de poza (P_P) :	0.40	m
Cota Base Canal (C_B) :	1,824.52	m.s.n.m.
Cota Losa : $C_B - P_P$	1824.12	m.s.n.m.
Cota Espejo : $C_E = C_B + y$	1824.82	m.s.n.m.
Cota Muro : $C_M = C_B + H$	1824.92	m.s.n.m.

Dimensionamiento hidráulico del Partidor:

Descripción			Vertedor 1	Vertedor 2	TOTAL
Porcentaje Caudal		%	85.2%	14.8%	**1.00**
Caudal Requerido	Qr	M^3/seg	0.092	0.016	**0.108**
Dimensiones del Vertedor:					
	H	m	0.40	0.45	
	y1	m	0.30	0.25	
	L	m	1.10	0.08	
Coeficiente de Descarga	C		0.67	0.69	
Corrección por Vertedor Sumergido:					
Cota Canal Salida			1,824.318	1,824.318	
Tirante Canal Salida	h	m	0.253	0.118	
	Z	m	0.25	0.38	
	hn	m	0.15	0.07	
	y2	m	0.10	0.05	
Coeficiente de sumergido	s		0.62	0.72	
Distribución:					
Caudal de Salida Calculado	Qs	m^3/seg	0.115	0.0162	**0.131**
Porcentaje		%	0.88	0.12	**1.00**
Cota Vertedor			1824.42	1824.37	

TRANSICIONES LATERALES

Descripción			Vertedor 1	Vertedor 2
			Aguas abajo	Aguas abajo
Ancho del canal aguas arriba	B	m3/seg.	1.100	0.078
Ancho del canal aguas abajo	b	m.	0.350	0.200
Angulo de transición	α		12.50°	12.50°
Longitud de la transición	L	m.	1.692	0.275
Valor asumido de la longitud de la transición			**0.60**	**0.60**

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE ACUEDUCTO DE CONCRETO ARMADO DE LUZ = 16.00 M

CANAL: CANAL TALANCATONIYOC

|INTRODUCCION

El objetivo de esta memoria es el de servir de complemento y sustento a los planos de estructuras para proporcionar una mejor comprensión de todo el Proyecto Estructural.

1. CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL DEL DISEÑO DEL ACUEDUCTO

El planteamiento estructural adoptado para el diseño del acueducto ha sido adoptado teniendo en cuenta las condiciones topográficas, los caudales máximos de la Quebrada correspondiente.

2. NORMAS DE DISEÑO:

Se han aplicado los requerimientos mínimos de seguridad prescritos en las Normas Técnicas pertinentes:

- Reglamento Nacional de Puentes (RNP).
- Reglamento Nacional de Estructuras (RNE).
- Reglamento Nacional de Construcción.
- Reglamento de American Associaton of State Highway and Transportation Officials (AASTHO).

3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

• Estribos	Concreto f'c = 210 kg/cm2
• Viga "T"	Concreto f'c = 210 kg/cm2
• Columnas	Concreto f'c = 210 kg/cm2
• Zapatas	Concreto f'c = 210 kg/cm2

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL ACUEDUCTO.

Para el análisis y diseño de los diferentes elementos estructurales del acueducto se han empleado criterios y métodos coherentes con las características particulares de este proyecto.

El tablero superior consistente en una viga "T", de 16 metros de luz total, soportada por estribos de ambas márgenes; se ha modelado como una estructura aporticada con apoyos empotrados.

El tablero fue analizado para diferentes combinaciones de las cargas permanentes, cargas vivas o sobrecargas, y las cargas de origen sísmico.

Los estribos fueron analizados como sólidos rígidos, empotrados elásticamente en sus cimentaciones, sujetos a la acción de diferentes combinaciones de cargas verticales y laterales. Los estribos de concreto que sirven de apoyo a la superestructura del acueducto fueron modelados y analizados como estructuras verticales en voladizo, sometidos a las cargas verticales y laterales inducidos por la superestructura y subestructuras del acueducto y por los empujes de los correspondientes rellenos de tierra.

- **Cargas Muertas:**
  - **Peso Propio y Cargas muertas:** Conformadas por el peso de la estructura aporticada, peso del canal, peso de la baranda, peso del agua, etc.
- **Cargas Vivas:**
  - **Carga viva:** se ha considerado como carga viva el peso del peatón sobre la parte superior del acueducto.
- **Cargas de sismo:**

  Estas cargas se calcularon en base a los siguientes parámetros:

  - Factor de Zona: Z = 0.25 (zona 2 de sismicidad intermedia)
  - Factor de Uso e Importancia: U = 1.00
  - Factor de Suelo: S = 1.20 (suelo intermedio tipo S2)
  - Factor de amplificación dinámica: C = 2.50 (Tp / T) menor o igual que 2.50
  - Superestructura del Acueducto: Regular
  - Factor de modificación de las respuestas sísmicas: R = 3.0
  - Con los datos anteriores se realizó el espectro sísmico para el respectivo análisis sísmico de la estructura.

5. FACTORES DE CARGA Y COMBINACIONES

La viga "T" del tablero superior, de 16.00 m de longitud total, fueron diseñados por el Método de Resistencia Ultima, conocido también como Diseño a la Rotura. Para ello, se utilizaron los factores de carga y las combinaciones de solicitaciones prescritos por el Reglamento Nacional de Construcción, Reglamento Nacional de Puentes y las Normas AASHTO; así como los diferentes factores de reducción de las resistencias nominales en flexión, cortante y adherencia.

Las combinaciones de carga que resultaron ser las más críticas, fueron las siguientes:

Grupo I = 1.30 (D + 1.67L)

Grupo II = 1.65 (D + L)

Grupo IV = 1.25 (D + EQ)

Dónde:

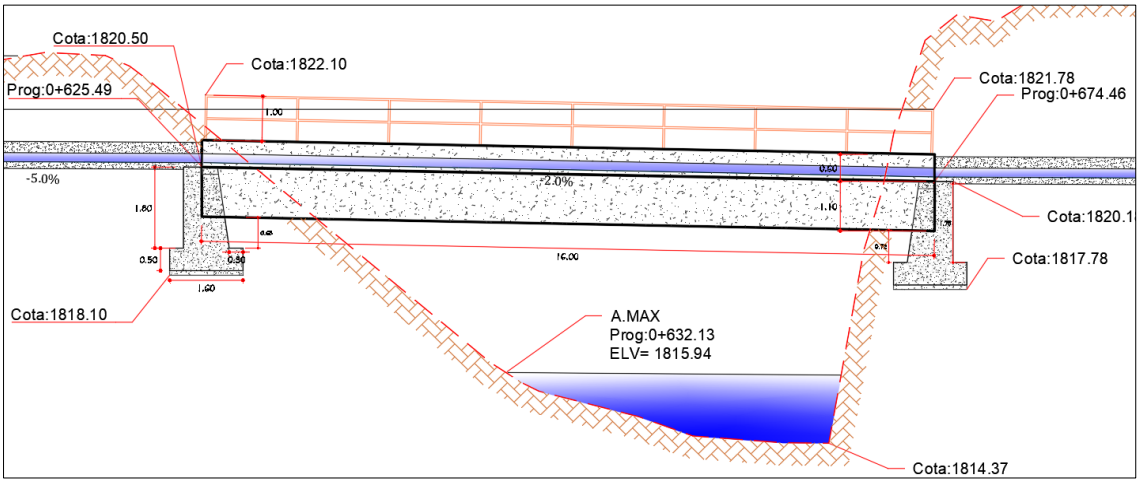
D = Carga Muerta

L = Carga Viva o Sobrecarga

EQ = Carga Sísmica

7. MODELO DE LA ESTRUCTURA

Modelo del Acueducto Ichiquiato.



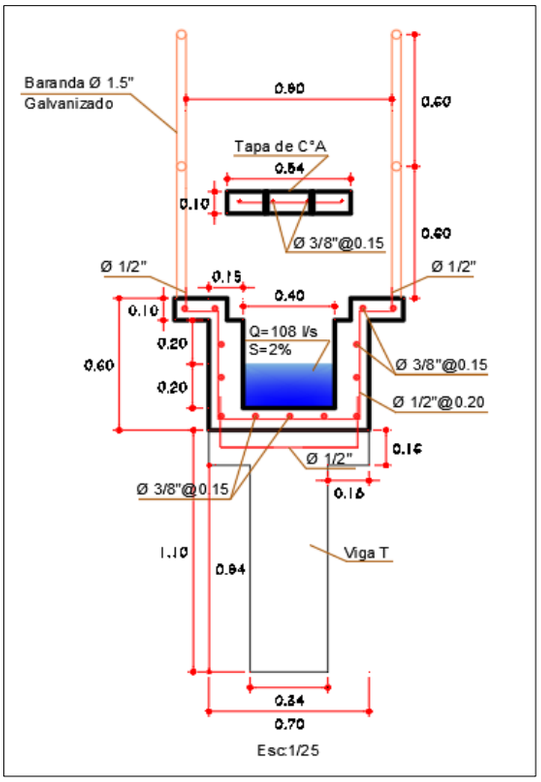
ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE ACUEDUCTO ESPECIAL TALANCATONIYOC: 0+620 M.D.
Anexo 9.1.1.2	DISENO POR CORTANTE EN VIGAS

Anexo 9.1.1.1

DISEÑO DE ACUEDUCTO ESPECIAL TALANCATONIYOC: 0+620 M.D.



Pe agua= 1000 kg/m^3
Pe concreto= 2400 kg/m^3
Luz= 16 m

Metrado de Cargas:

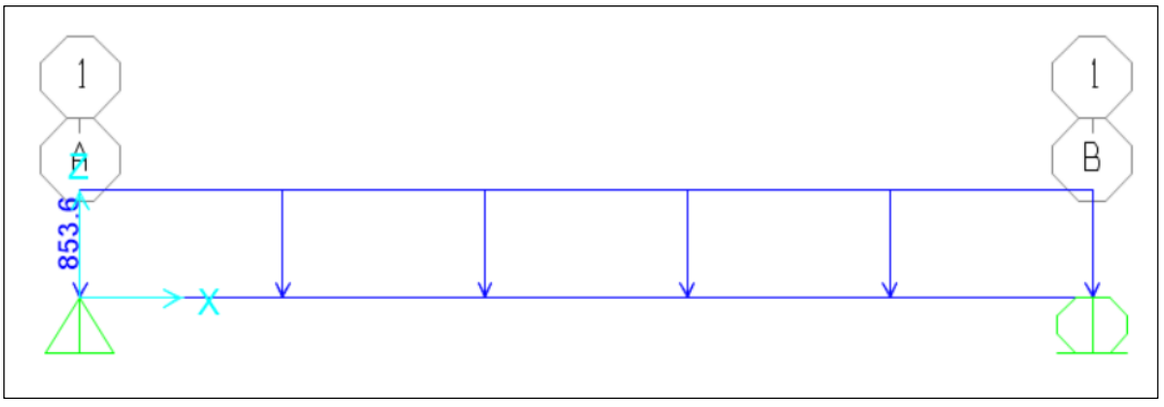
Carga Muerta:

W agua =	80.0	kg/m
W canal de concreto =	566.4	kg/m
W tapa de concreto =	129.6	kg/m
W baranda =	77.6	kg/m
W_D =	**853.6**	kg/m

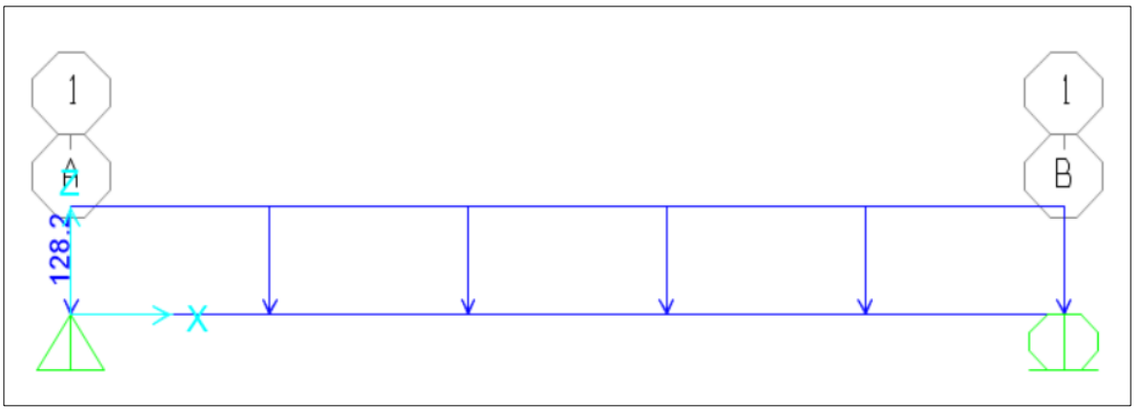
Carga Viva:

Sobrecarga=	100.0	kg/m	
Carga de Impacto=	28.2	kg/m	(15.24 / (L+38) * WL)
W_L =	**128.2**	kg/m	

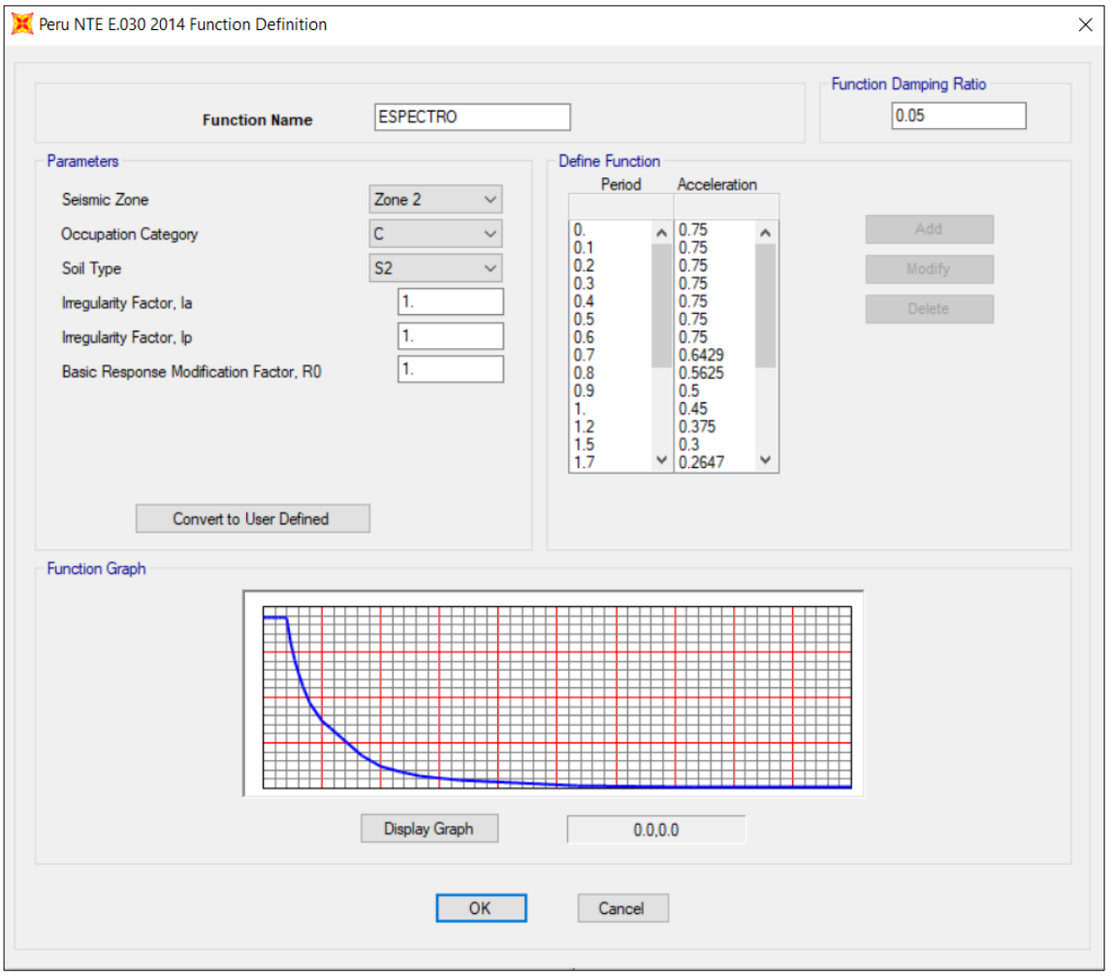
Carga Muerta (kgf-m):



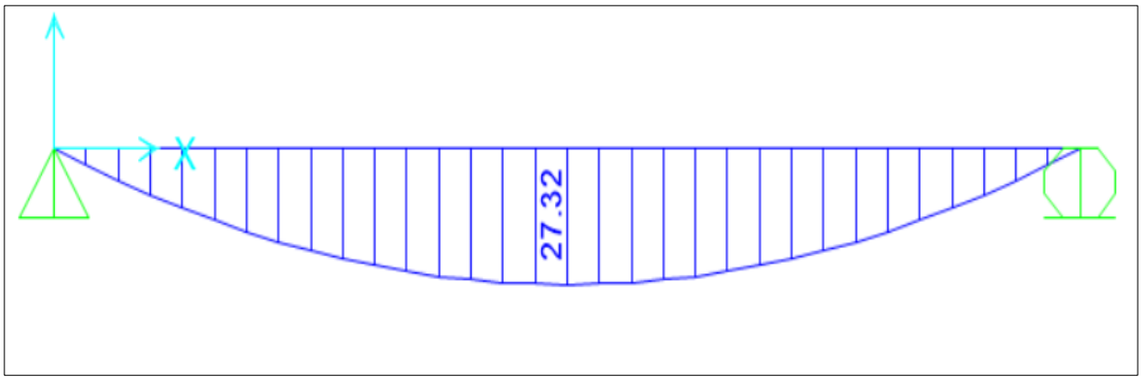
Carga Viva (kgf-m):



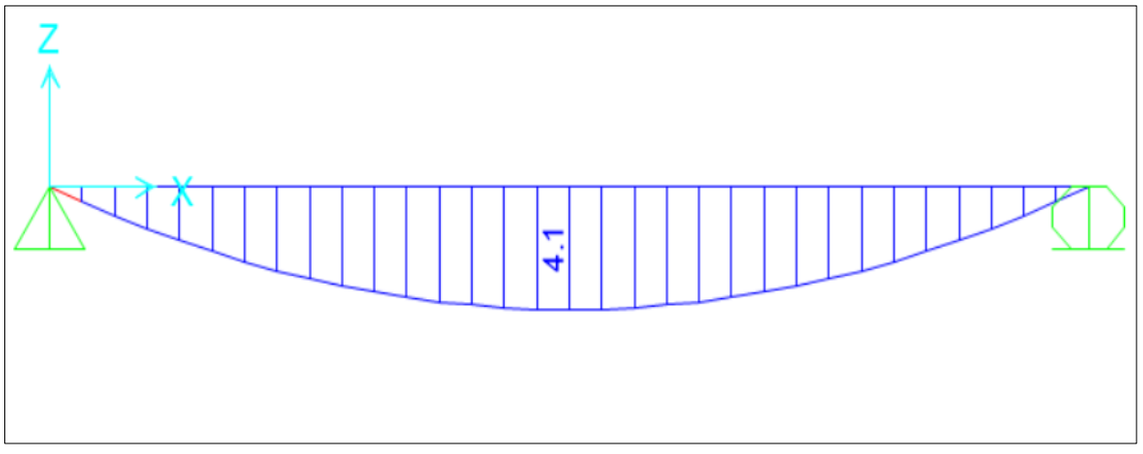
Espectro Sismico Para el Analisis Estructural:



Momentos Flectores Debido a Carga Muerta (tnf-m):



Momentos Flectores Debido a Carga Viva (tnf-m):



Momentos Flectores Debido a Carga Sismica - SXX (tnf-m):

Msxx = 0

Momentos Flectores Debido a Carga Sismica - SYY (tnf-m):

Msyy = 0

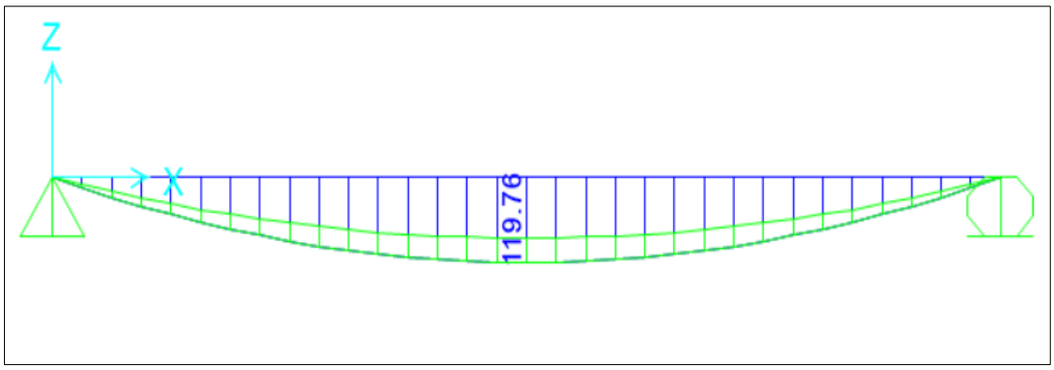
Combinaciones de carga (AASTHO):

COMB1=1.30(CM+1.67CV)
COMB2=1.65(CM+CV)
COMB3=1.25(CM+EQ)

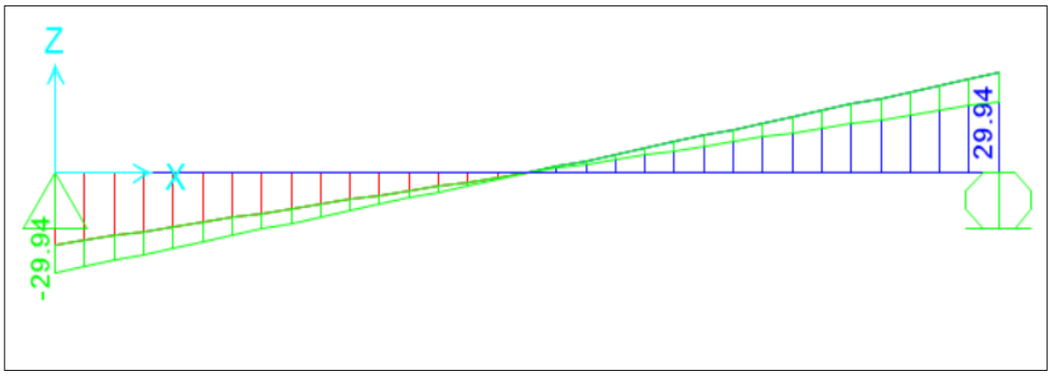
DONDE:

CM:CARGA MUERTA
CV:CARGA VIVA
EQ:CARGA SISMICA

Momentos flectores de la Envolvente:



Momentos flectores de la Cortante:



Viga T:

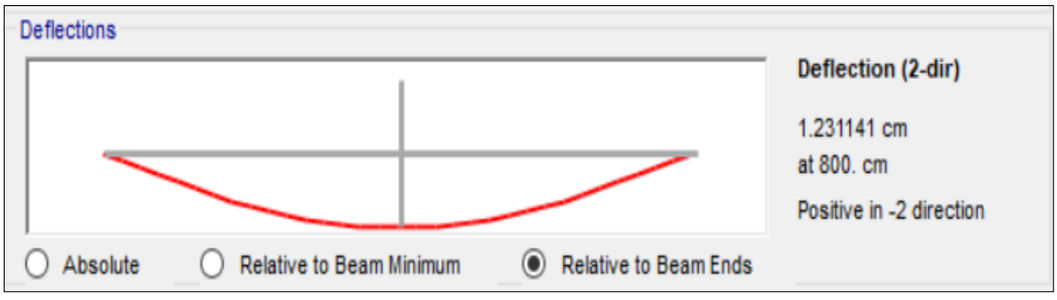
f'c=	210	Kg/cm²
f'y=	4200	Kg/cm²
bw=	34	cm
h=	110	cm
r=	5	cm
d=	105	cm

$$As\ min = \frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{fy} * bw * d$$

$As\ \min =$ 8.62 cm²

Deflexión de Viga de Acueducto con Carga de Servicio:

Tramo : Luz 16 metros



Deflexión permitida Luz/800 = 2.00 cm
Deflexión Calculada = 1.23 cm

Resultados del Programa Sap2000:

Tramo 1:

Acero positivo = 31.46 cm²

Comprobación por arreglo		
#barras	**Ø**	**Area**
2	3/4	5.70 cm²
1	3/4	2.85 cm²
2	1	10.14 cm²
3	1	15.21 cm²
Area total en Barras		**33.90 cm²**

Acero Negativo = 0.00 cm²

Comprobación por arreglo		
#barras	**Ø**	**Area**
	3/4	0.00 cm²
	3/4	0.00 cm²
2	1	10.14 cm²
3	1	15.21 cm²
Area total en Barras		**25.35 cm²**

Anexo 9.1.1.2

DISEÑO POR CORTANTE EN VIGAS

Tramo 1: 16 m

b=	34	cm		db1=	2.54	cm
h=	110	cm		db2=	1.91	cm
d=	105	cm		db3=		cm
r=	5	cm		db4=		cm
f'c=	210	kg/cm2				
ϕ =	0.85					
db=	2.54	cm	tracción			
fy=	4200	kg/cm2				
Ase=	0.71	cm2	3/8			
L=	16	m				

Cálaculo de Vu

Vud máx=	29.94	ton	Sap 2000
Vud crítico=	26.01	ton	Sap 2000

Esfuerzo Cortante Máximo

σ_u = Ø * 2.1 * $\sqrt{f'c}$*b*d

92345.57	kg
92.35	ton

Si Vud > al esfuerzo cortante máximo: redimensionar (Si ó No)

No

Cálculo que absorve el concreto

$$V_C = \phi * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$$

Vc=	23306.26	kg
Vc=	23.31	ton
D(Vc)=	1.77	m
Vc/2=	11.65	tn
D(Vc/2)=	4.89	m

Cortante último sea mayor que el corte que absorbe el concreto

$V_u > V_c$ *Cálcular corte remanente*

Cálculo del Corte Remanente

$$V_S = V_U - V_C$$

2.70	ton

Cálculo de estribos

a) Zona Sísmica

$$S = \frac{\phi * fy * Av * d}{V_S}$$

196.87 cm

Por espaciamientos máximos:

$V_u \leq 1.1 * \phi * \sqrt{f'c} * b * d$ S_{max} = *d/2 ó 60 cm*

$V_u > 1.1 * \phi * \sqrt{f'c} * b * d$ S_{max} = *d/4 ó 30 cm*

48.37 ton

Smax = 53 cm **ó** 60

Smín= 25.0588235 cm ≅ 25 cm

Por sismo:

$L = 2 * d$ 210 cm Zona de confinamiento

$\frac{d}{4} =$ 26.25 cm ≅ 20.32 cm

$8 * db =$ 20.32 cm

30 cm

Refuerzo Transversal mínimo = 2.79 m

Resto= 3.11 m ≅ 3.15 m

1	@	5	cm
21	@	10	cm
19	@	15	cm
13	@	25	cm

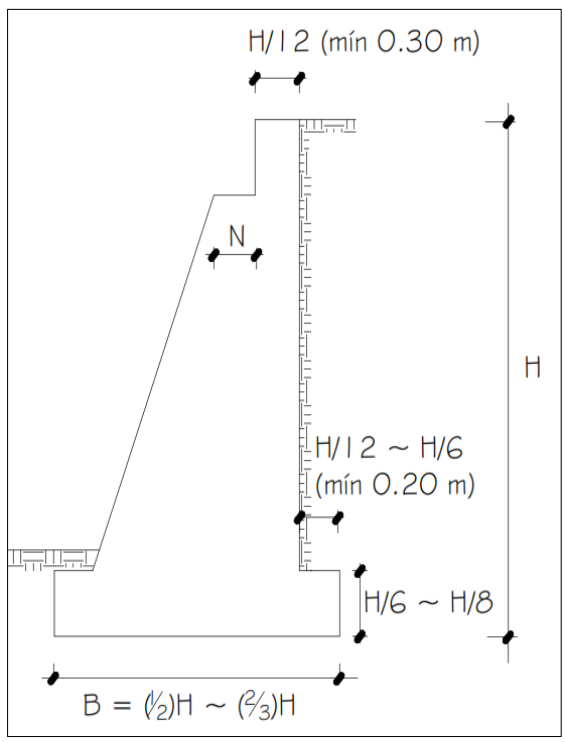
ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE ESTRIBO

DISEÑO DE ESTRIBO

Pe°C=	2200	kg/m	
H=	2.30	m	
D=	0.90	m	BIEN
B=	1.60	m	
M+N=	1.00	m	M>=0.3m
X=	0.28	m	
Y=	0.28	m	
Z=	0.50	m	
α=	15.00		
β=	90.00		
ϕ_1=	32.00		
ϕ_2=	24.00		
δ=	21.33		
δx=	0.00		
Υ_1=	1660.0	kg/m3	
Υ_2=	1660.0	kg/m3	
C_1=	34.00	grados	
C_2=	35.00	grados	



Longitud Mínima de Cajuela (N)

$$N = (200 + 0.0017L + 0.0067H')(1 + 0.000125S^2)$$

N=	315	mm	mínimo
N=	500	mm	Asumido

a) Factor de seguridad contra volcamiento

Fuerza pasiva de Coulomb N

$$P_p = \tfrac{1}{2}\gamma H^2 K_p$$

K_a = Coeficiente de presión activa de tierra de Coulomb

$$= \frac{\operatorname{sen}^2(\beta + \phi')}{\operatorname{sen}^2\beta \operatorname{sen}(\beta-\delta')\left[1 + \sqrt{\dfrac{\operatorname{sen}(\phi' + \delta')\operatorname{sen}(\phi'-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta')\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}}\right]^2}$$

ka=	0.34	Pa=	1485.72
Ph=	1383.92	Pv=	540.4948

N	Área (m^2)	Peso (kg/m)	Brazo de M_0	Momento (kg-m/m)
1	1.90	4180.0	0.88	3678.40
2	Pv	540.5	1.60	864.79
3	Del AC	18145	0.65	11794.25
Sumatoria		22865.5		16337.44

$$\text{Momento de volcamiento} = M_o = P_h\left(\frac{H'}{3}\right)$$

Momento de Volcamiento= M_0= 1061.004 kg-m

$$FS_{(volcamiento)} = \frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_o}$$

FS= **15.40** OK

b) Factor de Seguridad contra el deslizamiento

$$FS_{(deslizamiento)} = \frac{(\Sigma V)\tan(k_1\phi_2') + Bk_2c_2' + P_p}{P_a\cos\alpha}$$

$1/2<K_1,K_2<2/3$

k1= 0.67

k2= 0.67

$$P_p = \frac{1}{2}\gamma_2 D_1^2 K_p + 2c_2' D_1\sqrt{K_p}$$

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\phi_2'}{2}\right)$$

Kp= 2.37

Pp= 1691.16

Fs= 5.99

c) Presión sobre el suelo en la puntera y el talon

$$e = \frac{B}{2} - \frac{\Sigma M_R - \Sigma M_o}{\Sigma V}$$

e= 0.132 Ok

$$q_{pie} = \frac{\Sigma V}{B}\left[1 + \frac{6e}{B}\right]$$

q_{pie}= **21.36** Tn/m^2

$$q_{talón} = \frac{V}{B}\left[1 - \frac{6e}{B}\right]$$

q_{talon}= **7.22** Tn/m^2

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE SALTO HIDRAULICO CON CAIDA INCLINADA
Anexo 9.1.1.2	RESUMEN DEL DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO

PROYECTO: "INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

PROGRESIVA 0+040.00 **Anexo 9.1.1.1**

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE SALTO HIDRAULICO CON CAIDA INCLINADA

DATOS GENERALES

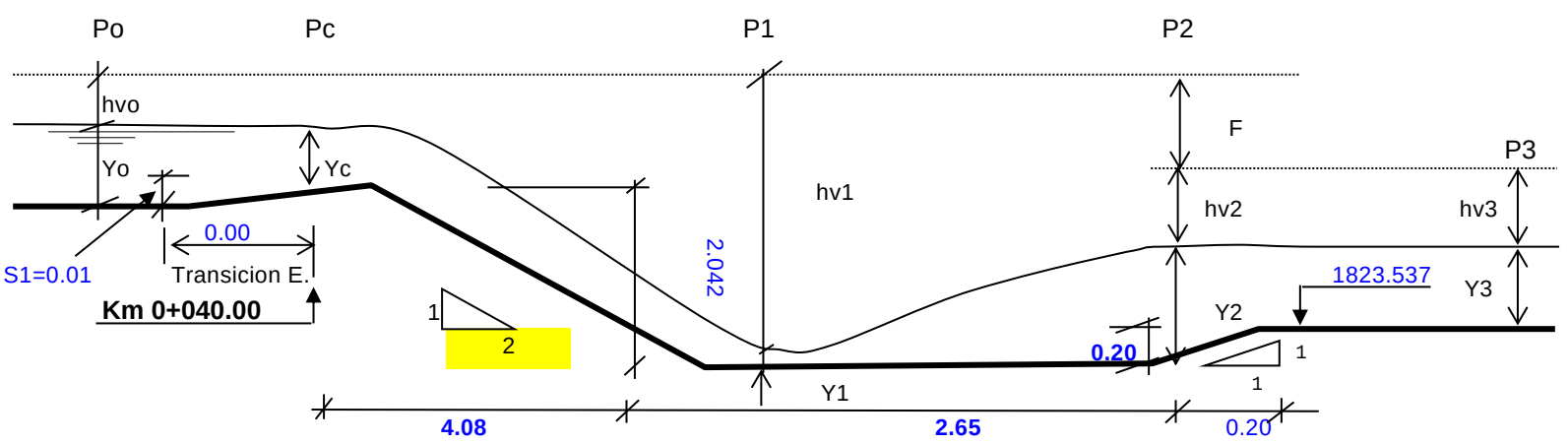
Caudal a canducir	Q	(l/s)	108	
Coeficiente de rugosidad	n		0.017	
Cota inicial fondo canal en Pc			1825.369	
Ancho de caída asumida	B	(m)	0.65	OK
Altura de caída asumida	H	(m)	0.65	

DATOS DE SECCION AGUAS ARRIBA Y ABAJO

			Po	P3
Ancho de plantilla	b	(m)	0.65	0.65
Pendiente	s	(%)	0.5	0.5
Cota de fondo	C	(m)		1823.537

CALCULOS

			Po	P3
Tirante normal	Y	(m)	0.172	0.172
Velocidad	V	(m/s)	0.97	0.97



1) Verificamos el ancho de caída mínima

Altura de energía en el canal aguas arriba Ho = Yo + Vo^2 / (2 g) = 0.22 m

El caudal unitario se determina por la fórmula q = 1.71 * $Ho^{1.5}$ = 0.18 m3/s x m

El ancho mínimo de caída se determina por Bmin = Q / q = 0.60 m

2) Longitud de transición de entrada (Lte)

Lte = (B-bo)/(2tg12°30') = 0.00 m

3) Determinación de la altura de solera S1 de la transición de entrada

Cota rasante en Po = Cota Pc + Lte*s = 1825.369 m

En el punto Pc se produce el tirante crítico, cuyo valor es Yc = (q^2 / g)$^{1/3}$ = 0.1412 m

Igualando energías entre los puntos Po y Pc, se tiene:

S1 = Ho-Hc = 0.010 m

Luego la cota final en Pc = 1825.379 m

4) Cálculo de Y1 y Y2

	Q	Yc	Vc	Y3	V3
Q	108	0.141	1.178	0.172	0.97
75%Q	81	0.117	1.065	0.141	0.89
50%Q	54	0.089	0.933	0.107	0.78
25%Q	27	0.056	0.742	0.068	0.61

Luego se calcula F = Hc - H3, y con el valor de F/Yc se encuentra las relaciones Y1/Yc y Y2/Y1 mediante el uso de la tabla, para los caudales al 25%,50%, 75% y 100% del caudal resumiendo se tiene:

Q	Hc	H3	F	F/Yc	Y1	Y2
108	1825.591	1823.757	1.83	13.006	0.024816	0.46
81	1825.554	1823.719	1.84	15.687	0.019071	0.40
54	1825.513	1823.675	1.84	20.645	0.012816	0.33
27	1825.463	1823.624	1.84	32.840	0.006552	0.23

5) Calculo de la profundidad de poza

Cota de fondo de la poza = Hc - F - ($V2^2$/2g+Y2)

Q	V1	V2	Cota	Poza	𝔽
108	6.70	0.36	1823	0.250	13.57
81	6.53	0.31	1823	0.225	15.11
54	6.48	0.26	1823	0.191	18.28
27	6.34	0.18	1823	0.144	25.01

𝔽 : Número de Froude

Luego se toma como profundidad de poza = 0.20 m
Resultando la cota del fondo de la poza = 1823.337 m

6) Cálculo de la longitud de poza (L3)

Para N° Froude > 4.5 y velocidad V1<15.24 m/s, la longitud de la poza se obtiene mediante la Tabla N° 2
Tomando el mayor valor de Froude del cuadro anterior y hallando la relación L / Y2 en la tabla N°2
se tiene:

L / Y2 = 2.73 , entonces L = 1.25 m (con bloques disipadores en la poza)

ó L = 6 (Y2 - Y1) = 2.65 m (sin bloques disipadores en la poza)

7) Longitud de transición de entrada (Lts)

Lts = (B-b3)/(2tg12°30') = 0.00 m

L1=				***1.00***	m	Asumido
L(Trans. Entrada)				***0.03***	m	
L2 =		m		***0.67***	m	
L3				***4.08***	m	
L4				***2.65***	m	
L(Trans. Salida)				***0.20***	m	
L5				***2.00***	m	Asumido
e (Espesor de Losa)				***0.20***		Asumido

RESUMEN DEL DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO

BLOQUE		CANAL	KM	ΔH (m)	c1/d1	c2/d2	c3/d3	c4/d4	c5/d5	L1	L (Trans.Entrada)	SECCIÓN DE CONTROL (L2)	LONG. CAIDA SALTO (L3)	LONG. POZA (L4)	L (Trans. Salida)	L5	DIMENSIONES DEL CANAL					PROF. POZA	hv1	Y1
																	B (m)	H (m)	e (m)	S	Q (m3/s)			
1	TALANCATONIYOC	C.P.	0+040	2.042	1825.37	1825.38	1823.34	1823.54	1823.53	1.00	0.03	0.67	4.08	2.65	0.20	2.00	0.65	0.65	0.20	0.005	0.108	0.20	2.31	0.02
					1826.02	1826.03	1825.65	1825.65	1824.18															

L1: Long. De Transición
H: Altura de canal rectangular
L2: Long. Sección de control
L3: Long. De caida de Salto
L4: Long de poza
P: Profundidad de poza
e: Espesor de Loza
S1: Elevación del Pizo de Sección de control

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	**DESCRIPCION**
Anexo 9.1.1.1	DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA
Anexo 9.1.1.2	RELACIÓN DE BUZONES DE INSPECCION CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.1.3	RELACIÓN DE BUZONES DE GIRO CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.1.1

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

1 DATOS

Caudal que ingresa :
Caudal de diseño que entra:
Caudal que sale :
Diámetro nominal referencial de la tubería de salida:
Diámetro exterior de la tubería de salida:
Espesor de la tuberia:
Diámetro interior de la tubería de salida diametro :
Aceleración de la gravedad:
Coeficiente de descarga de un orificio:

$$Q_{id} = 1.30 Q_i \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Qi=	108.00 L/seg	92.00 L/seg
Qid=	118.80 L/seg	101.20 L/seg
Qs=	108.00 L/seg	92.00 L/seg
Dns=	14 pulg	12 pulg
Dns=	355.00 mm	315.00 mm
e=	8.70 mm	7.70 mm
Dis=	337.60 mm	299.60 mm
g=	9.81 m/seg²	9.81 m/seg²
Cd=	0.80	0.80

2 CALCULO DE LAS DIMENSIONES DEL BUZON

Determinamos la velocidad de salida:

$$V_s = \frac{Q}{A} \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Vs=	1.21 m/seg	1.31 m/seg

2.1 Calculo de la Altura del buzón

Determinamos la altura de carga (medida sobre el eje de la tubería)

Sabemos que:

$$h = \frac{v^2}{C_d^{\,2} \times 2g} \Rightarrow$$

Para poder determinar la altura de carga debemos escoger el mayor valor entre:
Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

La altura del bordo libre considera como mínimo valor:
La altura del fondo al eje de la tubería de salida considera como mínimo valor:
Siendo la altura dela cámara de carga el mayor valor de:

Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
h=	0.12 m	0.14 m
mayor { 1.5h=	0.17	0.20
mayor { altura mín=	0.30	0.30
hc=	0.30 m	0.30 m
h1=	0.40 m	0.40 m
h2=	0.17 m	0.15 m
mayor { h1+hc+h2=	0.87	0.85
mayor { 3/4B=	0.90	0.90
H=	**1.00 m**	**1.00 m**

2.2 Calculo de la Longitud del buzón

Seleccionamos el mayor valor entre:

Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
mayor { hc/0.30=	0.39	0.45
mayor { 4/3B=	1.60	1.60
L=	**1.60 m**	**1.60 m**

2.3 Calculo de la Ancho del buzón

Consideramos el ancho necesario a fin de colocar un disipador de energía de tipo impacto, se puede utilizar para caudales de hasta 400 pies3/s (para descargas mayores se pueden utilizar estanques en batería.

Para nuestro caudal de ingreso:

Dado el caso que la tabla se encuentra en pie3/s
Teniendo en cosideracion el grafico anterior determinamos el ancho en pies:
De esta manera dimensionamos el ancho de la camara de carga del sifón:

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Qid=	118.80 L/seg	101.20 L/seg
Qid=	0.12 m³/seg	0.10 m³/seg
Qid=	10.00 pies³/seg	10.00 pies³/seg
W=	3.70 pies	3.70 pies
B=	**1.20 m**	**1.20 m**

2.4 Determinación del volúmen util de carga

Por consiguiente el volúmen de carga util es:

$$V_{uc} = B \times L \times ha \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Vuc=	0.58 m³	0.58 m³

3 DETERMINACION DEL TIEMPO DE VACIADO DEL BUZON

Determinamos el área de la cámara de carga:

$$A_{cc} = B \times L \Rightarrow$$

El área de la tubería de salida es:

$$A_s = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow$$

Coeficiente de descarga calculado:

$$Cd_c = \frac{Q_s}{A_s \sqrt{2gh}} \Rightarrow$$

Tiempo de vaciado de la camara de carga:

$$T_v = \frac{2h_c A_{cc}}{Cd_c A_s \sqrt{2gh_c}} \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Acc=	1.92 m²	1.92 m²
As=	0.09 m²	0.07 m²
Cdc=	0.50	0.54
Tv=	10.67 seg	12.52 seg

4 VERIFICACIÓN DEL CAUDAL QUE SALE DEL BUZON

Se debe cumplir que el caudal que ingresa es igual al caudal que sale de la cámara de carga:

Caudal que sale por la tubería de salida:

$$Q_{sc} = Cd_c \times A_s \times \sqrt{2gh_c} \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Qsc=	108.00 L/seg	92.00 L/seg
	OK!	OK!

5 VERIFICACIÓN DE VOL CTE DE AGUA EN EL BUZON

Volúmen de agua que ingresa a la cámara de carga:

$$V_i = Qi_d \times T_v \Rightarrow$$

Volúmen de agua que sale de la cámara de carga:

$$V_s = Q_{sc} \times T_v \Rightarrow$$

Volúmen de agua constante en la cámara de carga :

$$V_{cte} = V_i - V_s \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Vi=	1.27 m³	1.27 m³
Vs=	1.15 m³	1.15 m³
Vcte=	0.12 m³	0.12 m³

Se debe cumplir que el volúmen constante de agua en la cámara de carga debe ser menor o igual al volumen util de carga:

$$V_{cte} = \quad < \quad V_{uc} =$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
Vuc=	0.58 m³	0.58 m³
	OK!	OK!

Anexo 9.1.1.1

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

6 VERIFICACIÓN DE LA ALTURA GENERADA POR VOL CTE DE AGUA

Determinamos la altura generada por el exceso de volúmen de agua

$$h_{exc} = \frac{V_{cte}}{B \times L} \Longrightarrow$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
hexc=	0.06 m	0.06 m

Se debe cumplir que el volúmen constante de agua en la cámara de carga debe ser menor o igual al volumen util de carga:

$$h_{exc} = \ <$$

ITEM	Tramo 1	Tramo 2
hexc=	0.30 m	0.30 m
	OK!	OK!

CUADRO RESUMEN	ITEM	Tramo 1	Tramo 2
2.1 Calculo de la Altura del buzón	H=	1.00 m	1.00 m
2.2 Calculo de la Longitud del buzón	L=	1.60 m	1.60 m
2.3 Calculo de la Ancho del buzón	B=	1.20 m	1.20 m
Determinamos el radio del buzón:	**R=**	**0.45 m**	**0.45 m**

$$Kc = \frac{P}{2\,piR}$$

Utilizando el criterio de rectangulo equivalente,
donde Kc es el coeficiente de compacidad;
cuando Kc≈1 se trata de una cuenca circular

BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC			
CUADRO DE DIMENSIONES DEL BUZON	ITEM	Tramo 1	Tramo 2
TRAMO DE CANAL PROGRESIVA	INICIO	Km 0+000	Km 1+000
	FIN	Km 1+000	Km 9+392
1. Altura total del Buzón de giro e inspección	H=	1.00 m	1.00 m
2. Radio del Buzón de giro e inspección	R=	0.50 m	0.50 m
3. Øext del Buzón de giro e inspección	Øext=	1.00 m	1.00 m
4. Øint del Buzón de giro e inspección	Øint=	0.70 m	0.70 m
5. Espesor de la pared del Buzón de giro e inspección	ep=	0.15 m	0.15 m
6. Espesor de la tapa del Buzón de giro e inspección	et=	0.10 m	0.10 m
6. Espesor del piso del Buzón de giro e inspección	ep=	0.15 m	0.15 m
7. Ancho del bloque concreto	Bc=	0.80 m	0.70 m
8. Largo del bloque concreto	Lc=	0.40 m	0.40 m
9. Alto del bloque de concreto	Hc=	0.80 m	0.80 m

Anexo 9.1.1.2

RELACIÓN DE BUZONES DE INSPECCION CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

BUZONES DE INSPECCIÓN - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	Buzón de Inspección	0+200	8594770.54	752749.36	1823.72	I- Ø 14 Pulg
2	Buzón de Inspección	0+390	8594936.33	752668.00	1822.77	I- Ø 14 Pulg
3	Buzón de Inspección	0+760	8595141.00	752718.75	1820.67	I- Ø 14 Pulg
4	Buzón de Inspección	1+040	8595363.69	752592.94	1819.27	II- Ø 12 Pulg
5	Buzón de Inspección	1+674	8595537.10	752196.16	1816.10	II- Ø 12 Pulg
6	Buzón de Inspección	1+948	8595427.32	751990.75	1814.73	II- Ø 12 Pulg
7	Buzón de Inspección	2+077	8595507.83	751891.79	1814.09	II- Ø 12 Pulg
8	Buzón de Inspección	2+284	8595691.21	751839.33	1813.05	II- Ø 12 Pulg
9	Buzón de Inspección	2+560	8595640.07	751591.35	1811.67	II- Ø 12 Pulg
10	Buzón de Inspección	2+704	8595734.43	751538.38	1810.95	II- Ø 12 Pulg
11	Buzón de Inspección	2+780	8595792.91	751584.00	1810.57	II- Ø 12 Pulg
12	Buzón de Inspección	3+007	8595740.18	751421.47	1809.44	II- Ø 12 Pulg
13	Buzón de Inspección	3+470	8595701.83	751127.92	1807.12	II- Ø 12 Pulg
14	Buzón de Inspección	3+590	8595794.83	751053.18	1806.52	II- Ø 12 Pulg
15	Buzón de Inspección	3+894	8596057.21	751032.45	1805.00	II- Ø 12 Pulg
16	Buzón de Inspección	4+032	8596145.70	751114.64	1804.31	II- Ø 12 Pulg
17	Buzón de Inspección	4+280	8596314.06	751225.01	1803.07	II- Ø 12 Pulg
18	Buzón de Inspección	4+596	8596522.43	751262.31	1801.49	II- Ø 12 Pulg
19	Buzón de Inspección	4+996	8596636.62	751004.60	1799.49	II- Ø 12 Pulg
20	Buzón de Inspección	5+300	8596889.72	750950.30	1797.97	II- Ø 12 Pulg
21	Buzón de Inspección	5+590	8597125.01	750865.09	1796.52	II- Ø 12 Pulg
22	Buzón de Inspección	5+932	8597302.84	751051.59	1794.81	II- Ø 12 Pulg
23	Buzón de Inspección	6+390	8597632.92	750916.37	1792.52	II- Ø 12 Pulg
24	Buzón de Inspección	6+693	8597866.77	750962.19	1791.01	II- Ø 12 Pulg
25	Buzón de Inspección	6+930	8598023.55	750929.55	1789.82	II- Ø 12 Pulg
26	Buzón de Inspección	7+050	8598062.48	750965.38	1789.22	II- Ø 12 Pulg
27	Buzón de Inspección	7+215	8598176.04	750902.39	1788.40	II- Ø 12 Pulg
28	Buzón de Inspección	7+437	8598354.96	750834.79	1787.29	II- Ø 12 Pulg
29	Buzón de Inspección	7+593	8598460.24	750725.77	1786.51	II- Ø 12 Pulg
30	Buzón de Inspección	7+740	8598589.43	750718.18	1785.77	II- Ø 12 Pulg
31	Buzón de Inspección	7+862	8598571.00	750827.80	1785.16	II- Ø 12 Pulg
32	Buzón de Inspección	8+135	8598783.20	750901.89	1783.80	II- Ø 12 Pulg
33	Buzón de Inspección	8+240	8598859.35	750839.36	1783.27	II- Ø 12 Pulg
33A	Buzón de Inspección	8+326	8598870.15	750750.38	1782.84	II- Ø 12 Pulg
34	Buzón de Inspección	8+572	8598983.19	750581.48	1781.61	II- Ø 12 Pulg
35	Buzón de Inspección	8+706	8599069.42	750564.54	1780.94	II- Ø 12 Pulg
36	Buzón de Inspección	8+960	8599183.33	750387.99	1779.67	II- Ø 12 Pulg
37	Buzón de Inspección	9+040	8599259.80	750371.60	1779.27	II- Ø 12 Pulg

RESUMEN DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN

			BI	BG	TT
TRAMO I	0+000	1+000	3	8	11
TRAMO II	1+000	9+420	35	57	92

Anexo 9.1.1.3

RELACIÓN DE BUZONES DE GIRO CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

BUZONES DE GIRO - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	Buzón de Giro	0+090	8594671.84	**752802.14**	1824.27	I- Ø 14 Pulg
2	Buzón de Giro	0+310	8594867.72	**752704.36**	1823.17	I- Ø 14 Pulg
3	Buzón de Giro	0+430	8594961.82	**752643.19**	1822.57	I- Ø 14 Pulg
4	Buzón de Giro	0+530	8595060.57	**752645.79**	1822.07	I- Ø 14 Pulg
5	Buzón de Giro	0+570	8595041.84	**752675.03**	1821.87	I- Ø 14 Pulg
6	Buzón de Giro	0+666	8595064.25	**752703.18**	1821.14	I- Ø 14 Pulg
7	Buzón de Giro	0+710	8595103.38	**752690.30**	1820.92	I- Ø 14 Pulg
8	Buzón de Giro	0+930	8595279.43	**752626.71**	1819.82	I- Ø 14 Pulg
9	Buzón de Giro	1+018	8595349.71	**752577.39**	1819.38	II- Ø 12 Pulg
10	Buzón de Giro	1+116	8595421.90	**752558.57**	1818.89	II- Ø 12 Pulg
11	Buzón de Giro	1+266	8595497.88	**752437.82**	1818.14	II- Ø 12 Pulg
12	Buzón de Giro	1+358	8595575.97	**752392.42**	1817.68	II- Ø 12 Pulg
13	Buzón de Giro	1+557	8595632.67	**752251.43**	1816.69	II- Ø 12 Pulg
14	Buzón de Giro	1+782	8595442.14	**752154.16**	1815.56	II- Ø 12 Pulg
15	Buzón de Giro	1+842	8595439.21	**752094.74**	1815.26	II- Ø 12 Pulg
16	Buzón de Giro	2+004	8595461.74	**751948.16**	1814.45	II- Ø 12 Pulg
17	Buzón de Giro	2+142	8595571.13	**751885.18**	1813.76	II- Ø 12 Pulg
18	Buzón de Giro	2+420	8595708.39	**751708.22**	1812.37	II- Ø 12 Pulg
19	Buzón de Giro	2+620	8595650.65	**751534.43**	1811.37	II- Ø 12 Pulg
20	Buzón de Giro	2+828	8595801.16	**751540.00**	1810.33	II- Ø 12 Pulg
21	Buzón de Giro	2+900	8595781.59	**751501.35**	1809.97	II- Ø 12 Pulg
22	Buzón de Giro	2+960	8595736.25	**751463.75**	1809.67	II- Ø 12 Pulg
23	Buzón de Giro	3+123	8595653.25	**751356.09**	1808.86	II- Ø 12 Pulg
24	Buzón de Giro	3+192	8595619.95	**751296.51**	1808.51	II- Ø 12 Pulg
25	Buzón de Giro	3+292	8595564.78	**751213.36**	1808.01	II- Ø 12 Pulg
26	Buzón de Giro	3+400	8595656.86	**751176.64**	1807.47	II- Ø 12 Pulg
27	Buzón de Giro	3+628	8595826.56	**751037.29**	1806.33	II- Ø 12 Pulg
28	Buzón de Giro	3+740	8595870.27	**751009.23**	1805.77	II- Ø 12 Pulg
29	Buzón de Giro	3+790	8595968.05	**751016.84**	1805.52	II- Ø 12 Pulg
30	Buzón de Giro	3+852	8596027.41	**751036.91**	1805.21	II- Ø 12 Pulg
31	Buzón de Giro	4+093	8596197.08	**751147.00**	1804.01	II- Ø 12 Pulg
32	Buzón de Giro	4+200	8596258.98	**751183.57**	1803.47	II- Ø 12 Pulg
32A	Buzón de Giro	4+345	8596376.70	**751239.83**	1802.75	II- Ø 12 Pulg
33	Buzón de Giro	4+400	8596424.94	**751317.17**	1802.47	II- Ø 12 Pulg
34	Buzón de Giro	4+520	8596476.56	**751320.20**	1801.87	II- Ø 12 Pulg
35	Buzón de Giro	4+666	8596593.31	**751263.76**	1801.14	II- Ø 12 Pulg
36	Buzón de Giro	4+820	8596641.95	**751168.53**	1800.37	II- Ø 12 Pulg
37	Buzón de Giro	4+852	8596625.57	**751139.90**	1800.21	II- Ø 12 Pulg
38	Buzón de Giro	4+948	8596653.77	**751050.01**	1799.73	II- Ø 12 Pulg

39	**Buzón de Giro**	**5+083**	8596707.90	**750958.33**	1799.06	II- Ø 12 Pulg
40	**Buzón de Giro**	**5+183**	8596798.63	**750918.71**	1798.56	II- Ø 12 Pulg
41	**Buzón de Giro**	**5+356**	8596934.58	**750982.56**	1797.69	II- Ø 12 Pulg
42	**Buzón de Giro**	**5+540**	8597088.26	**750899.08**	1796.77	II- Ø 12 Pulg
43	**Buzón de Giro**	**5+648**	8597177.83	**750881.41**	1796.23	II- Ø 12 Pulg
44	**Buzón de Giro**	**5+768**	8597230.62	**750986.36**	1795.63	II- Ø 12 Pulg
45	**Buzón de Giro**	**5+840**	8597260.24	**751022.74**	1795.27	II- Ø 12 Pulg
46	**Buzón de Giro**	**6+004**	8597355.06	**751031.13**	1794.45	II- Ø 12 Pulg
47	**Buzón de Giro**	**6+234**	8597506.83	**750981.30**	1793.30	II- Ø 12 Pulg
48	**Buzón de Giro**	**6+306**	8597551.07	**750925.40**	1792.94	II- Ø 12 Pulg
49	**Buzón de Giro**	**6+470**	8597693.99	**750935.35**	1792.12	II- Ø 12 Pulg
50	**Buzón de Giro**	**6+563**	8597774.51	**750985.43**	1791.66	II- Ø 12 Pulg
51	**Buzón de Giro**	**6+610**	8597791.20	**750942.53**	1791.42	II- Ø 12 Pulg
52	**Buzón de Giro**	**6+800**	8597953.29	**750901.33**	1790.47	II- Ø 12 Pulg
53	**Buzón de Giro**	**6+865**	8598007.79	**750870.65**	1790.15	II- Ø 12 Pulg
54	**Buzón de Giro**	**7+140**	8598102.94	**750907.63**	1788.77	II- Ø 12 Pulg
55	**Buzón de Giro**	**7+267**	8598203.89	**750858.92**	1788.14	II- Ø 12 Pulg
56	**Buzón de Giro**	**7+337**	8598272.81	**750861.56**	1787.79	II- Ø 12 Pulg
57	**Buzón de Giro**	**7+514**	8598414.23	**750787.04**	1786.90	II- Ø 12 Pulg
58	**Buzón de Giro**	**7+670**	8598527.95	**750750.86**	1786.12	II- Ø 12 Pulg
59	**Buzón de Giro**	**7+995**	8598679.21	**750852.56**	1784.50	II- Ø 12 Pulg
60	**Buzón de Giro**	**8+070**	8598743.86	**750852.29**	1784.12	II- Ø 12 Pulg
61	**Buzón de Giro**	**8+350**	8598876.29	**750731.26**	1782.72	II- Ø 12 Pulg
62	**Buzón de Giro**	**8+443**	8598947.75	**750679.54**	1782.26	II- Ø 12 Pulg
63	**Buzón de Giro**	**8+850**	8599084.02	**750429.89**	1780.22	II- Ø 12 Pulg
64	**Buzón de Giro**	**9+162**	8599348.48	**750290.35**	1778.66	II- Ø 12 Pulg

RESUMEN DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN

			BG	TT
TRAMO I	0+000	1+000	8	**8**
TRAMO II	1+000	9+420	57	**57**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA
Anexo 9.1.1.2	RELACIÓN DE BUZONES DE INSPECCION CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC
Anexo 9.1.1.3	RELACIÓN DE BUZONES DE GIRO CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

Anexo 9.1.1.1

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

1 DATOS

Caudal que ingresa :
Caudal de diseño que entra:
Caudal que sale :
Diámetro nominal referencial de la tubería de salida:
Diámetro exterior de la tubería de salida:
Espesor de la tuberia:
Diámetro interior de la tubería de salida diametro :
Aceleración de la gravedad:
Coeficiente de descarga de un orificio:

$$Q_{id} = 1.30 Q_i \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1
Qi=	16.00 L/seg
Qid=	17.60 L/seg
Qs=	16.00 L/seg
Dns=	8 pulg
Dns=	200.00 mm
e=	4.90 mm
Dis=	190.20 mm
g=	9.81 m/seg²
Cd=	0.80

2 CALCULO DE LAS DIMENSIONES DEL BUZON

Determinamos la velocidad de salida:

$$V_s = \frac{Q}{A} \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1
Vs=	0.56 m/seg

2.1 Calculo de la Altura del buzón

Determinamos la altura de carga (medida sobre el eje de la tubería)

Sabemos que:

$$h = \frac{v^2}{C_d^{\,2} \times 2g} \Rightarrow$$

Para poder determinar la altura de carga debemos escoger el mayor valor entre:
Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

La altura del bordo libre considera como mínimo valor:
La altura del fondo al eje de la tubería de salida considera como mínimo valor:
Siendo la altura dela cámara de carga el mayor valor de:

Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

ITEM	Tramo 1
h=	0.03 m
mayor { 1.5h=	0.04
mayor { altura mín=	0.30
hc=	0.30 m
h1=	0.30 m
h2=	0.10 m
mayor { h1+hc+h2=	0.70
mayor { 3/4B=	0.90
H=	**1.00 m**

2.2 Calculo de la Longitud del buzón

Seleccionamos el mayor valor entre:

Por consiguiente: (redondeando para facilitar proceso constructivo)

ITEM	Tramo 1
mayor { hc/0.30=	0.08
mayor { 4/3B=	1.60
L=	**1.60 m**

2.3 Calculo de la Ancho del buzón

Consideramos el ancho necesario a fin de colocar un disipador de energía de tipo impacto, se puede utilizar para caudales de hasta 400 pies3/s (para descargas mayores se pueden utilizar estanques en batería.

Para nuestro caudal de ingreso:

Dado el caso que la tabla se encuentra en pie3/s
Teniendo en cosideracion el grafico anterior determinamos el ancho en pies:
De esta manera dimensionamos el ancho de la camara de carga del sifón:

ITEM	Tramo 1
Qid=	17.60 L/seg
Qid=	0.02 m³/seg
Qid=	10.00 pies³/seg
W=	3.70 pies
B=	**1.20 m**

2.4 Determinación del volúmen util de carga

Por consiguiente el volúmen de carga util es:

$$V_{uc} = B \times L \times ha \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1
Vuc=	0.58 m³

3 DETERMINACION DEL TIEMPO DE VACIADO DEL BUZON

$$A_{cc} = B \times L$$

Determinamos el área de la cámara de carga: $A_s = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow$
El área de la tubería de salida es: $\Rightarrow$
Coeficiente de descarga calculado: $Cd_c = \frac{Q_s}{A_s \sqrt{2gh}} \Rightarrow$
Tiempo de vaciado de la camara de carga: $\Rightarrow$

$$T_v = \frac{2h_c A_{cc}}{Cd_c A_s \sqrt{2gh_c}}$$

ITEM	Tramo 1
Acc=	1.92 m²
As=	0.03 m²
Cdc=	0.23
Tv=	72.00 seg

4 VERIFICACIÓN DEL CAUDAL QUE SALE DEL BUZON

Se debe cumplir que el caudal que ingresa es igual al caudal que sale de la cámara de carga:

Caudal que sale por la tubería de salida:

$$Q_{sc} = Cd_c \times A_s \times \sqrt{2gh_c} \Rightarrow$$

ITEM	Tramo 1
Qsc=	16.00 L/seg
	OK!

5 VERIFICACIÓN DE VOL CTE DE AGUA EN EL BUZON

Volúmen de agua que ingresa a la cámara de carga: $V_i = Qi_d \times T_v \Rightarrow$
Volúmen de agua que sale de la cámara de carga: $V_s = Q_{sc} \times T_v \Rightarrow$
Volúmen de agua constante en la cámara de carga : $V_{cte} = V_i - V_s \Rightarrow$

ITEM	Tramo 1
Vi=	1.27 m³
Vs=	1.15 m³
Vcte=	0.12 m³

Se debe cumplir que el volúmen constante de agua en la cámara de carga debe ser menor o igual al volumen util de carga:

$$V_{cte} = \quad < \quad V_{uc} =$$

ITEM	Tramo 1
Vuc=	0.58 m³
	OK!

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

6 VERIFICACIÓN DE LA ALTURA GENERADA POR VOL CTE DE AGUA

Determinamos la altura generada por el exceso de volúmen de agua

$$h_{exc} = \frac{V_{cte}}{B \times L}$$

ITEM	Tramo 1
hexc=	0.06 m

Se debe cumplir que el volúmen constante de agua en la cámara de carga debe ser menor o igual al volumen util de carga:

$$h_{exc} = \ <$$

ITEM	Tramo 1
hexc=	0.30 m
	OK!

CUADRO RESUMEN	ITEM	Tramo 1
2.1 Calculo de la Altura del buzón	H=	1.00 m
2.2 Calculo de la Longitud del buzón	L=	1.60 m
2.3 Calculo de la Ancho del buzón	B=	1.20 m
Determinamos el radio del buzón:	**R=**	**0.45 m**

$$Kc = \frac{P}{2\,piR}$$

Utilizando el criterio de rectangulo equivalente,
donde Kc es el coeficiente de compacidad;
cuando Kc≈1 se trata de una cuenca circular

BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC		
CUADRO DE DIMENSIONES DEL BUZON	ITEM	Tramo 1
TRAMO DE CANAL PROGRESIVA	INICIO	Km 0+000
	FIN	Km 3+160
1. Altura total del Buzón de giro e inspección	H=	1.00 m
2. Radio del Buzón de giro e inspección	R=	0.50 m
3. Øext del Buzón de giro e inspección	Øext=	1.00 m
4. Øint del Buzón de giro e inspección	Øint=	0.80 m
5. Espesor de la pared del Buzón de giro e inspección	ep=	0.10 m
6. Espesor de la tapa del Buzón de giro e inspección	et=	0.10 m
6. Espesor del piso del Buzón de giro e inspección	ep=	0.15 m
7. Ancho del bloque concreto	Bc=	0.60 m
8. Largo del bloque concreto	Lc=	0.20 m
9. Alto del bloque de concreto	Hc=	0.50 m

Anexo 9.1.1.2

RELACIÓN DE BUZONES DE INSPECCION CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

BUZONES DE INSPECCIÓN - TALANCATONIYOC M.I.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	**Buzón de Inspección**	**0+190**	8595323.05	**752415.29**	1817.09	III- Ø 8 Pulg
2	**Buzón de Inspección**	**0+248**	8595355.14	**752369.06**	1816.80	III- Ø 8 Pulg
3	**Buzón de Inspección**	**0+500**	8595229.50	**752210.15**	1815.54	III- Ø 8 Pulg
4	**Buzón de Inspección**	**0+776**	8595125.48	**752016.70**	1814.16	III- Ø 8 Pulg
5	**Buzón de Inspección**	**1+024**	8595228.23	**751852.41**	1812.92	III- Ø 8 Pulg
6	**Buzón de Inspección**	**1+155**	8595235.25	**751748.57**	1812.27	III- Ø 8 Pulg
7	**Buzón de Inspección**	**1+307**	8595286.32	**751631.28**	1811.51	III- Ø 8 Pulg
8	**Buzón de Inspección**	**1+461**	8595295.11	**751495.77**	1810.74	III- Ø 8 Pulg
9	**Buzón de Inspección**	**1+560**	8595231.13	**751426.70**	1810.24	III- Ø 8 Pulg
10	**Buzón de Inspección**	**1+767**	8595075.19	**751357.72**	1809.21	III- Ø 8 Pulg
11	**Buzón de Inspección**	**1+850**	8595002.89	**751353.05**	1808.79	III- Ø 8 Pulg
12	**Buzón de Inspección**	**1+960**	8594908.11	**751318.42**	1808.24	III- Ø 8 Pulg
13	**Buzón de Inspección**	**2+050**	8594947.94	**751239.58**	1807.79	III- Ø 8 Pulg
14	**Buzón de Inspección**	**2+180**	8595012.46	**751140.10**	1807.14	III- Ø 8 Pulg
15	**Buzón de Inspección**	**2+380**	8594961.40	**751018.86**	1806.14	III- Ø 8 Pulg

RESUMEN DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN

			BI	BG	TT
TRAMO I	0+000	1+000	15	21	**36**

Anexo 9.1.1.3

RELACIÓN DE BUZONES DE GIRO CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

BUZONES DE GIRO - TALANCATONIYOC M.I.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	Buzón de Giro	0+107	8595309.30	752496.84	1817.51	III- Ø 8 Pulg
2	Buzón de Giro	0+290	8595383.46	752339.70	1816.59	III- Ø 8 Pulg
3	Buzón de Giro	0+394	8595308.47	752282.40	1816.07	III- Ø 8 Pulg
4	Buzón de Giro	0+565	8595205.84	752155.26	1815.22	III- Ø 8 Pulg
5	Buzón de Giro	0+689	8595169.84	752079.84	1814.60	III- Ø 8 Pulg
6	Buzón de Giro	0+888	8595172.08	751959.40	1813.60	III- Ø 8 Pulg
7	Buzón de Giro	0+999	8595219.69	751874.85	1813.05	III- Ø 8 Pulg
8	Buzón de Giro	1+092	8595266.46	751803.53	1812.58	III- Ø 8 Pulg
9	Buzón de Giro	1+210	8595253.02	751702.87	1811.99	III- Ø 8 Pulg
10	Buzón de Giro	1+250	8595273.63	751669.70	1811.79	III- Ø 8 Pulg
11	Buzón de Giro	1+276	8595298.35	751659.64	1811.66	III- Ø 8 Pulg
12	Buzón de Giro	1+320	8595293.24	751619.50	1811.44	III- Ø 8 Pulg
13	Buzón de Giro	1+371	8595265.62	751579.71	1811.19	III- Ø 8 Pulg
14	Buzón de Giro	1+620	8595203.50	751384.34	1809.94	III- Ø 8 Pulg
15	Buzón de Giro	1+650	8595178.60	751397.82	1809.79	III- Ø 8 Pulg
16	Buzón de Giro	1+810	8595339.53	752580.28	1808.99	III- Ø 8 Pulg
17	Buzón de Giro	1+865	8594997.67	751342.81	1808.72	III- Ø 8 Pulg
18	Buzón de Giro	2+155	8595019.04	751164.82	1807.27	III- Ø 8 Pulg
19	Buzón de Giro	2+312	8594926.93	751076.49	1806.48	III- Ø 8 Pulg
20	Buzón de Giro	2+459	8594971.73	750947.52	1805.75	III- Ø 8 Pulg
21	Buzón de Giro	2+469	8594981.39	750945.49	1805.70	III- Ø 8 Pulg

RESUMEN DE BUZONES DE GIRO E INSPECCIÓN

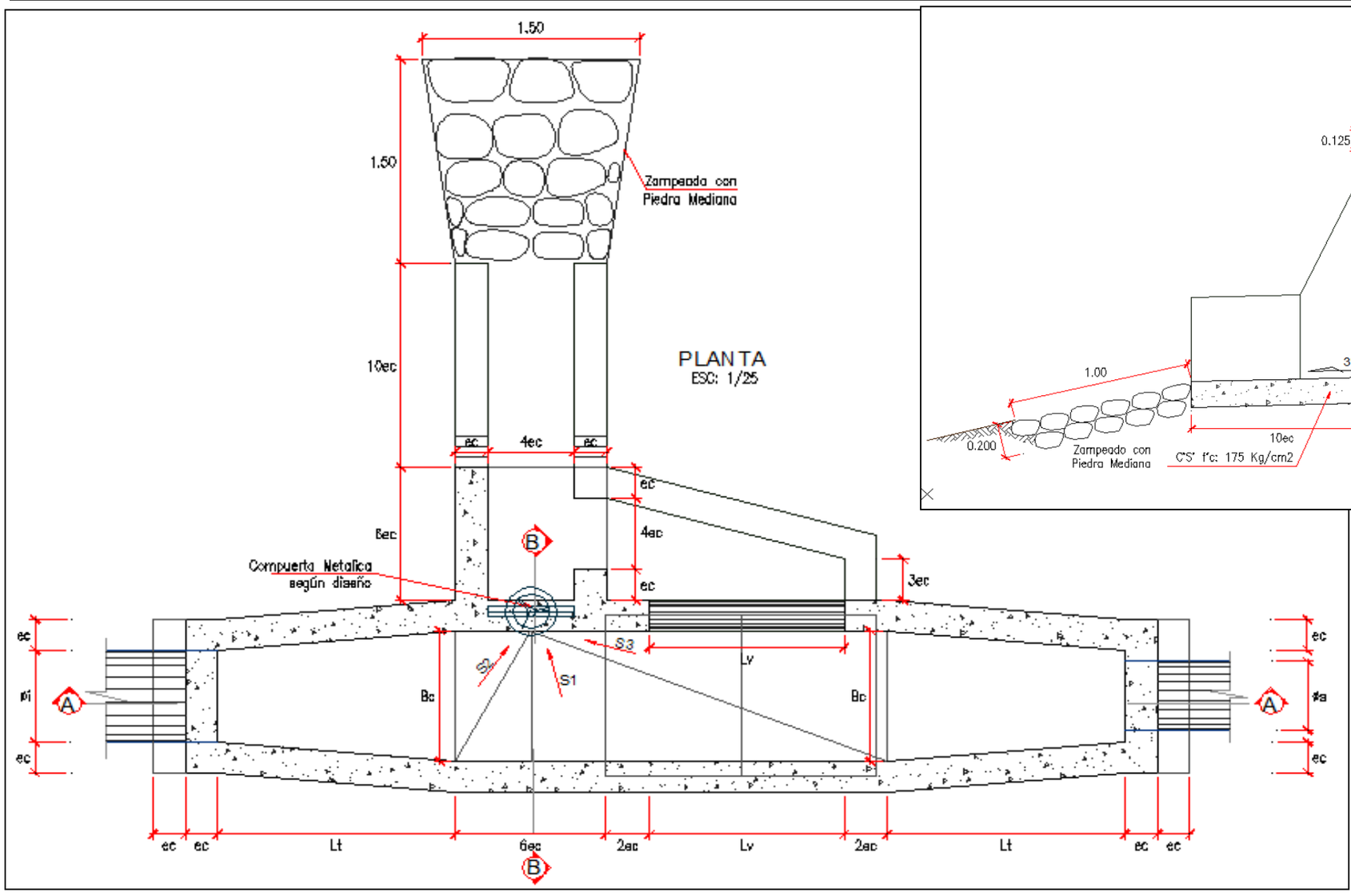
			BG	TT
TRAMO I	0+000	1+000	21	21

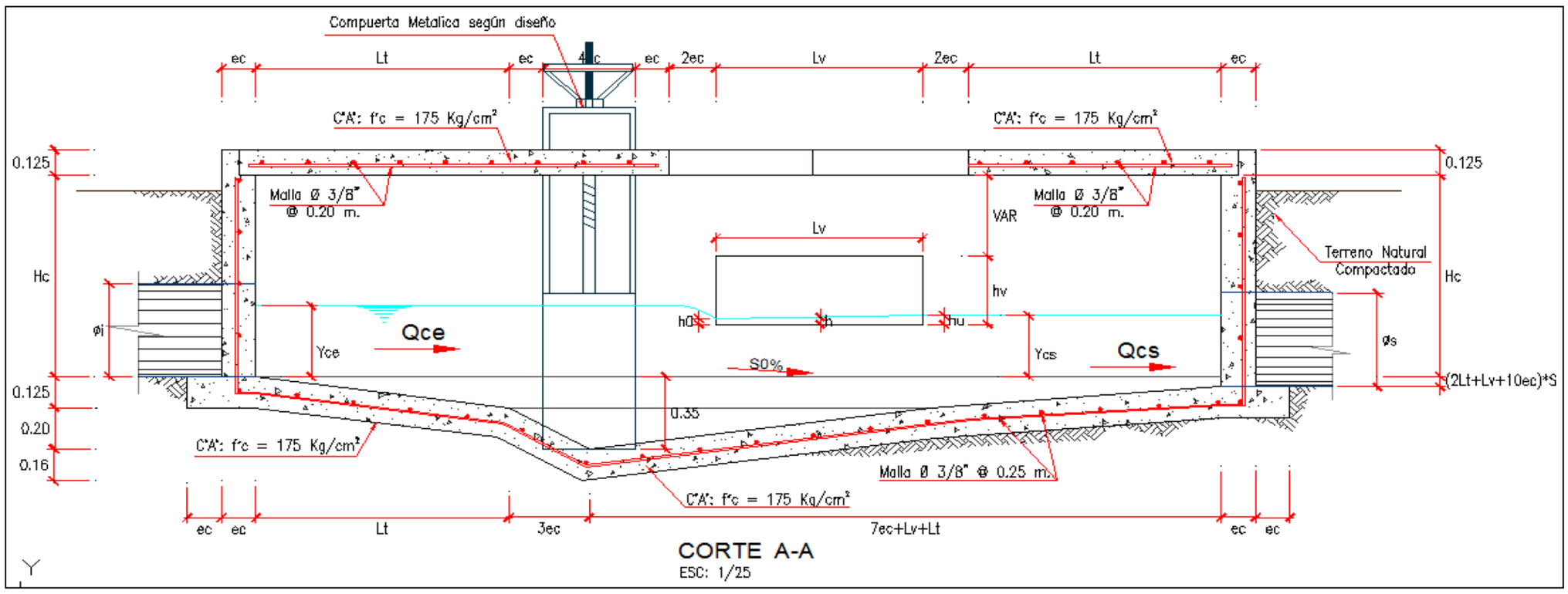
ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

Anexo 9.1.1.1

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA





Anexo 9.1.1.1

UBICACION DEL DESARENADOR:	ITEM	CANAL CINTA VERDE - TALANCATONIYOC M.D.		
	TRAMO	FIN TRAMO 1	FIN TRAMO 2	FIN TRAMO 3
	PROGRESIVA	Km 3+040	Km 5+890	Km 8+600

A. DATOS:

INGRESO DEL VERTEDERO:

Caudal maximo (Qce)	m³/seg	0.092	0.092	0.092
Øi	m	0.315	0.315	0.315
Ancho solera (Bce)	m	0.400	0.400	0.400
Altura de canal (Hce)	m	0.500	0.500	0.500
Talud (Zce)	Z	0.000	0.000	0.000
Rugosidad (nce)	n	0.015	0.015	0.015
Pendiente (Sce)	m/m	0.005	0.005	0.005

SALIDA DEL VERTEDERO

Caudal (Qcs)	m³/seg	0.092	0.092	0.092
Øs	m	0.315	0.315	0.315
Ancho solera (Bcs)	m	0.400	0.400	0.400
Altura de canal (Hcs)	m	0.500	0.500	0.500
Talud (Zcs)	Z	0.000	0.000	0.000
Rugosidad (ncs)	n	0.015	0.015	0.015
Pendiente (Scs)	m/m	0.005	0.005	0.005

B. RESULTADO DE CANALES

Itera hasta que sean iguales →

Canal de entrada al desarenador

Tirante para iteración =	m	0.220	0.220	0.220
Tirante normal (Yce) =	m	0.220	0.220	0.220
Area hidraulica (Ace) =	m²	0.088	0.088	0.088
Espejo de agua (Tce) =	m	0.400	0.400	0.400
Número Froud (Fce) =		0.713	0.713	0.713
Tipo de flujo =		**Subcrítico**	**Subcrítico**	**Subcrítico**
Perímetro (Pce) =	m	0.839	0.839	0.839
Radio hidraulico (Rce) =	m	0.105	0.105	0.105
Velocidad (Vce) =	m/seg	1.047	1.047	1.047
Energía Específica (Ece) =	m-kg/kg	0.276	0.276	0.276
Caudal Vertedero =	m³/seg	0.000	0.000	0.000

Itera hasta que sean iguales →

Canal de salida del desarenador

Tirante para iteración =	m	0.220	0.220	0.220
Tirante normal (Ycs) =	m	0.220	0.220	0.220
Area hidraulica(Acs) =	m²	0.088	0.088	0.088
Espejo de agua (Tcs) =	m	0.400	0.400	0.400
Número Forud (Fcs) =		0.713	0.713	0.713
Tipo de flujo =		**Subcrítico**	**Subcrítico**	**Subcrítico**
Perímetro (Pcs) =	m	0.839	0.839	0.839
Radio hidraulico (Rcs) =	m	0.105	0.105	0.105
Velocidad (Vcs) =	m/seg	1.047	1.047	1.047
Energía Específica (Ecs) =	m-kg/kg	0.276	0.276	0.276
Caudal Vertedero =	m³/seg	0.000	0.000	0.000

C. DISEÑO DEL VERTEDERO

CC = Coef. de corrección =		0.95	0.95	0.95
(PRESS, H./SHRODER, R./ppl-gtz) CF = Coef. forma de cresta =		0.79	0.79	0.79
g = Aceleración de la gravedad =	m/seg2	9.81	9.81	9.81
Tanteo Lvert =	m	0.60	0.60	0.60
h = Carga promedio =	m	0	0	0
Verificar Si h=0.1 funcionamiento optimo		✓	✓	✓
hu = h/0.9	m	0.000	0.000	0.000
ho = 0.8*hu	m	0.000	0.000	0.000
Qs = CC*CF*2/3*(2*g)^0.5*Lvert*h^(3/2)	m3/seg	0.000	0.000	0.000
Qst = Caudal por el Vertedero	m3/seg	0.000	0.000	0.000
Como:	**Qst > Qs**	✓	✓	✓
Lv	m	0.60	0.60	0.60

Anexo 9.1.1.1

Hc=	m	0.50	0.50	0.50
Lt=	m	0.19	0.19	0.19
Numero de Froud =		0.713	0.713	0.713
Tipo de flujo =		**Subcrítico**	**Subcrítico**	**Subcrítico**
Como:	**Froud < 0.75**	✓	✓	✓

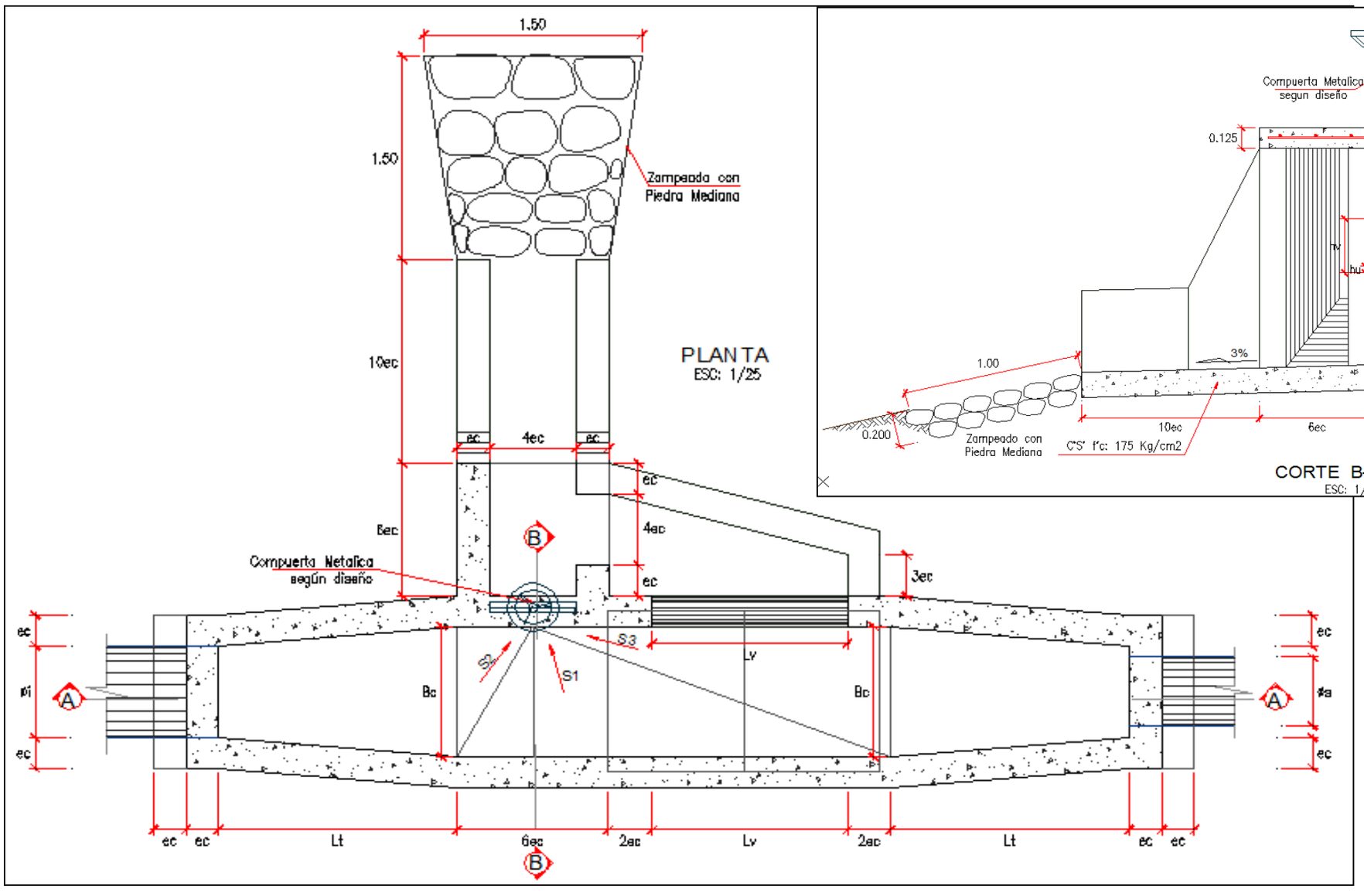
RESUMEN DISEÑO	UND.	FIN TRAMO 1	FIN TRAMO 2	FIN TRAMO 3
		Km 3+040	Km 5+890	Km 8+600
Hc =	m	0.50	0.50	0.50
Bc =	m	0.400	0.400	0.400
Lv =	m	0.60	0.60	0.60
hv =	m	0.20	0.20	0.20
h =	m	0.00	0.00	0.00
hu =	m	0.00	0.00	0.00
h0 =	m	0.00	0.00	0.00
Yce=	m	0.220	0.220	0.220
Ycs=	m	0.220	0.220	0.220
Lt=	m	0.19	0.19	0.19
ec=	m	0.150	0.150	0.150
Øi=	m	0.315	0.315	0.315
Øs=	m	0.315	0.315	0.315
S0=	m	0.50%	0.50%	0.50%
S1=	m	40.00%	40.00%	40.00%
S2=	m	50.00%	50.00%	50.00%
S3=	m	12.00%	12.00%	12.00%

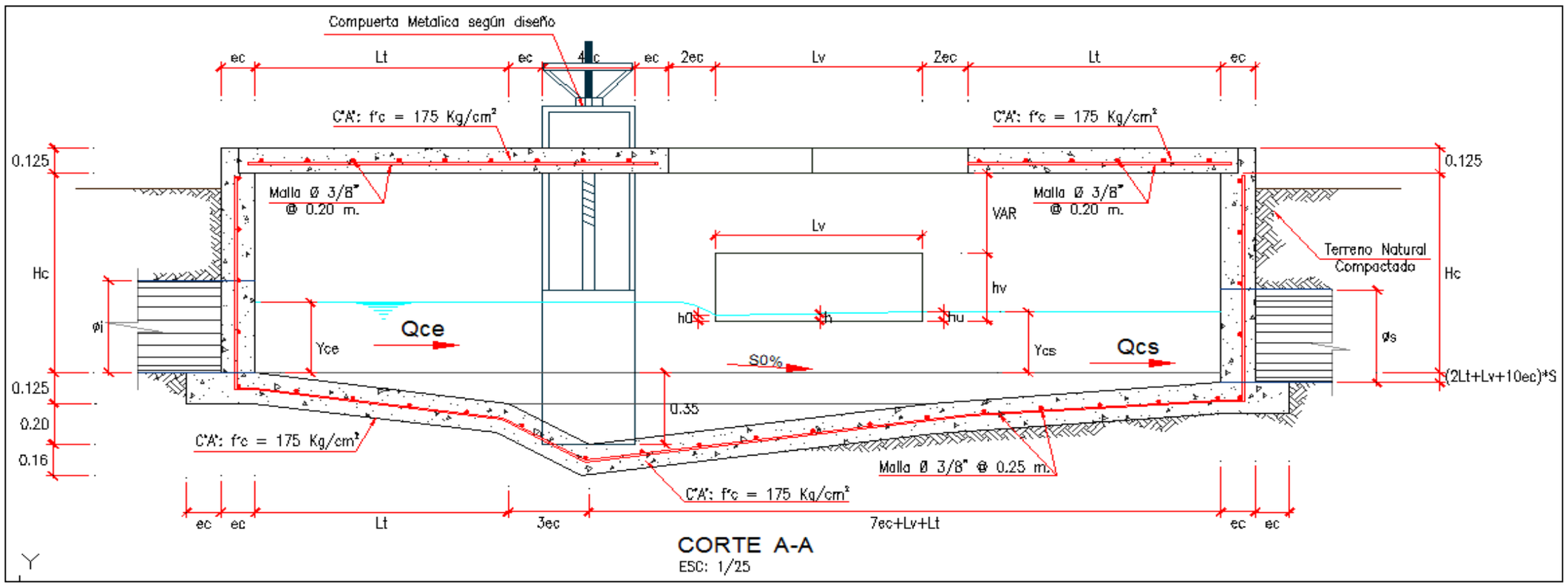
ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

Anexo 9.1.1.1

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA





Anexo 9.1.1.1

UBICACION DEL DESARENADOR:	ITEM	CANAL TALANCATONIYOC M.I.
	TRAMO	FIN TRAMO 1
	PROGRESIVA	Km 1+950

A. DATOS:

INGRESO DEL VERTEDERO:

Caudal maximo (Qce)	m³/seg	0.016
Øi	m	0.200
Ancho solera (Bce)	m	0.300
Altura de canal (Hce)	m	0.300
Talud (Zce)	Z	0.000
Rugosidad (nce)	n	0.015
Pendiente (Sce)	m/m	0.005

SALIDA DEL VERTEDERO

Caudal (Qcs)	m³/seg	0.016
Øs	m	0.200
Ancho solera (Bcs)	m	0.300
Altura de canal (Hcs)	m	0.300
Talud (Zcs)	Z	0.000
Rugosidad (ncs)	n	0.015
Pendiente (Scs)	m/m	0.005

B. RESULTADO DE CANALES

Itera hasta que sean iguales →

Canal de entrada al desarenador

Tirante para iteración =	m	0.081
Tirante normal (Yce) =	m	0.081
Area hidraulica (Ace) =	m²	0.024
Espejo de agua (Tce) =	m	0.300
Número Froud (Fce) =		0.743
Tipo de flujo =		**Subcrítico**
Perímetro (Pce) =	m	0.461
Radio hidraulico (Rce) =	m	0.052
Velocidad (Vce) =	m/seg	0.661
Energía Específica (Ece) =	m-kg/kg	0.103
Caudal Vertedero =	m³/seg	0.000

Itera hasta que sean iguales →

Canal de salida del desarenador

Tirante para iteración =	m	0.081
Tirante normal (Ycs) =	m	0.081
Area hidraulica(Acs) =	m²	0.024
Espejo de agua (Tcs) =	m	0.300
Número Forud (Fcs) =		0.743
Tipo de flujo =		**Subcrítico**
Perímetro (Pcs) =	m	0.461
Radio hidraulico (Rcs) =	m	0.052
Velocidad (Vcs) =	m/seg	0.661
Energía Específica (Ecs) =	m-kg/kg	0.103
Caudal Vertedero =	m³/seg	0.000

C. DISEÑO DEL VERTEDERO

CC = Coef. de corrección =		0.95
(PRESS, H./SHRODER, R./ppl-gtz) CF = Coef. forma de cresta =		0.79
g = Aceleración de la gravedad =	m/seg2	9.81
Tanteo Lvert =	m	0.60
h = Carga promedio =	m	0
Verificar Si h=0.1 funcionamiento optimo		✓
hu = h/0.9	m	0.000
ho = 0.8*hu	m	0.000
Qs = CC*CF*2/3*(2*g)^0.5*Lvert*h^(3/2)	m3/seg	0.000
Qst = Caudal por el Vertedero	m3/seg	0.000
Como:	**Qst > Qs**	✓
Lv	m	0.60

Anexo 9.1.1.1

Hc=	m	0.30
Lt=	m	0.23
Numero de Froud =		0.743
Tipo de flujo =		**Subcrítico**
Como:	**Froud < 0.75**	✓

RESUMEN DISEÑO	UND.	FIN TRAMO 1 Km 1+950
Hc =	m	0.30
Bc =	m	0.300
Lv =	m	0.60
hv =	m	0.20
h =	m	0.00
hu =	m	0.00
h0 =	m	0.00
Yce=	m	0.081
Ycs=	m	0.081
Lt=	m	0.23
ec=	m	0.150
Øi=	m	0.200
Øs=	m	0.200
S0=	m	0.50%
S1=	m	40.00%
S2=	m	50.00%
S3=	m	12.00%

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	MEMORIA DE CALCULO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA
Anexo 9.1.1.2	DISEÑO DE CANOAS CANAL TALANCAYONIYOC MARGEN DERECHA
Anexo 9.1.1.3	RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS

Anexo 9.1.1.1

MEMORIA DE CALCULO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

1.1 CONCEPTO

Estructura que permite drenar de forma transversal una cuenca tributaria, que conduce el agua por encima del canal con el fin de evitar daños al sistema de conduccion.
El agua no deseada se conducirá por encima del canal, esta conformada por paredes y base de confinamiento de ingreso, paredes y losa sobre el canal, paredes y base de confinamiento del egreso y disipador.
Las paredes de confinamiento de ingreso guian el torrente hacia el punto de cruce y la base guia el caudal a nivel de losa de canal, la losa sobre el canal proteje a este del torrente a la vez puede funcionar como puente para personas y animales. Por tanto debe ser calculada para estas solicitaciones. Se recomienda que la losa mantenga una pendiente suficiente(del orden 10% o igual a la del lecho del torrente natural) para evitar la disminucion la velocidad en ese punto, lo que ocasionaria el deposito de material de arrastre sobre la losa
Las paredes y base de confinamiento que egresa guian el caudal a nivel para entregar otra vez al cauce natural disminuyendo su velocidad por medio de un disipador a fin de disminuir sus efectos erosivos

1.2 DISEÑO HIDRAULICO

El dimensionamiento hidraulico del ancho B de la losa sobre el canal debe ajustarse a la capacidad de la estructura de ingreso de guiar la totalidad del caudal hacia el punto de cruce. El ancho del paso superior y su alineamiento debe ser lo más cercano posible al ancho y alineamiento del cauce de la quebrada.
La altura de las paredes Hc sobre la losa estará en función de la cantidad de agua y material de arrastre que fluirá luego de la lluvia mas torrencial, para ello debemos evaluar la cuenca, considerando su superficie, pendiente,etc
Las canoas se diseñan para cruzar el flujo de cuencas pequeñas con tiempo de concentracion menor o igual a seis horas, el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos se calcula con:

$$T = 0.3\left(\frac{L}{S^{1/4}}\right)^{0.76}$$

T= Tiempo de concentración (s)
L= Longitud del dren principal de la cuenca (m)
S= Pendiente media de la cuenca (m/m)

Para calcular el máximo caudal de una cuenca pequeña mediante el metodo racional:

$$Q = \frac{C.i.A_c}{3.6}$$

Q= Caudal pico a la salida de la cuenca (m3/S)
C= Coeficiente de escorrentía
i= Intensidad de la lluvia (mm/h)
Ac= Superficie de la cuenca (Km2)

El coeficiente de escorrentia que es la relación entre la parte de la precipitación que escurre superficialmente y la precipitacion total. El escurrimiento superficial es menor que la precipitacion total al descontar factores como evaporación, evapotranspiración y almacenamiento. El valor de C esta comprendido entre 0 y 1 depende de la morfometria de la cuenca (Area, Longitud de cauce principal, forma, pendiente de cauce y laderas) y de su cobertura.
Para caso de torrentes andinos C oscila entre 0.20 y 0.30 para lluvias cortas
se recomienda usar C=0.5 para lluvias largas.

Asumido un caudal "Q" y una velocidad "V" para el flujo la altura de las paredes se ajusta con la expresión

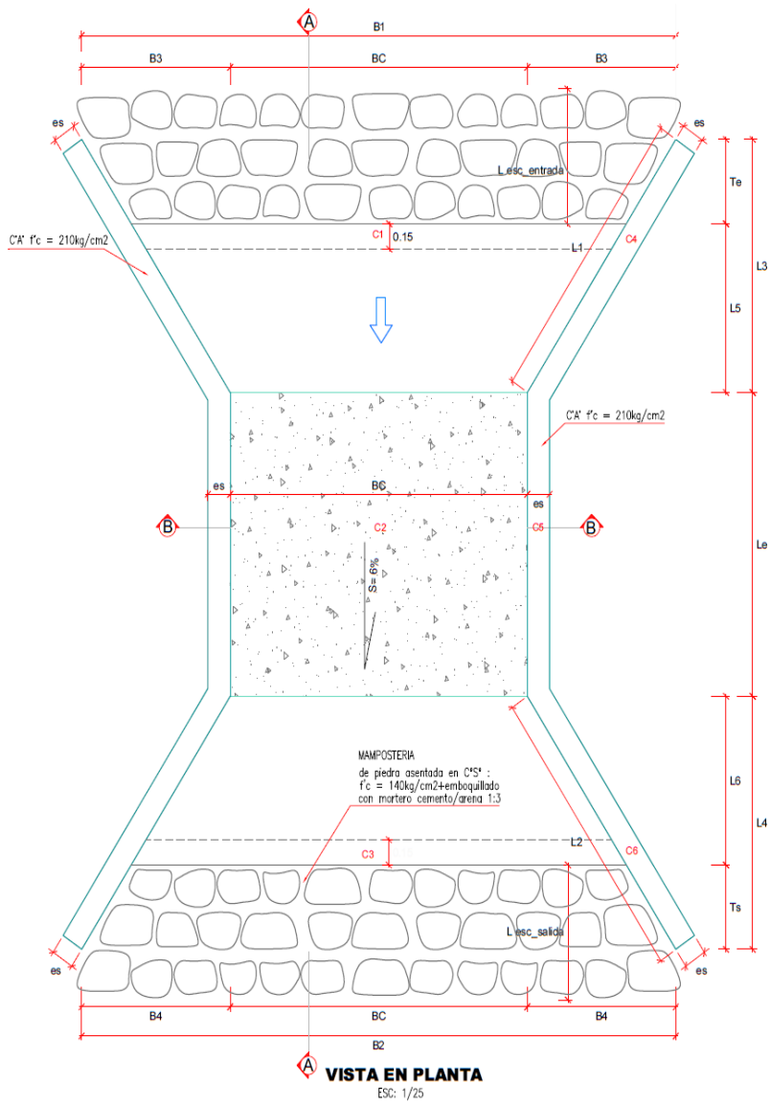
$$h = \frac{Q}{B.v}$$

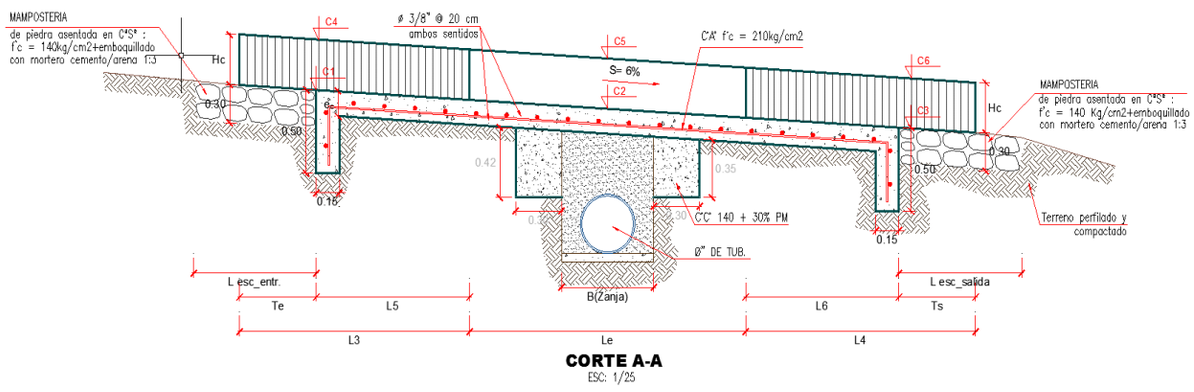
h= Altura de las paredes laterales (m)
B= Ancho de paso superior(m)
V= Velocidad del flujo (m/s)

A la altura calculada añadir un bordo libre de h/3. Por razones de seguridad se recomienda altura minima de las paredes de 0.40m.

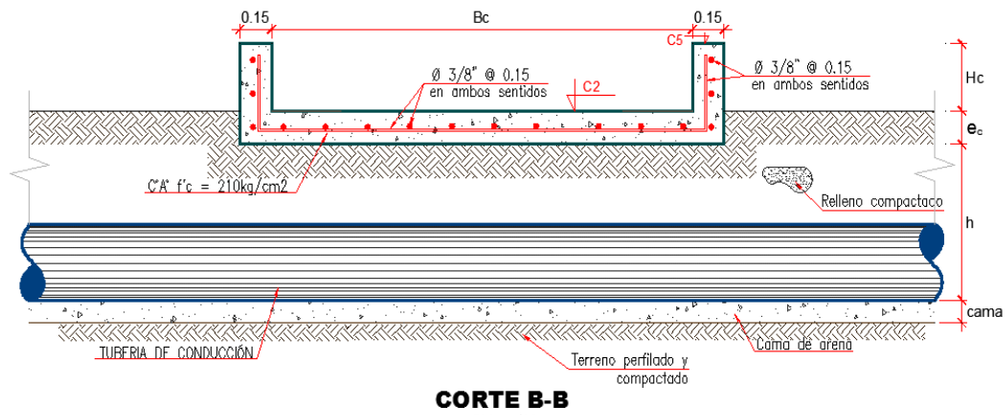
Anexo 9.1.1.2

DISEÑO DE CANOAS CANAL TALANCAYONIYOC MARGEN DERECHA





CORTE A-A
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	SIMBOLO	FORMULA	UBICACIÓN DE LA CANOA		
					CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA		
					TIPO I	TIPO II	TIPO III
					A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
1.00	**DATOS DE INGRESO-CUENCA**						
1.01	Area de la cuenca	Km2	A		0.43	0.53	0.60
1.02	Longitud de la Cuenca (Lc)	Km	Lc		1.28	1.54	1.07
1.03	Cota mayor (C1)	m	C1		1840.00	1820.64	1840.00
1.04	Cota menor (C2)	m	C2		1350.00	1325.02	1375.00
1.05	Periodo de Retorno (T)	años	T		100.00	100.00	100.00
1.06	Diferencia de Cotas	Km			0.49	0.50	0.47
1.07	Coeficiente de escorrentia (C)		C		0.45	0.45	0.45
1.08	Pendiente Media de la cuenca (Sc)	%	Sc		0.38	0.32	0.44
1.09	Talud		z		0.00	0.00	0.00
1.10	Rugosidad (n)		n		0.02	0.02	0.02
2.00	**CÁLCULOS DEL CAUDAL DE DISEÑO**						
2.01	Tiempo de Concentracion	horas	tc	$tc = 0,871*((Lc^3)/(C1-C2))^{0,385}$	1.52	1.88	1.26
2.02	Duracion de la Tormenta	min	t	t = tc*60	91.43	112.64	75.48
2.03	Bt				0.88	0.88	0.88
2.04	Ln I (T) =		LnI(T)	LnI(T) = -0,55465*Lnt+Bt	-1.62	-1.74	-1.51
2.05	intensidad de la lluvia I(T)	mm/min	T		0.20	0.18	0.22
2.06	Precipitacion critica	mm/t	Pt	Pt = I(T)*tc	18.09	19.85	16.61
2.07	Descarga maxima	m3/seg	Q	Q = (C*Pt*A)/(3,6*t)	0.64	0.70	0.99
2.08	Caudal maximo	m3/seg	Qmax	Q= 0,028*C*I*A	0.64	0.71	1.00
3.00	**DISEÑO HIDRÁULICO**						
3.01	Determinacion de la seccion	m	Bc	iterar hasta que Qcal = Qmax	1.60	2.00	2.50
3.02	Determinacion del Espejo de Agua	m	B	B = 2*z*y+Bc	1.60	2.00	2.50
3.03	determinacion del tirante	m	y´	asumido → Itera hasta que sean iguales	0.12	0.11	0.12
3.04	Calculo de tirante	m	y	calculado → Itera hasta que sean iguales	0.12	0.11	0.12
3.05	determinacion del borde libre	m	f	f=0.3y ó 0.15 m	0.15	0.15	0.15
3.06	Pendiente (S)	%	S		0.06	0.06	0.06
3.07	Caudal Calculado	m3/seg	Qcal	$Q = (Bc*y*(Bc*y/(2*y+Bc))^{(2/3)}*S^{0.5})/n$	0.64	0.71	1.00
3.08	Altura del la canoa	m	Hc	H = y+f	0.27	0.26	0.27
4.00	**DIMENSIONES ASUMIDAS**						
4.01	Ancho del canal	m	b		0.60	0.60	0.60
4.02	Ancho de la seccion de la canoa	m	Bc	asumido	1.60	2.00	2.50
4.03	Tirante	m	y	asumido	0.12	0.11	0.12
4.04	Espejo de Agua	m	B	Asumido	1.60	2.00	2.50
4.05	Borde Libre	m	f	f=0.3Y ó 0.15 m	0.15	0.15	0.15
4.06	Altura de la canoa	m	Hc	asumido	0.30	0.30	0.30
4.07	Espesor de las paredes	m	es		0.15	0.15	0.15
4.08	Longitud alero aguas arriba	m	L1		1.40	1.80	2.20
4.09	Longitud alero aguas abajo	m	L2		1.20	1.80	2.00
4.10	Luz libre	m	L		1.00	1.00	1.00
4.11	Luz efectiva	m	Le		1.40	1.40	1.40
4.12	Desnivel con respecto a la rasante	m	h	asumido	1.00	1.00	1.00
4.13	Desnivel en Entrada	m	H1	asumido	0.90	0.90	0.90
4.14	Desnivel en Salida	m	H2	asumido	0.60	0.60	0.60

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	SIMBOLO	FORMULA	UBICACIÓN DE LA CANOA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA TIPO I A< 5 km2	 TIPO II A= 5 km2	 TIPO III A>5 km2
5.00	**DATOS PARA DISEÑO ESTRUCTURAL**						
5.01	γ Concreto	Kg/m3	γ		2400.00	2400.00	2400.00
5.02	γ H2O	Kg/m3	γ		1000.00	1000.00	1000.00
5.03	fy	Kg/cm2.	fy		4200.00	4200.00	4200.00
5.04	fc	Kg/cm2.	fc		175.00	175.00	175.00
5.05	recubrimiento	cm.	r		0.040	0.040	0.040
5.06	espesor de la loza e	m.	ec		0.15	0.15	0.15
5.07	Flexión Sin Carga Axial (Ǿ)		(Ǿ)		0.90	0.90	0.90
5.08	esfuerzo cortante con (Ǿ)		(Ǿ)		0.85	0.85	0.85
5.09	Deformación en el C° εc				0.003	0.003	0.003
5.10	Deformación del acero εy				0.0025	0.0025	0.0025
5.11	Carga Viva por 1m de ancho WL	Kg/m			400.00	400.00	400.00
5.12	altura eficaz (h)	cm.	h		11.00	11.00	11.00
6.00	**CALCULO DE METRADO, MOMENTO Y ESFUERZO**						
6.01	Metrado de cargas Wd	Kg/m	Wd	Wd = e*b*γConcreto +y*Bc*1*gH2O	550.06	577.02	651.10
6.02	Cargas de trabajo Wu	Kg/m	Wu	Wu = 1,4*Wd+1,7*WL	1450.08	1487.82	1591.54
6.03	Momento flector Ma=Mb	Kg-m	Ma	Ma = 3*(Wu*L^2)/32	266.45	273.39	292.44
6.04	Momento flector Mab	Kg-m	Mab	Mab = (Wu*L^2)/8	355.27	364.52	389.93
6.05	Esfuerzo cortante Va = Vb	Kg	Va	Va = (Wu*L^2)/2	1421.08	1458.07	1559.71
7.00	**DISEÑO POR ESFUERZOS FLEXIONANTES**						
7.01	Area de Acero	cm2	As	As = Mu/(*fy*(h-a/2)	0.89	0.92	0.98
7.02	Area de acero minimo	cm2.	Asmin	As(min) = εc*b*h	3.30	3.30	3.30
7.04	a	cm	a	a = As*fy)/(Ǿ*fc*b)	0.93	0.93	0.93
7.05	Momento Ultimo	Kg-m.	Mu	Mu = As*fy*Ǿ *(h-a/2)	1314.03	1314.03	1314.03
7.06	$M_{AB} < M_V$	Kg-m.	Mab<Mu		Bien	Bien	Bien
7.08	Varilla	Ø	Ao	Ao=PI*D^2/4	3/8	3/8	3/8
7.09	Espaciamiento	cm.	S	S = A0*100/As	21.52	21.52	21.52
7.10	Refuerzo fe Ø 3/8¨ @	cm.	S		20.00	20.00	20.00
9.00	**ACERO DE TEMPERATURA**						
9.01	Area de acero de temperatura	cm2.	Ast	Ast = 0,0025*b*h	2.75	2.75	2.75
9.02	Varilla	Ø	Ao	Ao=PI*D^2/4	6 mm	6 mm	6 mm
9.03	Espaciamiento	cm.	S	S = Ao*100/Ast	10.18	10.18	10.18
9.04	Refuerzo de Ø 6 mm @	cm.	S		10.00	10.00	10.00
10.00	**VERIFICACIÓN AL ESFUERZO CORTANTE**						
10.01	Fuerza Cortante	Kg/cm2	Vc	Vc = 0.5*Ǿ*(fc)^0.5	5.62	5.62	5.62
10.02	Vc	Kg.	Vc		6184.44	6184.44	6184.44
10.03	$(V_A = V_B) < V_C$				Bien	Bien	Bien

Progresiva	Tipo	Area
0+850	I	0.348
1+235	I	0.358
1+438	I	0.412
2+215	I	0.426
2+322	I	0.428
2+846	I	0.397
3+050	I	0.418
3+725	I	0.387
3+860	I	0.451
4+185	I	0.318
4+225	II	0.512
4+480	II	0.511
4+710	II	0.521
5+243	II	0.513

Progresiva	Tipo	Area
5+395	II	0.518
5+808	II	0.504
5+900	II	0.518
5+976	III	0.602
6+186	II	0.509
6+360	II	0.513
6+545	III	0.601
7+002	II	0.505
7+100	III	0.612
7+920	III	0.615
8+020	II	0.507
8+610	II	0.511
8+674	III	0.618

Anexo 9.1.1.3

RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS			
CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA			
DESCRIPCIÓN	TIPO I	TIPO II	TIPO III
	A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
CANTIDAD	10	12	5
Le	1.40	1.40	1.40
Bc	1.60	2.00	2.50
yz	0.00	0.00	0.00
Hc	0.30	0.30	0.30
h	1.00	1.00	1.00
s	6%	6%	6%
ec	0.15	0.15	0.15
es	0.15	0.15	0.15
H1	0.90	0.90	0.90
H2	0.60	0.60	0.60
L1	1.40	1.80	2.20
L2	1.20	1.80	2.00
L3	1.31	1.50	1.61
L4	1.09	1.50	1.73
L5	0.96	1.00	1.11
L6	0.74	1.00	1.23
B1	2.60	4.00	5.50
B2	2.60	4.00	4.50
B3	0.50	1.00	1.50
B4	0.50	1.00	1.00
Te	0.35	0.50	0.50
Ts	0.35	0.50	0.50
Lesc_entrada	0.50	0.80	0.80
Lesc_salida	0.80	1.00	1.20

Progresiva	Tipo	Area	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Y	X
0+850	I	0.35	1820.48	1820.38	1820.28	1820.78	1820.68	1820.58	8595213.98	752667.59
1+235	I	0.36	1818.56	1818.45	1818.35	1818.86	1818.75	1818.65	8595481.01	752460.90
1+438	I	0.41	1817.54	1817.44	1817.34	1817.84	1817.74	1817.64	8595649.21	752363.81
2+215	I	0.43	1813.66	1813.55	1813.45	1813.96	1813.85	1813.75	8595638.87	751880.16
2+322	I	0.43	1813.12	1813.02	1812.92	1813.42	1813.32	1813.22	8595703.29	751805.75
2+846	I	0.40	1810.50	1810.40	1810.30	1810.80	1810.70	1810.60	8595814.98	751532.36
3+050	I	0.42	1809.48	1809.38	1809.28	1809.78	1809.68	1809.58	8595715.37	751387.04
3+725	I	0.39	1806.11	1806.00	1805.90	1806.41	1806.30	1806.20	8595908.46	751018.88
3+860	I	0.45	1805.43	1805.33	1805.23	1805.73	1805.63	1805.53	8596026.82	751043.63
4+185	I	0.32	1803.81	1803.70	1803.60	1804.11	1804.00	1803.90	8596244.32	751189.57
4+225	II	0.51	1803.61	1803.50	1803.39	1803.91	1803.80	1803.69	8596263.81	751207.68
4+480	II	0.51	1802.34	1802.23	1802.11	1802.64	1802.53	1802.41	8596447.73	751345.11
4+710	II	0.52	1801.19	1801.08	1800.96	1801.49	1801.38	1801.26	8596632.64	751273.46
5+243	II	0.51	1798.52	1798.41	1798.30	1798.82	1798.71	1798.60	8596834.74	750941.79
5+395	II	0.52	1797.76	1797.65	1797.54	1798.06	1797.95	1797.84	8596973.86	750979.99
5+808	II	0.50	1795.70	1795.59	1795.47	1796.00	1795.89	1795.77	8597227.06	751026.54
5+900	II	0.52	1795.24	1795.13	1795.01	1795.54	1795.43	1795.31	8597280.51	751074.13
5+976	III	0.60	1794.86	1794.75	1794.62	1795.16	1795.05	1794.92	8597345.82	751055.84
6+186	II	0.51	1793.81	1793.70	1793.58	1794.11	1794.00	1793.88	8597468.01	751020.92
6+360	II	0.51	1792.94	1792.83	1792.71	1793.24	1793.13	1793.01	8597603.34	750921.72
6+545	III	0.60	1792.02	1791.90	1791.78	1792.32	1792.20	1792.08	8597754.50	750981.33
7+002	II	0.51	1789.73	1789.62	1789.50	1790.03	1789.92	1789.80	8598032.34	750997.24
7+100	III	0.61	1789.24	1789.13	1789.00	1789.54	1789.43	1789.30	8598099.35	750943.62
7+920	III	0.62	1785.12	1785.03	1784.90	1785.42	1785.33	1785.20	8598610.85	750868.71
8+020	II	0.51	1784.64	1784.53	1784.41	1784.94	1784.83	1784.71	8598699.91	750865.49
8+610	II	0.51	1781.69	1781.58	1781.46	1781.99	1781.88	1781.76	8598996.56	750616.10
8+674	III	0.62	1781.37	1781.26	1781.13	1781.67	1781.56	1781.43	8599051.95	750591.87

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	MEMORIA DE CALCULO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA
Anexo 9.1.1.2	DISEÑO DE CANOAS TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA
Anexo 9.1.1.3	RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS

Anexo 9.1.1.1

MEMORIA DE CALCULO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

1.1 CONCEPTO

Estructura que permite drenar de forma transversal una cuenca tributaria, que conduce el agua por encima del canal con el fin de evitar daños al sistema de conduccion.
El agua no deseada se conducirá por encima del canal, esta conformada por paredes y base de confinamiento de ingreso, paredes y losa sobre el canal, paredes y base de confinamiento del egreso y disipador.
Las paredes de confinamiento de ingreso guian el torrente hacia el punto de cruce y la base guia el caudal a nivel de losa de canal, la losa sobre el canal proteje a este del torrente a la vez puede funcionar como puente para personas y animales. Por tanto debe ser calculada para estas solicitaciones. Se recomienda que la losa mantenga una pendiente suficiente(del orden 10% o igual a la del lecho del torrente natural) para evitar la disminucion la velocidad en ese punto, lo que ocasionaria el deposito de material de arrastre sobre la losa
Las paredes y base de confinamiento que egresa guian el caudal a nivel para entregar otra vez al cauce natural disminuyendo su velocidad por medio de un disipador a fin de disminuir sus efectos erosivos

1.2 DISEÑO HIDRAULICO

El dimensionamiento hidraulico del ancho B de la losa sobre el canal debe ajustarse a la capacidad de la estructura de ingreso de guiar la totalidad del caudal hacia el punto de cruce. El ancho del paso superior y su alineamiento debe ser lo más cercano posible al ancho y alineamiento del cauce de la quebrada.
La altura de las paredes Hc sobre la losa estará en función de la cantidad de agua y material de arrastre que fluirá luego de la lluvia mas torrencial, para ello debemos evaluar la cuenca, considerando su superficie, pendiente,etc
Las canoas se diseñan para cruzar el flujo de cuencas pequeñas con tiempo de concentracion menor o igual a seis horas, el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos se calcula con:

$$T = 0.3\left(\frac{L}{S^{1/4}}\right)^{0.76}$$

T= Tiempo de concentración (s)
L= Longitud del dren principal de la cuenca (m)
S= Pendiente media de la cuenca (m/m)

Para calcular el máximo caudal de una cuenca pequeña mediante el metodo racional:

$$Q = \frac{C.i.A_c}{3.6}$$

Q= Caudal pico a la salida de la cuenca (m3/S)
C= Coeficiente de escorrentía
i= Intensidad de la lluvia (mm/h)
Ac= Superficie de la cuenca (Km2)

El coeficiente de escorrentia que es la relación entre la parte de la precipitación que escurre superficialmente y la precipitacion total. El escurrimiento superficial es menor que la precipitacion total al descontar factores como evaporación, evapotranspiración y almacenamiento. El valor de C esta comprendido entre 0 y 1 depende de la morfometria de la cuenca (Area, Longitud de cauce principal, forma, pendiente de cauce y laderas) y de su cobertura.
Para caso de torrentes andinos C oscila entre 0.20 y 0.30 para lluvias cortas
se recomienda usar C=0.5 para lluvias largas.

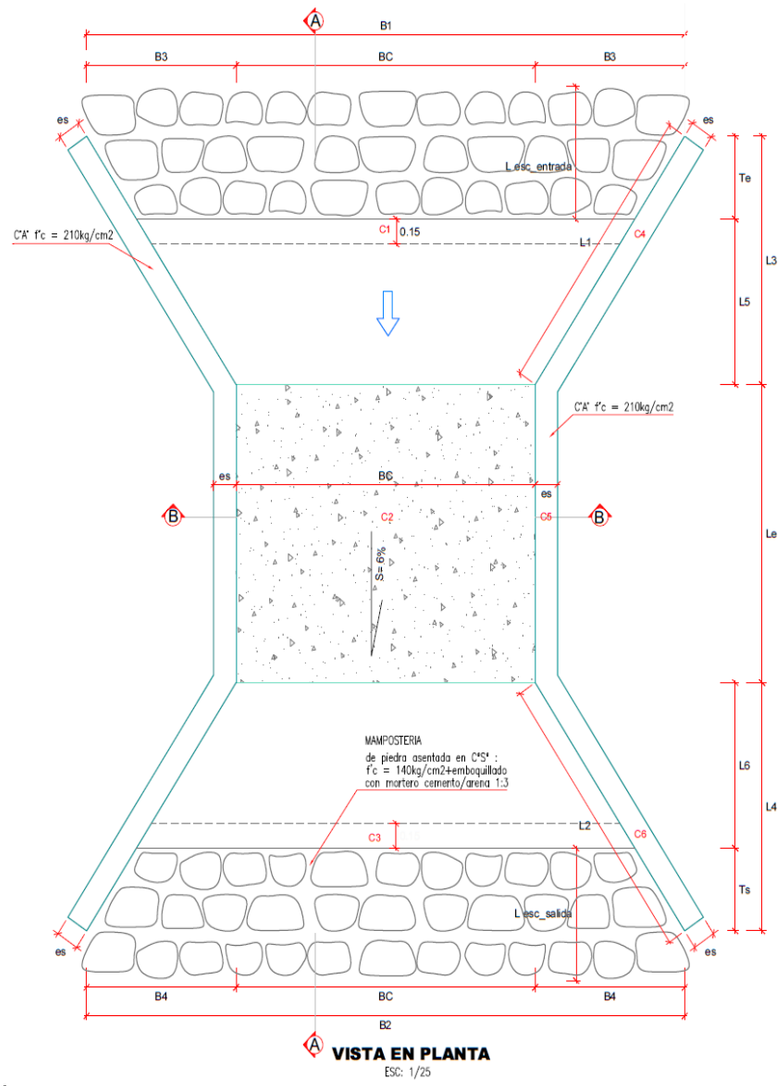
Asumido un caudal "Q" y una velocidad "V" para el flujo la altura de las paredes se ajusta con la expresión

$$h = \frac{Q}{B.v}$$

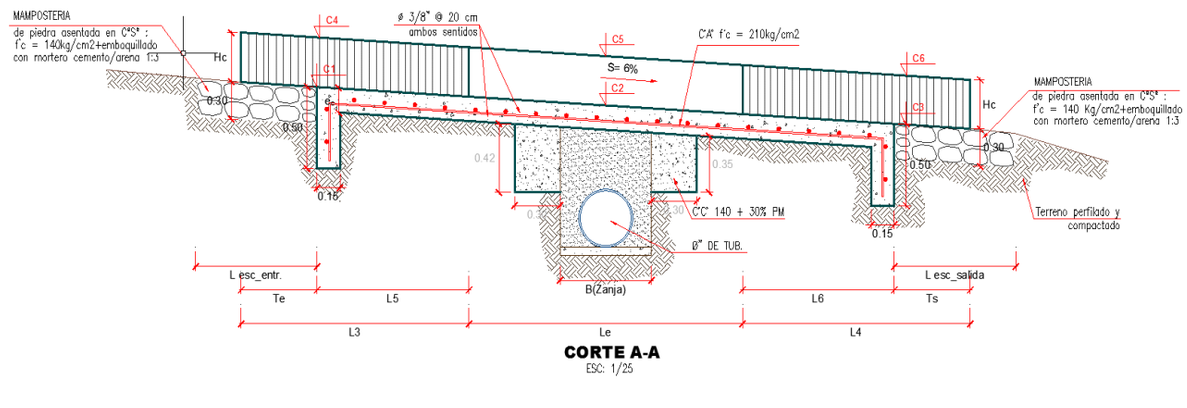
h= Altura de las paredes laterales (m)
B= Ancho de paso superior(m)
V= Velocidad del flujo (m/s)

A la altura calculada añadir un bordo libre de h/3. Por razones de seguridad se recomienda altura minima de las paredes de 0.40m.

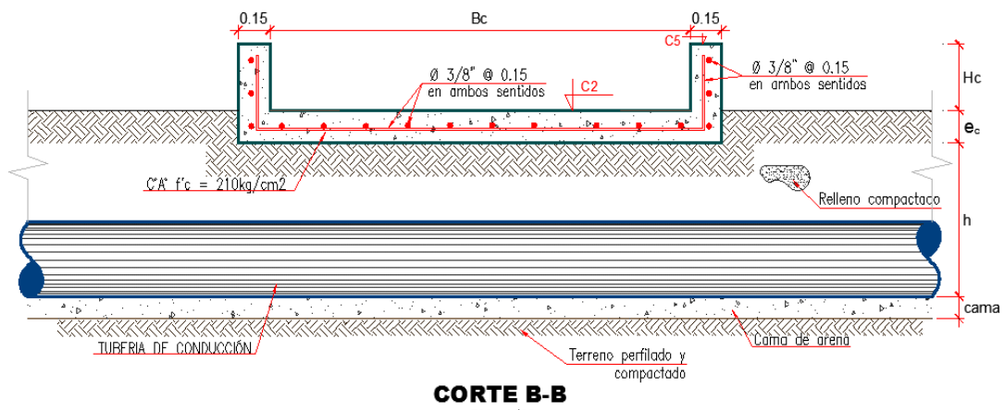
DISEÑO DE CANOAS TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA



VISTA EN PLANTA
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	SIMBOLO	FORMULA	UBICACIÓN DE LA CANOA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA TIPO I A< 5 km2	TIPO II A= 5 km2	TIPO III A>5 km2
1.00	**DATOS DE INGRESO-CUENCA**						
1.01	Area de la cuenca	Km2	A		0.43		
1.02	Longitud de la Cuenca (Lc)	Km	Lc		1.28		
1.03	Cota mayor (C1)	m	C1		1840.00		
1.04	Cota menor (C2)	m	C2		1350.00		
1.05	Periodo de Retorno (T)	años	T		100.00		
1.06	Diferencia de Cotas	Km			0.49		
1.07	Coeficiente de escorrentia (C)		C		0.45		
1.08	Pendiente Media de la cuenca (Sc)	%	Sc		0.38		
1.09	Talud		z		0.00		
1.10	Rugosidad (n)		n		0.02		
2.00	**CÁLCULOS DEL CAUDAL DE DISEÑO**						
2.01	Tiempo de Concentracion	horas	tc	$tc = 0,871*((Lc^3)/(C1-C2))^{0,385}$	1.52		
2.02	Duracion de la Tormenta	min	t	t = tc*60	91.43		
2.03	Bt				0.88		
2.04	Ln I (T) =		LnI(T)	LnI(T) = -0,55465*Lnt+Bt	-1.62		
2.05	intensidad de la lluvia I(T)	mm/min	T		0.20		
2.06	Precipitacion critica	mm/t	Pt	Pt = I(T)*tc	18.09		
2.07	Descarga maxima	m3/seg	Q	Q = (C*Pt*A)/(3,6*t)	0.64		
2.08	Caudal maximo	m3/seg	Qmax	Q= 0,028*C*I*A	0.64		
3.00	**DISEÑO HIDRÁULICO**						
3.01	Determinacion de la seccion	m	Bc	iterar hasta que Qcal = Qmax	1.60		
3.02	Determinacion del Espejo de Agua	m	B	B = 2*z*y+Bc	1.60		
3.03	determinacion del tirante	m	y´	asumido → Itera hasta que sean iguales	0.12		
3.04	Calculo de tirante	m	y	calculado → Itera hasta que sean iguales	0.12		
3.05	determinacion del borde libre	m	f	f=0.3y ó 0.15 m	0.15		
3.06	Pendiente (S)	%	S		0.06		
3.07	Caudal Calculado	m3/seg	Qcal	$Q = (Bc*y*(Bc*y/(2*y+Bc))^{(2/3)}*S^{0.5})/n$	0.64		
3.08	Altura del la canoa	m	Hc	H = y+f	0.27		
4.00	**DIMENSIONES ASUMIDAS**						
4.01	Ancho del canal	m	b		0.60		
4.02	Ancho de la seccion de la canoa	m	Bc	asumido	1.60		
4.03	Tirante	m	y	asumido	0.12		
4.04	Espejo de Agua	m	B	Asumido	1.60		
4.05	Borde Libre	m	f	f=0.3Y ó 0.15 m	0.15		
4.06	Altura de la canoa	m	Hc	asumido	0.30		
4.07	Espesor de las paredes	m	es		0.15		
4.08	Longitud alero aguas arriba	m	L1		1.40		
4.09	Longitud alero aguas abajo	m	L2		1.20		
4.10	Luz libre	m	L		0.80		
4.11	Luz efectiva	m	Le		1.20		
4.12	Desnivel con respecto a la rasante	m	h	asumido	0.70		
4.13	Desnivel en Entrada	m	H1	asumido	0.90		
4.14	Desnivel en Salida	m	H2	asumido	0.60		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	SIMBOLO	FORMULA	UBICACIÓN DE LA CANOA		
					CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA		
					TIPO I	TIPO II	TIPO III
					A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
5.00	**DATOS PARA DISEÑO ESTRUCTURAL**						
5.01	γ Concreto	Kg/m3	γ		2400.00		
5.02	γ H2O	Kg/m3	γ		1000.00		
5.03	fy	Kg/cm2.	fy		4200.00		
5.04	fc	Kg/cm2.	fc		175.00		
5.05	recubrimiento	cm.	r		0.040		
5.06	espesor de la loza e	m.	ec		0.15		
5.07	Flexión Sin Carga Axial (Ø)		(Ø)		0.90		
5.08	esfuerzo cortante con (Ø)		(Ø)		0.85		
5.09	Deformación en el Cº εc				0.003		
5.10	Deformación del acero εy				0.0025		
5.11	Carga Viva por 1m de ancho WL	Kg/m			400.00		
5.12	altura eficaz (h)	cm.	h		11.00		
6.00	**CALCULO DE METRADO, MOMENTO Y ESFUERZO**						
6.01	Metrado de cargas Wd	Kg/m	Wd	Wd = e*b*γConcreto +y*Bc*1*gH2O	550.06		
6.02	Cargas de trabajo Wu	Kg/m	Wu	Wu = 1,4*Wd+1,7*WL	1450.08		
6.03	Momento flector Ma=Mb	Kg-m	Ma	Ma = 3*(Wu*L^2)/32	195.76		
6.04	Momento flector Mab	Kg-m	Mab	Mab = (Wu*L^2)/8	261.01		
6.05	Esfuerzo cortante Va = Vb	Kg	Va	Va = (Wu*L^2)/2	1044.06		
7.00	**DISEÑO POR ESFUERZOS FLEXIONANTES**						
7.01	Area de Acero	cm2	As	As = Mu/(*fy*(h-a/2)	0.66		
7.02	Area de acero minimo	cm2.	Asmin	As(min) = εc*b*h	3.30		
7.04	a	cm	a	a = As*fy)/(Ø*fc*b)	0.93		
7.05	Momento Ultimo	Kg-m.	Mu	Mu = As*fy*Ø *(h-a/2)	1314.03		
7.06	$M_{AB} < M_V$	Kg-m.	Mab<Mu		Bien		
7.08	Varilla	Ø	Ao	Ao=PI*D^2/4	3/8		
7.09	Espaciamiento	cm.	S	S = A0*100/As	21.52		
7.10	Refuerzo fe Ø 3/8¨ @	cm.	S		20.00		
9.00	**ACERO DE TEMPERATURA**						
9.01	Area de acero de temperatura	cm2.	Ast	Ast = 0,0025*b*h	2.75		
9.02	Varilla	Ø	Ao	Ao=PI*D^2/4	6 mm		
9.03	Espaciamiento	cm.	S	S = Ao*100/Ast	10.18		
9.04	Refuerzo de Ø 6 mm @	cm.	S		10.00		
10.00	**VERIFICACIÓN AL ESFUERZO CORTANTE**						
10.01	Fuerza Cortante	Kg/cm2	Vc	Vc = 0.5*Ø*(fc)^0.5	5.62		
10.02	Vc	Kg.	Vc		6184.44		
10.03	$(V_A = V_B) < V_C$				Bien		

Progresiva	Tipo	Area
0+332	I	0.458
0+647	I	0.421
0+787	I	0.329
0+836	I	0.497
0+922	I	0.489
1+960	I	0.415

RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS	
CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA	
DESCRIPCIÓN	TIPO I
	A< 5 km2
CANTIDAD	6
Le	1.20
Bc	1.60
yz	0.00
Hc	0.30
h	0.70
s	6%
ec	0.15
es	0.15
H1	0.90
H2	0.60
L1	1.40
L2	1.20
L3	1.31
L4	1.09
L5	0.96
L6	0.74
B1	2.60
B2	2.60
B3	0.50
B4	0.50
Te	0.35
Ts	0.35
Lesc_entrada	0.50
Lesc_salida	0.80

Progresiva	Tipo	Area	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Y	X
0+332	I	0.46	1816.64	1816.53	1816.44	1816.94	1816.83	1816.74	8595343.33	752326.13
0+647	I	0.42	1815.06	1814.96	1814.87	1815.36	1815.26	1815.17	8595147.22	752109.84
0+787	I	0.33	1814.36	1814.26	1814.17	1814.66	1814.56	1814.47	8595122.33	752006.68
0+836	I	0.50	1814.12	1814.01	1813.92	1814.42	1814.31	1814.22	8595123.79	751959.86
0+922	I	0.49	1813.69	1813.58	1813.49	1813.99	1813.88	1813.79	8595172.07	751926.56
1+960	I	0.42	1808.50	1808.39	1808.30	1808.80	1808.69	1808.60	8594908.11	751318.42

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE PASE VEHICULAR
Anexo 9.1.1.2	INVENTARIO DETALLADO DE OBRAS DE ARTE

Anexo 9.1.1.1

DISEÑO DE PASE VEHICULAR

NOMBRE : Pase Vehicular Tipo
UBICACIÓN : Canal Talancatoniyoc Margen Derecha

I.- CALCULO ESTRUCTURAL DE LA LOSA Y VIGA.

» Las condiciones de diseño son:

f'c = **210** Kg/cm²
fy = **4200** Kg/cm²

Losa:			Viga:		
Ancho (b)	**6.00**	m	Ancho (b)	**0.20**	m
Luz libre (L)	**1.50**	m	Luz libre (L)	**0.90**	m
Recubrimiento (r)	**0.05**	m	Recubrimiento (r)	**0.05**	m
			Peralte (h)	**0.40**	m

➢ **Cálculo del espesor de la losa:**

h = L /15 L /15 = 0.1
asumimos: h = **0.20** m

➢ **Fuerzas sobre la losa:**

» Peso propio: WD = 480 Kg/m
» Momento por peso propio:

$$M_D = \frac{W_D * L^2}{8}$$

MD = 135 Kg-m (por metro)
» Reacción por peso propio:

$$R_D = \frac{W_D * L}{2}$$

RD = 360 Kg

➢ **Fuerzas sobre la viga:**

» Peso propio: WD = 192 Kg/m
» Momento por peso propio:
MD = 19.44 Kg-m
» Reacción por peso propio:
RD = 86.4 Kg

➢ **Características del camión de Diseño:**

» Distancia entre ejes: **4.2** m
» Carga eje posterior: **10896.4** Kg
» Carga eje delantero: **2721.6** Kg

➢ **Cálculo del coeficiente de impacto:**

» El cálculo se hace con la siguiente relación, donde el valor máximo de I es 0.30

$$I = \frac{14.97}{L + 37.41}$$

I = 0.39
Asumimos: I = **0.40**

Anexo 9.1.1.1

➢ **Cálculo del momento en la viga lateral por carga viva del tráfico:**

$$M = 0.1 * P * L * (I + 1)$$

L =	0.90	m	
P =	5448.2	Kg	(Carga en una sola rueda)
M =	686.5	Kg-m	

➢ **Cálculo del momento máximo en la losa por la carga viva del tráfico:**

$$E = 0.60 + 2 * d$$

d =	0.15	m
E =	0.9	m

$$M = 0.25 * (P / E) * L * (I + 1)$$

M =	3178.117	Kg-m

➢ **Cálculo de la reacción máxima por carga viva de la losa al estribo:**

$$R = (P / E) * (I + 1)$$

R =	8474.978	Kg-m

➢ **Cálculo del refuerzo principal en la losa:**

M = 1.5*MD + 1.8*MSC

M =	5923.11	Kg-m

$$A_S = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - a/2)} \qquad a = \frac{A_S * f_y}{0.85 * f_c' * b}$$

h =	20.0	cm
r =	5.0	cm
diam(5/8") =	**1.98**	cm
d =	13.02	cm
a =	1.80	cm
As =	12.93	cm²
a =	3.04	cm

Usaremos: ϕ 5/8'' @ 25 cm

➢ **Cálculo del acero de distribución en la losa:**

$$A_d = \frac{A_s}{1.81 * \sqrt{L}}$$

Ad =	2.94	cm²

Usaremos: ϕ 3/8'' @ 25 cm

➢ **Cálculo del refuerzo por contracción y temperatura en la losa:**

$$A_{st} = 0.002 * b * h$$

Ast =	4.00	cm²

Usaremos: ϕ 1/4'' @ 10 cm

Anexo 9.1.1.1

➢ **Cálculo del refuerzo en la viga lateral:**

Mu = 1.5*MD + 1.8*MSC

Mu =	1438.152	Kg-m
h =	40.0	cm
r =	5.0	cm
diam(1/2") =	**0.476**	cm
d =	34.52	cm
b =	20.0	cm
a =	1.20	cm
As =	1.12	cm²
a =	1.32	cm

Usaremos: 2 ϕ 5/8"

➢ **Verificación por esfuerzo cortante en la viga:**

Fuerza en la viga:	86.4	Kg
Esfuerzo Cortante:	0.108	Kg/cm²

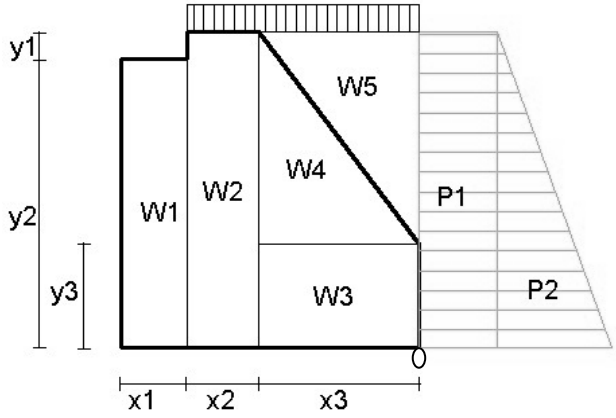
Esfuerzo unitario máximo en el concreto:

$$V_C = 0.5 * \phi * \sqrt{f_C'}$$

VC = 6.15884 ✓

II.- CALCULO DE LOS ESTRIBOS:

El estribo tendrá la forma mostrada en la figura:



x1	0.20	m
x2	0.30	m
x3	0.35	m
y1	0.10	m
y2	0.80	m
y3	0.30	m
A	0.64	m2

Datos de diseño:

γc =	2400	Kg/m³
γs =	2600	Kg/m³
ϕ =	25	º

➢ **Presión lateral sobre el estribo:**

» Cálculo del empuje lateral debido a la sobrecarga (vehículo de diseño):

$$P_1 = k_a * q * h$$

μ =	0.5	
q =	**236**	Kg/m
h =	0.90	m
P1 =	106.2	Kg

Anexo 9.1.1.1

» Cálculo del empuje lateral del terreno:

$$P_2 = 0.5 * k_a * \gamma_S * H$$

ka = 0.41
H = 0.90 m
P2 = 438.3 Kg

➢ **Cálculo de Fuerzas sobre el Estribo:**

Fuerzas Verticales:			**Punto de aplicación:**		**Momento:**	
Peso del estribo:						
W1 =	384.0	Kg	0.750	m	288.0	
W2 =	648.0	Kg	0.500	m	324.0	
W3 =	252.0	Kg	0.175	m	44.1	
W4 =	252.0	Kg	0.233	m	58.8	
Peso del terreno:						
W5 =	273.0	Kg	0.117	m	31.9	
Peso por sobrecarga (vehículo):						
WSC =	153.4	Kg	0.325	m	49.9	
Reacción máxima de la losa al estribo:						
R =	8561.4	Kg	0.750	m	6421.0	
	10523.8		2.9		7217.6	
Fuerzas Horizontales:						
P1 =	106.2	Kg	0.450	m	47.8	
P2 =	438.3	Kg	0.300	m	131.5	
	544.5		0.8		179.3	**.:** c/r al punto O
			Xc =	0.69 m		
			Yc =	0.33 m		

➢ **Posición de la resultante en el terreno:**

$$X_S * R_V = R_H * Y + R_V * X$$

XS = 0.70 m

Excentricidad: e = 0.017 m
Excentricidad admisible (base/6) eadm = 0.142 m ✓

➢ **Presiones sobre el terreno:**

$$q = \frac{R_V}{B} * \left(1 \pm \frac{6 * e}{B}\right)$$

q1 = 13870 kg/m² = 1.39 Kg/cm²
q2 = 10892 kg/m² = 1.09 Kg/cm²

➢ **Capacidad de carga:**

qadm = 1.5 Kg/cm² ✓

Anexo 9.1.1.2

INVENTARIO DETALLADO DE OBRAS DE ARTE
PASES VEHICULARES

Nº	NOMBRE	PROGRESIVA	COORDENADAS		LONGITUD PASE (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)	DETALLE
			Y	X			
1	PASE VEHICULAR 01	**5+615**	**8597146.67**	**750874.80**	6.00	315	MARGEN DERECHA

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO IX
ESTUDIO	INGENIERIA DEL PROYECTO
Tipo	Anexo
Continua a tipo	9.1
N°	1
Pagina	Pág 1
MUESTRA	Anexo 9.1.1

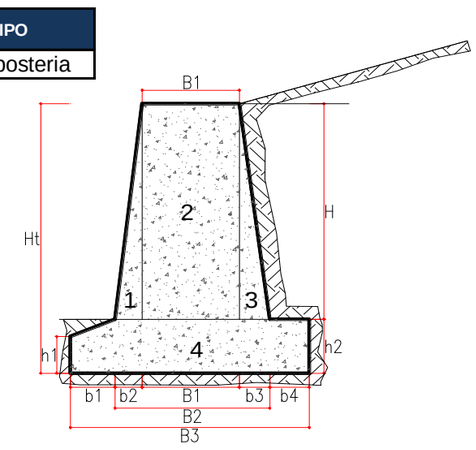
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITILO IX: ESTUDIO DE INGENIERIA DEL PROYECTO	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 9.1.1.1	DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 01
Anexo 9.1.1.2	DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 02
Anexo 9.1.1.3	DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 03
Anexo 9.1.1.4	RESUMEN DE MUROS DE CONTENCION: TALANCATONIYOC

DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 01

Proyecto: "INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

TRAMO	INICIO	FIN	Long (m).	Altura (m)	TIPO
Talancatoniyoc	4+745.00	4+790.00	45.00	3.00	Mamposteria



Factores de Seguridad (RNE-E020):

RNE- E020	F.S.
VOLTEO	
Granular	1.50
Cohesivo	2.00
DESLIZ.	
Granular	1.40
Cohesivo	1.80
CAP. PORT.	
q (kg/cm²)=	1.00

1.- PRE-DIMENSIONAMIENTO

DATOS :

a).- Del muro

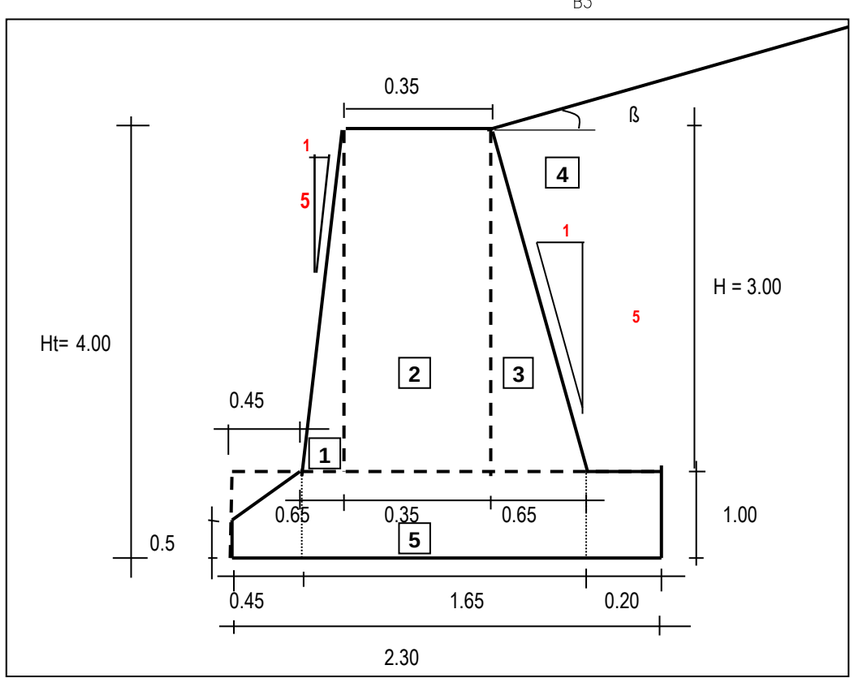
H =	3.00	m.
Ht =	4.00	m.
B3 =	2.30	m.
B2=	1.65	m.
f'c =	140	kg/cm2
$\gamma_{Mamposteria}$ =	2100	Kg/m3.

b).- Del relleno

Ør =	24	°
d =	0	°
a =	78.69	°
ß =	0	°
γ_R =	1600	Kg/m3.

c).- Del suelo de cimentación

Øs =	32.24	°
γ_C =	1850	Kg/m3.
q =	1.3	Kg/cm2



1.- CALCULO DEL EMPUJE LATERAL DE SUELO

Ka=	0.422

	RANKINE
Pa(Tn/m) =	5.40
Pah (Tn) =	5.40
Pav (Tn) =	0.00
Ws (Tn) =	1.56

2.- CALCULO DE LA ESTABILIDAD DEL MURO

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
1	2.05	0.88	1.81
2	2.21	1.28	2.81
3	2.05	1.67	3.41
4	1.56	1.88	2.94
5	6.69	1.15	7.70
Pav	0.00	2.03	0.00
SV=	14.55	SM=	18.67

2.1. MOMENTO DE VOLTEO:

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
Pah	5.40	1.33	7.20

Factor de Seguridad (F.S.)

F.S.=	2.59	BIEN-! ! !

2.2. POR DESLIZAMIENTO:

f = 0.9 * tan Øs =	0.57	
FR = f * S V	8.26	Tn

FACTOR DE SEGURIDAD (F.S.)

F.S. =	1.53	BIEN-! ! !

2.3. UBICACIÓN DE LA RESULTANTE EN LA BASE:

X = (SM - MV) / SV) =	0.788	m.
Excentricidad (e) =	0.36	m.

0.788 m
Esta en el tercio - OK !!!

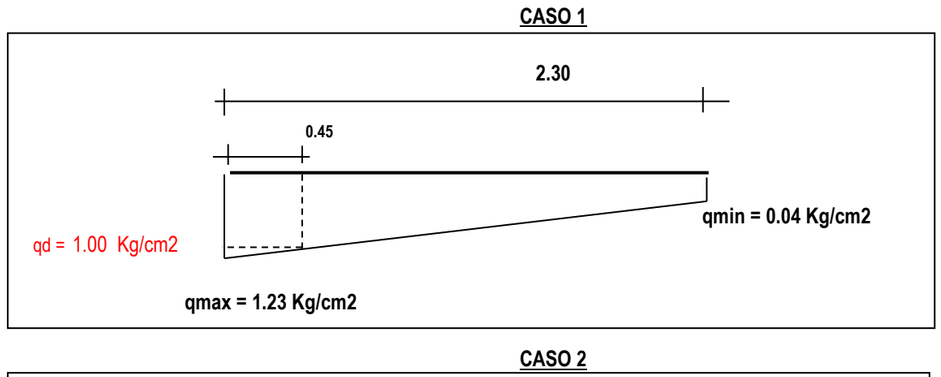
3.- CALCULO DE LA PRESION DEL SUELO:

q = V / L ± V * 6 * e / L^2

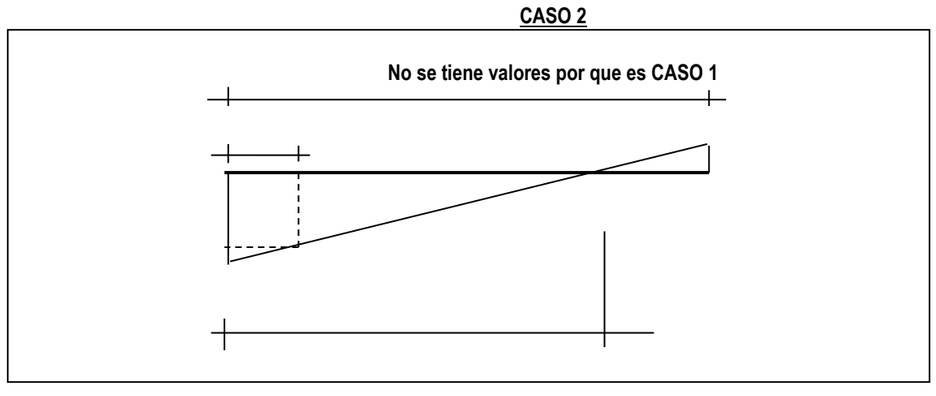
qmax =	12.30	Tn/m^2	1.23	Kg/cm^2	*COMO qmax < = qportante, BIEN!*
qmin =	0.35	Tn/m^2	0.04	Kg/cm^2	*COMO qmin > = 0, CASO 1*

4.- VERIFICACION DE CORTE Y TRACCION POR PRESION EN LA PUNTA

CASO 1



CASO 2



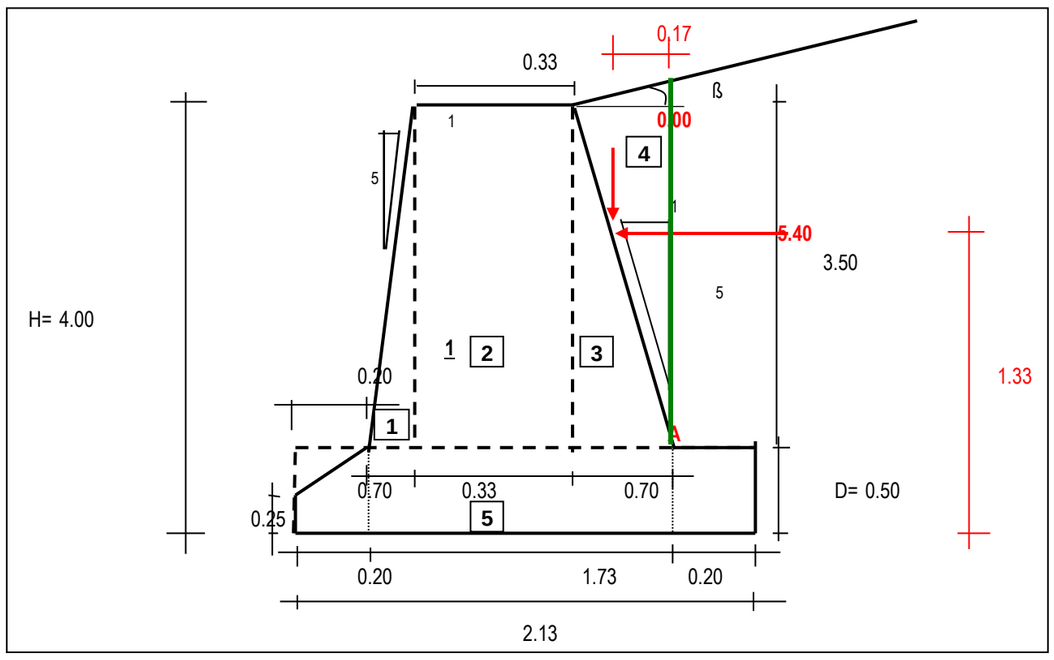
Hallando Cortante actuante (Vac) y Momento actuante (Mac) :

Vac =	5.01 Tn

Mac =	0.85 Tn-m

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
2	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
CORTANTE	5.33	1.00	BIEN!
FLEXION	10.00	1.02	BIEN!
COMPRESION	7.04	0.00	BIEN!

5.- VERIFICAR ESFUERZOS EN LA INTERSECCION DEL MURO CON LA BASE:



DETERMINACION DE MOMENTOS POR TRACCION Y COMPRESION, SU VERIFICACION (RESPECTO AL PUNTO A)

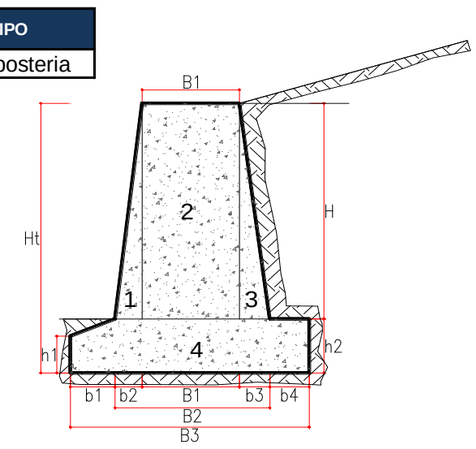
ZONA	PESO	BRAZO	MOMENTO
	(Tn)	(m)	(Tn-m)
4	1.56	0.23	0.36
Pah	5.40	0.83	4.50
Pav	0.00	0.17	0.00
SV =	**6.96**	**SM =**	**4.86**

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
1.6	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
FLEXION	10.00	1.56	BIEN!
COMPRESION	7.04	2.20	BIEN!

DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 02

Proyecto: "INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

TRAMO	INICIO	FIN	Long (m).	Altura (m)	TIPO
Talancatoniyoc	5+454.00	5+544.00	90.00	3.00	Mamposteria



Factores de Seguridad (RNE-E020):

RNE- E020	F.S.
VOLTEO	
Granular	1.50
Cohesivo	2.00
DESLIZ.	
Granular	1.40
Cohesivo	1.80
CAP. PORT.	
q (kg/cm²)=	1.00

1.- PRE-DIMENSIONAMIENTO

DATOS :

a).- Del muro

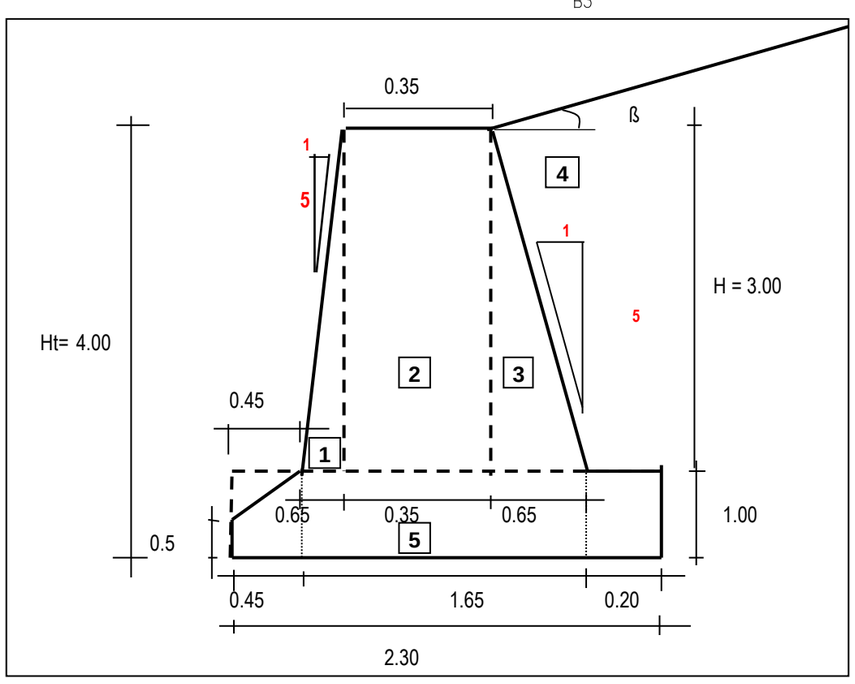
H =	3.00	m.
Ht =	4.00	m.
B3 =	2.30	m.
B2=	1.65	m.
f'c =	140	kg/cm2
$\gamma_{Mamposteria}$ =	2100	Kg/m3.

b).- Del relleno

Ør =	30	°
d =	0	°
a =	78.69	°
ß =	0	°
γ_R =	1600	Kg/m3.

c).- Del suelo de cimentación

Øs =	33.24	°
γ_C =	2060	Kg/m3.
q =	1.3	Kg/cm2



1.- CALCULO DEL EMPUJE LATERAL DE SUELO

Ka=	0.333

	RANKINE
Pa(Tn/m) =	4.27
Pah (Tn) =	4.27
Pav (Tn) =	0.00
Ws (Tn) =	1.56

2.- CALCULO DE LA ESTABILIDAD DEL MURO

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
1	2.05	0.88	1.81
2	2.21	1.28	2.81
3	2.05	1.67	3.41
4	1.56	1.88	2.94
5	6.69	1.15	7.70
Pav	0.00	2.03	0.00
SV=	14.55	SM=	18.67

2.1. MOMENTO DE VOLTEO:

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
Pah	4.27	1.33	5.69

Factor de Seguridad (F.S.)

F.S.=	3.28	BIEN-! ! !

2.2. POR DESLIZAMIENTO:

f = 0.9 * tan Øs =	0.59	
FR = f * S V	8.58	Tn

FACTOR DE SEGURIDAD (F.S.)

F.S. =	2.01	BIEN-! ! !

2.3. UBICACIÓN DE LA RESULTANTE EN LA BASE:

X = (SM - MV) / SV) =	0.892	m.
Excentricidad (e) =	0.26	m.

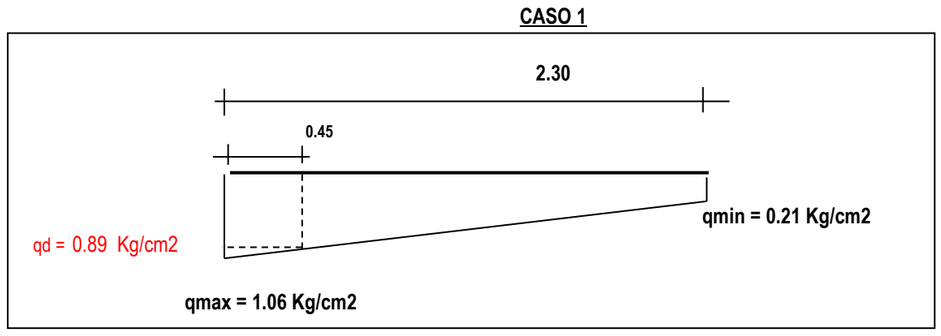
3.- CALCULO DE LA PRESION DEL SUELO:

q = V / L ± V * 6 * e / L^2

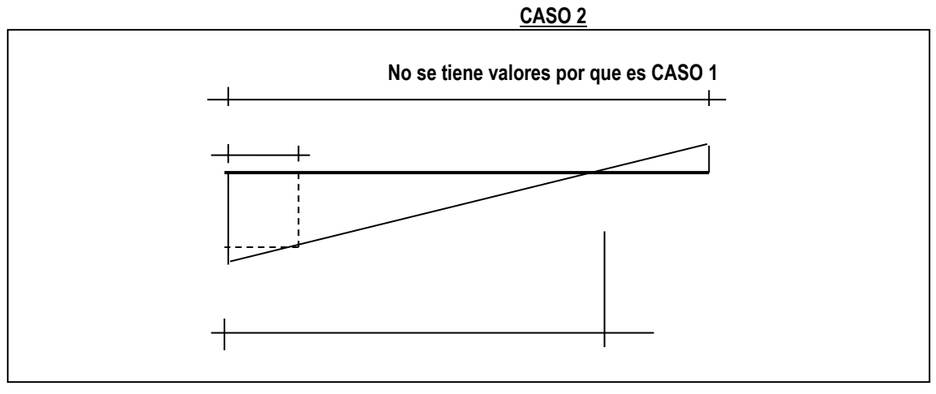
qmax =	10.59	Tn/m^2	1.06	Kg/cm^2	*COMO qmax < = qportante, BIEN!*
qmin =	2.07	Tn/m^2	0.21	Kg/cm^2	*COMO qmin > = 0, CASO 1*

4.- VERIFICACION DE CORTE Y TRACCION POR PRESION EN LA PUNTA

CASO 1



CASO 2



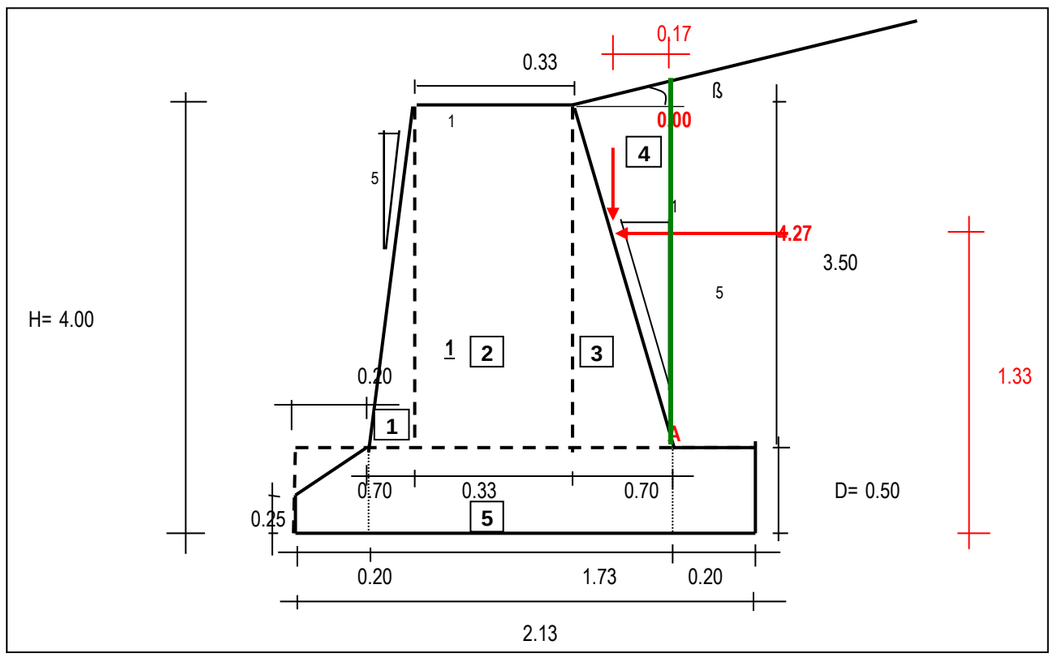
Hallando Cortante actuante (Vac) y Momento actuante (Mac) :

Vac =	4.39 Tn

Mac =	0.79 Tn-m

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
2	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
CORTANTE	5.33	0.88	BIEN!
FLEXION	10.00	0.95	BIEN!
COMPRESION	7.04	0.00	BIEN!

5.- VERIFICAR ESFUERZOS EN LA INTERSECCION DEL MURO CON LA BASE:



DETERMINACION DE MOMENTOS POR TRACCION Y COMPRESION, SU VERIFICACION (RESPECTO AL PUNTO A)

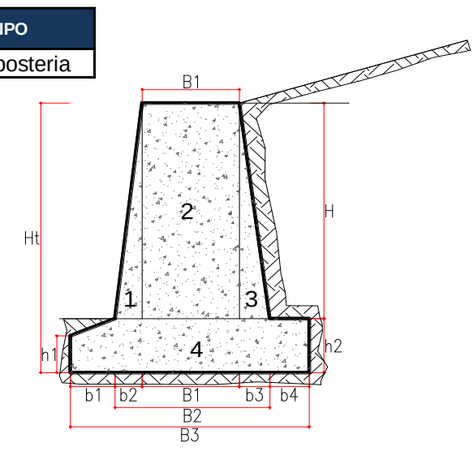
ZONA	PESO	BRAZO	MOMENTO
	(Tn)	(m)	(Tn-m)
4	1.56	0.23	0.36
Pah	4.27	0.83	3.56
Pav	0.00	0.17	0.00
SV =	**5.83**	**SM =**	**3.92**

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
1.6	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
FLEXION	10.00	1.26	BIEN!
COMPRESION	7.04	1.80	BIEN!

DISEÑO DE MURO DE CONTENCION 03

Proyecto: "INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

TRAMO	INICIO	FIN	Long (m).	Altura (m)	TIPO
Talancatoniyoc	6+554.00	6+634.00	80.00	3.00	Mamposteria



Factores de Seguridad (RNE-E020):

RNE- E020	F.S.
VOLTEO	
Granular	1.50
Cohesivo	2.00
DESLIZ.	
Granular	1.40
Cohesivo	1.80
CAP. PORT.	
q (kg/cm^2)=	1.00

1.- PRE-DIMENSIONAMIENTO

DATOS :

a).- Del muro

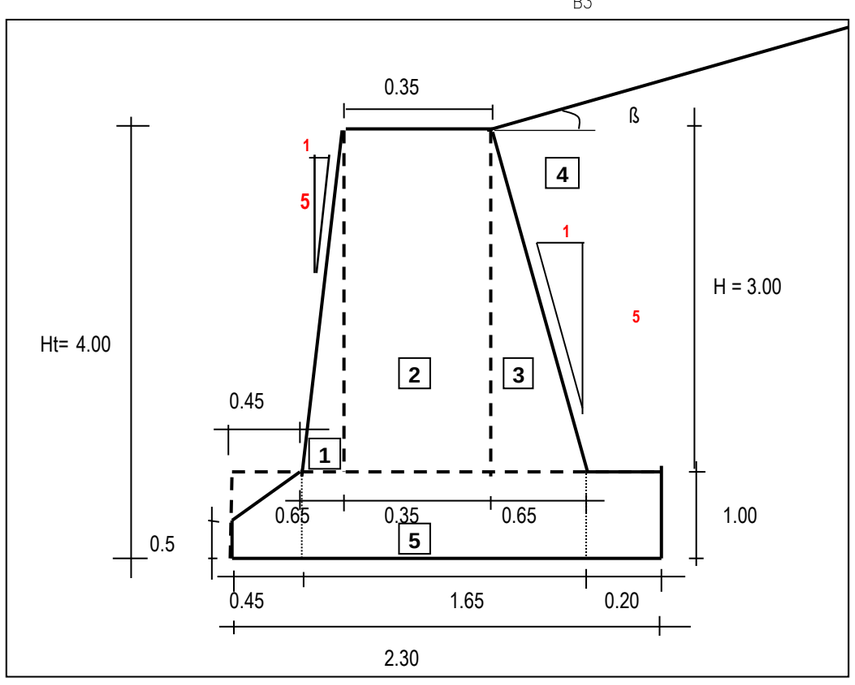
H =	3.00	m.
Ht =	4.00	m.
B3 =	2.30	m.
B2=	1.65	m.
f'c =	140	kg/cm2
$\gamma_{Mamposteria}$ =	2100	Kg/m3.

b).- Del relleno

Ør =	30	°
d =	0	°
a =	78.69	°
ß =	0	°
γ_R =	1600	Kg/m3.

c).- Del suelo de cimentación

Øs =	33.24	°
γ_C =	2060	Kg/m3.
q =	1.3	Kg/cm2



1.- CALCULO DEL EMPUJE LATERAL DE SUELO

Ka=	0.333

	RANKINE
Pa(Tn/m) =	4.27
Pah (Tn) =	4.27
Pav (Tn) =	0.00
Ws (Tn) =	1.56

2.- CALCULO DE LA ESTABILIDAD DEL MURO

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
1	2.05	0.88	1.81
2	2.21	1.28	2.81
3	2.05	1.67	3.41
4	1.56	1.88	2.94
5	6.69	1.15	7.70
Pav	0.00	2.03	0.00
SV=	14.55	SM=	18.67

2.1. MOMENTO DE VOLTEO:

ZONA	PESO (Tn)	BRAZO (m)	MOMENTO (Tn-m)
Pah	4.27	1.33	5.69

Factor de Seguridad (F.S.)

F.S.=	3.28	BIEN-! ! !

2.2. POR DESLIZAMIENTO:

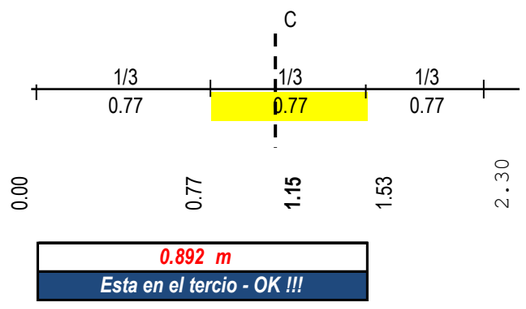
f = 0.9 * tan Øs =	0.59	
FR = f * S V	8.58	Tn

FACTOR DE SEGURIDAD (F.S.)

F.S. =	2.01	BIEN-! ! !

2.3. UBICACIÓN DE LA RESULTANTE EN LA BASE:

X = (SM - MV) / SV) =	0.892	m.
Excentricidad (e) =	0.26	m.



0.892 m
Esta en el tercio - OK !!!

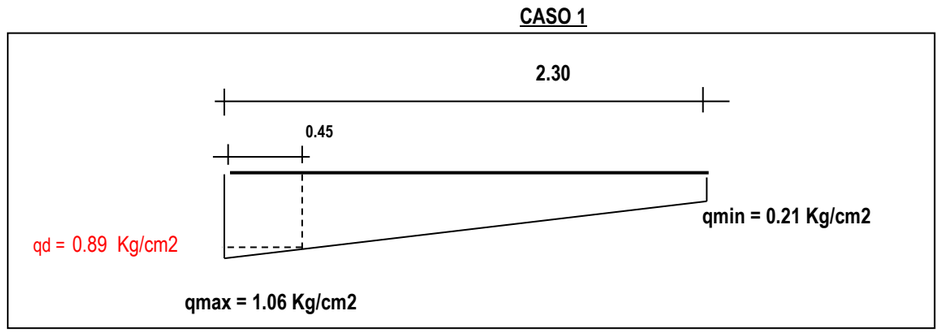
3.- CALCULO DE LA PRESION DEL SUELO:

q = V / L ± V * 6 * e / L^2

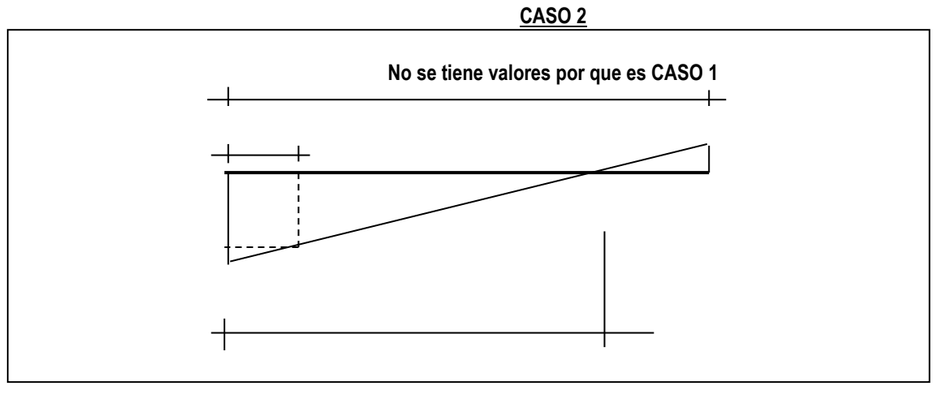
qmax =	10.59	Tn/m^2	1.06	Kg/cm^2	*COMO qmax < = qportante, BIEN!*
qmin =	2.07	Tn/m^2	0.21	Kg/cm^2	*COMO qmin > = 0, CASO 1*

4.- VERIFICACION DE CORTE Y TRACCION POR PRESION EN LA PUNTA

CASO 1



CASO 2



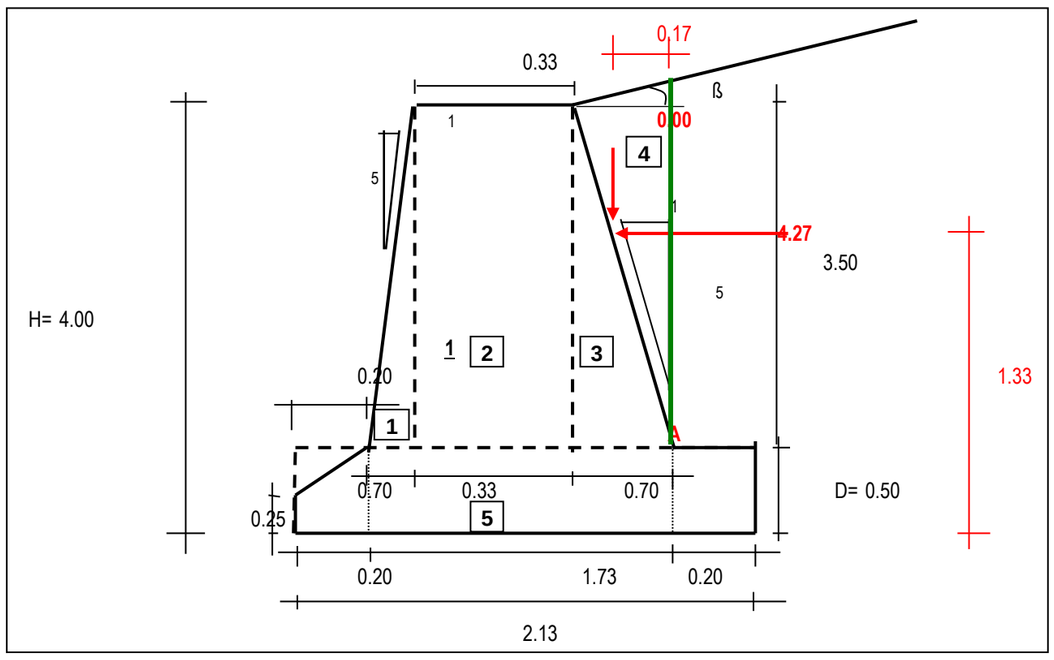
Hallando Cortante actuante (Vac) y Momento actuante (Mac) :

Vac =	4.39 Tn

Mac =	0.79 Tn-m

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
2	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
CORTANTE	5.33	0.88	BIEN!
FLEXION	10.00	0.95	BIEN!
COMPRESION	7.04	0.00	BIEN!

5.- VERIFICAR ESFUERZOS EN LA INTERSECCION DEL MURO CON LA BASE:



DETERMINACION DE MOMENTOS POR TRACCION Y COMPRESION, SU VERIFICACION (RESPECTO AL PUNTO A)

ZONA	PESO	BRAZO	MOMENTO
	(Tn)	(m)	(Tn-m)
4	1.56	0.23	0.36
Pah	4.27	0.83	3.56
Pav	0.00	0.17	0.00
SV =	**5.83**	**SM =**	**3.92**

F.S.	ADMISIBLE	ACTUANTE	
1.6	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
FLEXION	10.00	1.26	BIEN!
COMPRESION	7.04	1.80	BIEN!

Anexo 9.1.1.4

RESUMEN DE MUROS DE CONTENCIÓN: TALANCATONIYOC														
TRAMO	PROGRESIVA		DIMENSIONES DEL MURO											
	INICIO	FINAL	Long.	Altura H	Ht.	B1	B2	B3	b1	b2	b3	b4	h1	h2
	Km.	Km.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
	4+745	4+790	45	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00
	5+454	5+544	90	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00
	6+554	6+634	80	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00

ANEXO DISEÑO HIDRAULICO DE INFRAESTRUCTURA MENOR

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO : 01

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

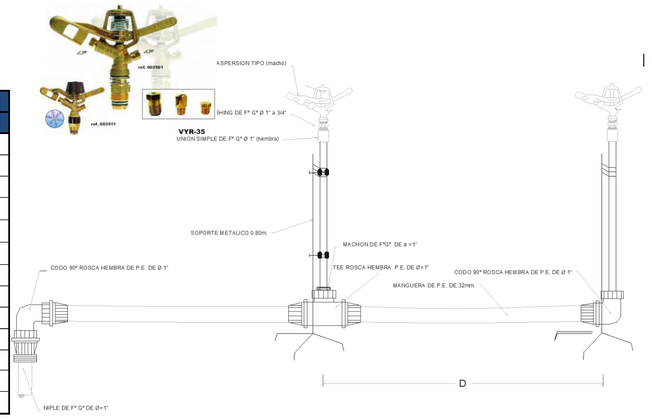
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	26.52	9.44	1825.78	32.29	1793.49	**1825.78**	1796.97	**2.88**	0.70	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	H-1	35.25	37.45	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1793.49	0.82	1792.67		1784.34	**4.14**	4.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	22.73	8.09	1793.49	21.34	1772.16		1793.77	**3.20**	0.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	H-2	58.50	58.52	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1772.16	1.72	1770.43		1795.24	**3.05**	3.05	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	18.95	6.75	1772.16	21.04	1751.12		**1784.08**	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	18.94	6.75	1751.12	21.16	1729.96	**1784.08**	1768.62	**1.55**	1.41	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	18.94	6.75	1729.96	18.18	1711.77		1756.80	**2.73**	2.47	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	H-3	35.66	39.63	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1711.77	1.06	1710.72		1739.50	**4.46**	4.46	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	J-5	33.84	37.41	59.80	PVC	150.0	15.16	5.40	1711.77	13.08	1698.70		1740.86	**4.32**	3.94	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	48.85	52.52	58.40	PVC	150.0	15.16	5.66	1698.70	21.19	1677.51		1721.57	**6.25**	5.66	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	38.42	41.31	57.00	PVC	150.0	15.16	5.94	1677.51	18.75	1658.76		1706.38	**7.77**	7.01	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-12	J-7	CRP-02	58.20	67.61	54.20	PVC	150.0	15.16	6.57	1658.76	36.30	1622.46		**1671.97**	**11.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-13	CRP-02	J-8	69.70	77.81	59.80	PVC	150.0	15.16	5.40	1622.46	26.93	1595.52	**1671.97**	1637.38	**3.46**	3.18	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	H-4	38.46	39.88	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1595.52	1.28	1594.24		1626.83	**4.51**	4.51	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	13.82	17.64	58.40	PVC	150.0	11.37	4.24	1595.52	3.52	1592.01		1626.41	**4.56**	4.21	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-9	CRP-03	25.41	30.04	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1592.01	0.85	1591.16		**1610.40**	**6.16**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	CRP-03	H-5	63.62	76.01	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1591.16	2.12	1589.04	**1610.40**	1568.80	**4.16**	4.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-9	CRP-04	51.58	54.87	58.40	PVC	150.0	7.58	2.83	1592.01	6.20	1585.81		**1607.69**	**6.43**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	CRP-04	J-10	82.89	87.73	59.80	PVC	150.0	7.58	2.70	1585.81	8.87	1576.94	**1607.69**	1578.96	**2.87**	2.57	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-10	H-6	33.89	39.23	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1576.94	1.13	1575.81		1559.19	**4.85**	4.85	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-21	J-10	CRP-05	17.58	18.34	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1576.94	0.52	1576.42		**1573.73**	**3.40**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-22	CRP-05	H-7	166.26	171.61	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1573.73	5.53	1568.20	**1573.73**	1531.20	**4.25**	4.25	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
			1002.90	**1087.34**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	**Longitud**	
	Horizontal	**Inclinada**
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	464.39	496.62
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	441.89	481.80
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	38.42	41.31
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	58.20	67.61
TOTAL		**1,087.34**

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO : 01

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

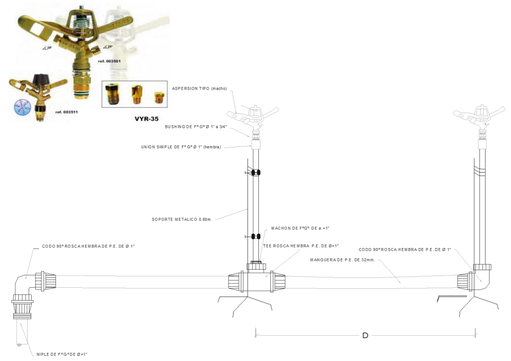
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	H-2	58.50	58.52	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	1.73	1801.93	**3.05**	**3.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	H-1	35.25	37.45	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	1.05	1803.08	**4.14**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO : 01

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

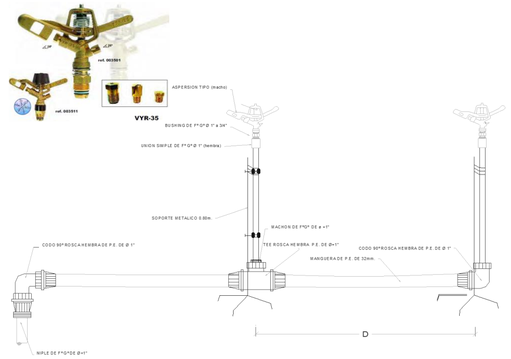
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	H-3	35.66	39.63	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1782.08	1.06	1781.02	**4.46**	**4.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	0.90	1802.77	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1784.08	1.07	1783.00	**1.55**	**1.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1783.00	0.92	1782.08	**2.73**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 4															
TU-12	J-7	CRP-02	58.20	67.61	54.20	PVC	150.0	3.79	1.64	1778.01	2.79	1775.23	**11.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	38.42	41.31	57.00	PVC	150.0	3.79	1.48	1779.45	1.44	1778.01	**7.77**	**7.01**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-02	J-8	69.70	77.81	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1671.97	2.07	1669.90	**3.46**	**3.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	H-4	38.46	39.88	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.90	1.28	1668.63	**4.51**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	0.90	1802.77	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1784.08	1.07	1783.00	**1.55**	**1.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1783.00	0.92	1782.08	**2.73**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	J-5	33.84	37.41	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1782.08	1.00	1781.08	**4.32**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	48.85	52.52	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1781.08	1.63	1779.45	**6.25**	**5.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-12	J-7	CRP-02	58.20	67.61	54.20	PVC	150.0	3.79	1.64	1778.01	2.79	1775.23	**11.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	38.42	41.31	57.00	PVC	150.0	3.79	1.48	1779.45	1.44	1778.01	**7.77**	**7.01**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-02	J-8	69.70	77.81	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1671.97	2.07	1669.90	**3.46**	**3.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	13.82	17.64	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.90	0.46	1669.44	**4.56**	**4.21**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	0.90	1802.77	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1784.08	1.07	1783.00	**1.55**	**1.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1783.00	0.92	1782.08	**2.73**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	J-5	33.84	37.41	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1782.08	1.00	1781.08	**4.32**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	48.85	52.52	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1781.08	1.63	1779.45	**6.25**	**5.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-9	CRP-03	25.41	30.04	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.44	0.85	1668.60	**6.16**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	CRP-03	H-5	63.62	76.01	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1610.40	2.12	1608.28	**4.16**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO : 01

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

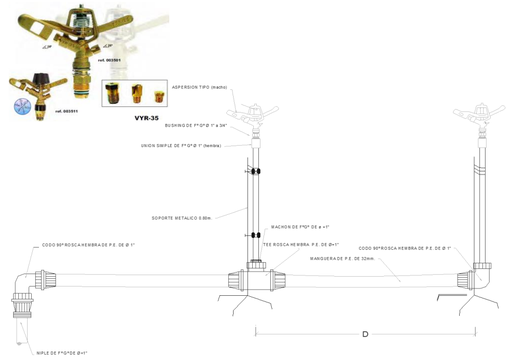
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-12	J-7	CRP-02	58.20	67.61	54.20	PVC	150.0	3.79	1.64	1778.01	2.79	1775.23	**11.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	38.42	41.31	57.00	PVC	150.0	3.79	1.48	1779.45	1.44	1778.01	**7.77**	**7.01**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-02	J-8	69.70	77.81	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1671.97	2.07	1669.90	**3.46**	**3.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	13.82	17.64	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.90	0.46	1669.44	**4.56**	**4.21**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-20	J-10	H-6	33.89	39.23	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1605.24	1.13	1604.11	**4.85**	**4.85**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	0.90	1802.77	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1784.08	1.07	1783.00	**1.55**	**1.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1783.00	0.92	1782.08	**2.73**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	J-5	33.84	37.41	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1782.08	1.00	1781.08	**4.32**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	48.85	52.52	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1781.08	1.63	1779.45	**6.25**	**5.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-9	CRP-04	51.58	54.87	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.44	1.72	1667.73	**6.43**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	CRP-04	J-10	82.89	87.73	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1607.69	2.46	1605.24	**2.87**	**2.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-12	J-7	CRP-02	58.20	67.61	54.20	PVC	150.0	3.79	1.64	1778.01	2.79	1775.23	**11.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	38.42	41.31	57.00	PVC	150.0	3.79	1.48	1779.45	1.44	1778.01	**7.77**	**7.01**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MD	J-1	17.92	19.50	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.66	0.53	1804.13	**2.88**	**0.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	15.47	15.80	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1804.13	0.46	1803.67	**3.20**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-02	J-8	69.70	77.81	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1671.97	2.07	1669.90	**3.46**	**3.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	13.82	17.64	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.90	0.46	1669.44	**4.56**	**4.21**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-01	30.22	31.74	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1803.67	0.90	1802.77	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-01	J-3	36.23	39.39	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1784.08	1.07	1783.00	**1.55**	**1.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	31.13	33.30	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1783.00	0.92	1782.08	**2.73**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	J-5	33.84	37.41	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1782.08	1.00	1781.08	**4.32**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	48.85	52.52	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1781.08	1.63	1779.45	**6.25**	**5.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-9	CRP-04	51.58	54.87	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1669.44	1.72	1667.73	**6.43**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	CRP-04	J-10	82.89	87.73	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1607.69	2.46	1605.24	**2.87**	**2.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-10	CRP-05	17.58	18.34	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1605.24	0.52	1604.72	**3.40**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-22	CRP-05	H-7	166.26	171.61	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1573.73	5.53	1568.20	**4.25**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

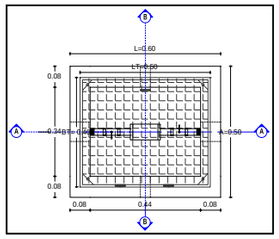
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

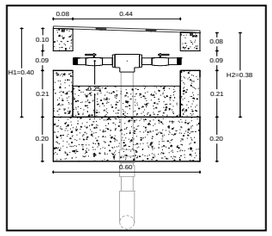
SISTEMA: ASPERSION

MODULO : 01

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-2	Open	1795.24	3.79	1801.93	3.05	0.66	750994.65	8595967.25
TURNO 2								
H-1	Open	1784.34	3.79	1803.08	4.14	1.83	750959.55	8595882.51
TURNO 3								
H-3	Open	1739.50	3.79	1781.02	4.46	4.06	750858.90	8595946.47
TURNO 4								
H-4	Open	1626.83	3.79	1668.63	4.51	4.09	750699.52	8596153.63
TURNO 5								
H-5	Open	1568.80	3.79	1608.28	4.16	3.86	750603.37	8596111.27
TURNO 6								
H-6	Open	1559.19	3.79	1604.11	4.85	4.40	750606.26	8596235.70
TURNO 7								
H-7	Open	1531.20	3.79	1568.20	4.25	3.62	750495.48	8596347.90

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO : 01

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**26.52**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-2	1793.77	1,803.7	0.97	750979.04	8,595,910.9
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1
TURNO 2					
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1
TURNO 3					
J-2	1795.45	1,824.1	2.81	750985.11	8,595,909.9
J-4	1756.80	1,782.1	2.47	750893.01	8,595,956.9
J-1	1804.59	1,824.9	1.99	751007.58	8,595,896.7
J-3	1768.62	1,783.0	1.41	750920.73	8,595,942.7
TURNO 4					
J-7	1706.38	1,778.0	7.01	750790.21	8,596,020.6
J-6	1721.57	1,779.5	5.66	750821.60	8,595,998.4
J-5	1740.86	1,781.1	3.94	750862.88	8,595,972.3
J-8	1637.38	1,669.9	3.18	750706.08	8,596,115.7
J-4	1756.80	1,782.1	2.47	750893.01	8,595,956.9
J-3	1768.62	1,783.0	1.41	750920.73	8,595,942.7
J-2	1793.77	1,803.7	0.97	750979.04	8,595,910.9
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1
TURNO 5					
J-7	1706.38	1,778.0	7.01	750790.21	8,596,020.6
J-6	1721.57	1,779.5	5.66	750821.60	8,595,998.4
J-9	1626.41	1,669.4	4.21	750692.31	8,596,114.7
J-5	1740.86	1,781.1	3.94	750862.88	8,595,972.3
J-8	1637.38	1,669.9	3.18	750706.08	8,596,115.7
J-4	1756.80	1,782.1	2.47	750893.01	8,595,956.9
J-3	1768.62	1,783.0	1.41	750920.73	8,595,942.7
J-2	1793.77	1,803.7	0.97	750979.04	8,595,910.9
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1
TURNO 6					
J-7	1706.38	1,778.0	7.01	750790.21	8,596,020.6
J-6	1721.57	1,779.5	5.66	750821.60	8,595,998.4
J-9	1626.41	1,669.4	4.21	750692.31	8,596,114.7
J-5	1740.86	1,781.1	3.94	750862.88	8,595,972.3
J-8	1637.38	1,669.9	3.18	750706.08	8,596,115.7
J-10	1578.96	1,605.2	2.57	750640.05	8,596,238.3
J-4	1756.80	1,782.1	2.47	750893.01	8,595,956.9
J-3	1768.62	1,783.0	1.41	750920.73	8,595,942.7
J-2	1793.77	1,803.7	0.97	750979.04	8,595,910.9
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1
TURNO 7					
J-7	1706.38	1,778.0	7.01	750790.21	8,596,020.6
J-6	1721.57	1,779.5	5.66	750821.60	8,595,998.4
J-9	1626.41	1,669.4	4.21	750692.31	8,596,114.7
J-5	1740.86	1,781.1	3.94	750862.88	8,595,972.3
J-8	1637.38	1,669.9	3.18	750706.08	8,596,115.7
J-10	1578.96	1,605.2	2.57	750640.05	8,596,238.3
J-4	1756.80	1,782.1	2.47	750893.01	8,595,956.9
J-3	1768.62	1,783.0	1.41	750920.73	8,595,942.7
J-2	1793.77	1,803.7	0.97	750979.04	8,595,910.9
J-1	1796.97	1,804.1	0.70	750990.12	8,595,900.1

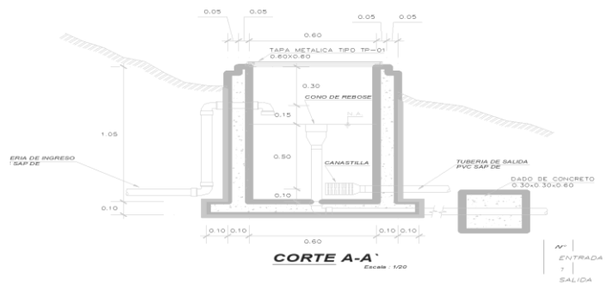
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO : 01

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	26.52	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,784.1	1802.77	3.79	1,784.1	0.00	18.69	750,952.9	8595926.07
CRP-02	1,672.0	1775.23	3.79	1,672.0	0.00	103.26	750,746.6	8596059.09
CRP-03	1,610.4	1668.60	3.79	1,610.4	0.00	58.20	750,667.0	8596112.71
CRP-04	1,607.7	1667.73	3.79	1,607.7	0.00	60.03	750,676.1	8596163.60
CRP-05	1,573.7	1604.72	3.79	1,573.7	0.00	30.99	750,632.9	8596254.31

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

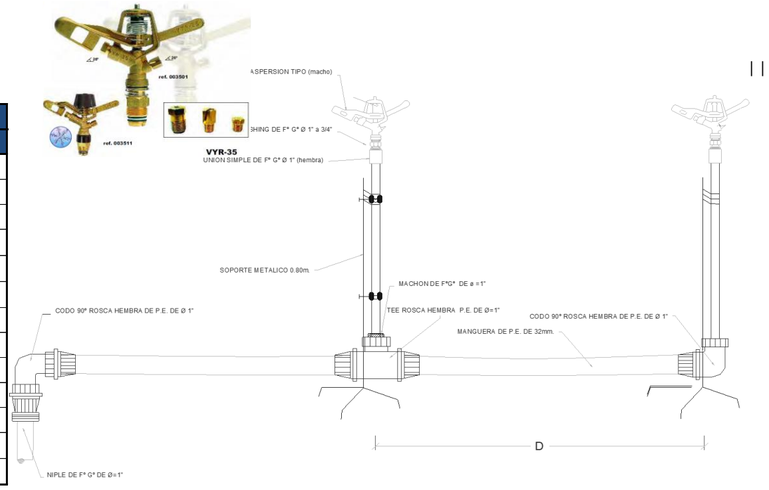
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	34.05	12.12	1800.70	43.76	1756.94	**1800.70**	1790.90	**0.98**	1.06	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	24.32	8.66	1756.94	49.09	1707.85		1782.21	**1.85**	1.67	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	28.84	29.42	59.80	PVC	150.0	19.46	6.93	1707.85	17.70	1690.15		1776.40	**2.43**	2.10	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-3	H-9	15.92	16.28	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1690.15	0.75	1689.40		1772.99	**2.77**	2.77	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	79.22	82.95	58.40	PVC	150.0	14.59	5.45	1690.15	32.03	1658.12		1751.82	**4.89**	4.10	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	J-5	58.87	63.43	57.00	PVC	150.0	14.59	5.72	1658.12	26.78	1631.34		1728.20	**7.25**	6.07	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-7	J-5	CRP-01	93.01	97.88	54.20	PVC	150.0	14.59	6.32	1631.34	54.09	1577.25		**1697.69**	**10.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-6	131.13	135.77	59.80	PVC	150.0	14.59	5.20	1577.25	47.23	1530.02	**1697.69**	1662.48	**3.52**	2.84	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-6	H-12	78.74	80.58	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1530.02	4.16	1525.86		1645.35	**5.23**	5.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-6	J-7	37.46	38.69	58.40	PVC	150.0	9.73	3.63	1530.02	7.15	1522.87		1652.79	**4.49**	3.60	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	J-7	CRP-02	71.41	72.26	58.40	PVC	150.0	9.73	3.63	1522.87	13.62	1509.25		**1641.78**	**5.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-12	CRP-02	J-8	88.08	99.40	58.40	PVC	150.0	9.73	3.63	1509.25	16.81	1492.44	**1641.78**	1595.72	**4.61**	4.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-8	H-13	71.57	73.36	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1492.44	3.78	1488.66		1579.61	**6.22**	6.22	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	CRP-03	133.72	138.96	57.00	PVC	150.0	4.86	1.91	1492.44	7.95	1484.49		**1557.91**	**8.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	H-14	117.60	125.71	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1484.49	6.22	1478.27	**1557.91**	1513.50	**4.44**	4.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-1	J-9	34.82	35.10	59.80	PVC	150.0	9.73	3.46	1756.94	5.92	1751.02		1786.43	**1.43**	1.34	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-9	H-8	8.64	8.85	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1751.02	0.41	1750.61		1784.51	**1.62**	1.62	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	J-9	H-11	179.36	185.23	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1751.02	9.48	1741.54		1740.16	**6.05**	6.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	J-2	J-10	45.45	45.74	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1707.85	2.14	1705.71		1777.01	**2.37**	1.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-10	H-10	60.96	63.25	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1705.71	2.87	1702.84		1760.13	**4.06**	4.06	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			1460.48	**1520.62**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	451.44	462.17
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	723.44	758.18
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	192.59	202.39

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

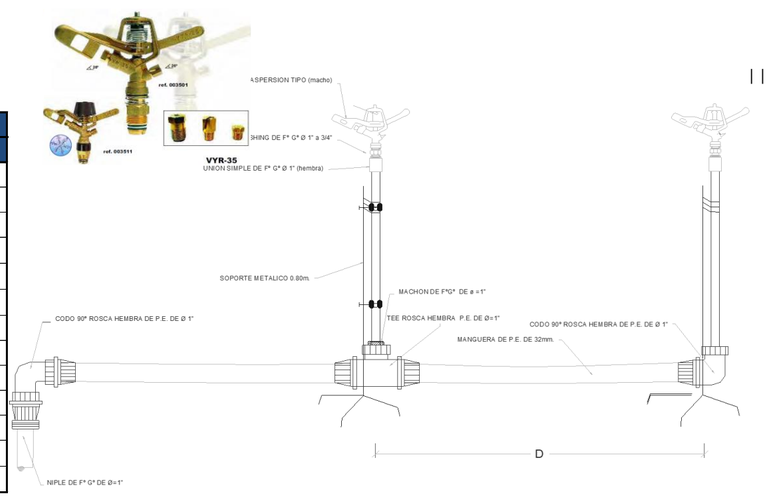
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
									NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm		93.01		97.88				
									TOTAL				1,520.62				

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

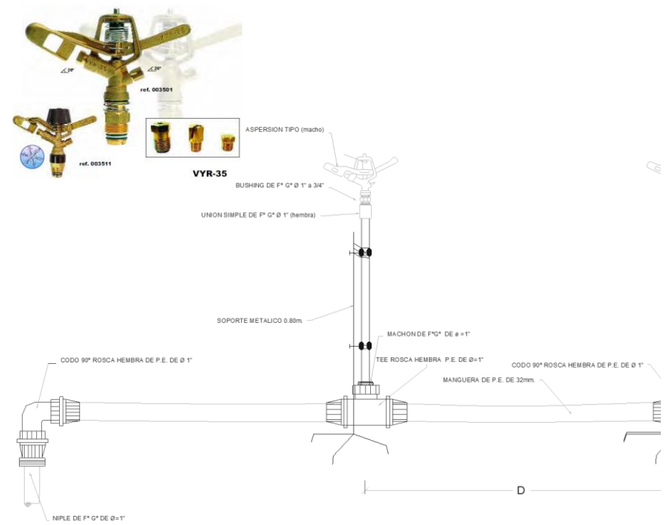
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-1	J-9	34.82	35.10	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	1.64	1800.09	**1.43**	**1.34**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-9	H-8	8.64	8.85	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1800.09	0.41	1799.68	**1.62**	**1.62**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	2.49	1799.23	**1.85**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	28.84	29.42	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1799.23	1.36	1797.88	**2.43**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-3	H-9	15.92	16.28	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1797.88	0.75	1797.13	**2.77**	**2.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	2.49	1799.23	**1.85**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-2	J-10	45.45	45.74	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1799.23	2.14	1797.09	**2.37**	**1.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-10	H-10	60.96	63.25	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1797.09	2.87	1794.22	**4.06**	**4.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

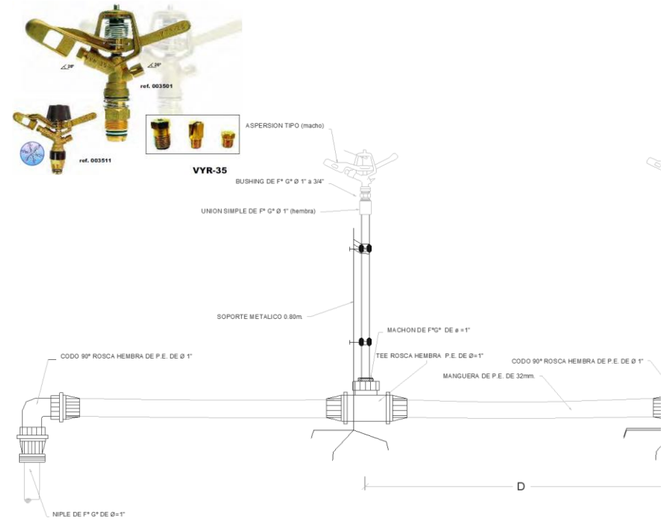
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-1	J-9	34.82	35.10	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	1.64	1800.09	**1.43**	**1.34**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	J-9	H-11	179.36	185.23	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1800.09	9.48	1790.61	**6.05**	**6.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	2.49	1799.23	**1.85**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	J-5	58.87	63.43	57.00	PVC	150.0	4.86	1.91	1793.69	3.50	1790.19	**7.25**	**6.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-6	131.13	135.77	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1697.69	6.17	1691.52	**3.52**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-5	CRP-01	93.01	97.88	54.20	PVC	150.0	4.86	2.11	1790.19	7.07	1783.12	**10.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	28.84	29.42	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1799.23	1.36	1797.88	**2.43**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	79.22	82.95	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1797.88	4.19	1793.69	**4.89**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-9	J-6	H-12	78.74	80.58	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1691.52	4.16	1687.36	**5.23**	**5.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 6															
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	2.49	1799.23	**1.85**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	J-5	58.87	63.43	57.00	PVC	150.0	4.86	1.91	1793.69	3.50	1790.19	**7.25**	**6.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	J-7	CRP-02	71.41	72.26	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1689.54	3.77	1685.77	**5.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-6	131.13	135.77	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1697.69	6.17	1691.52	**3.52**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-6	J-7	37.46	38.69	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1691.52	1.98	1689.54	**4.49**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-5	CRP-01	93.01	97.88	54.20	PVC	150.0	4.86	2.11	1790.19	7.07	1783.12	**10.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-12	CRP-02	J-8	88.08	99.40	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1641.78	4.66	1637.12	**4.61**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	28.84	29.42	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1799.23	1.36	1797.88	**2.43**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	79.22	82.95	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1797.88	4.19	1793.69	**4.89**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-8	H-13	71.57	73.36	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1637.12	3.78	1633.34	**6.22**	**6.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

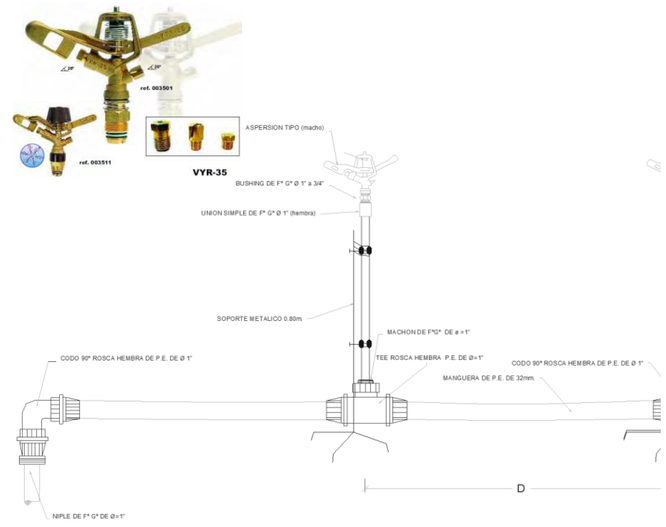
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-2	J-1	J-2	52.92	53.62	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1801.72	2.49	1799.23	**1.85**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	J-5	58.87	63.43	57.00	PVC	150.0	4.86	1.91	1793.69	3.50	1790.19	**7.25**	**6.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-14	J-8	CRP-03	133.72	138.96	57.00	PVC	150.0	4.86	1.91	1637.12	7.95	1629.17	**8.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	J-7	CRP-02	71.41	72.26	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1689.54	3.77	1685.77	**5.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-6	131.13	135.77	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1697.69	6.17	1691.52	**3.52**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-6	J-7	37.46	38.69	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1691.52	1.98	1689.54	**4.49**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-02MD	J-1	72.76	74.14	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1805.15	3.43	1801.72	**0.98**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-5	CRP-01	93.01	97.88	54.20	PVC	150.0	4.86	2.11	1790.19	7.07	1783.12	**10.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-12	CRP-02	J-8	88.08	99.40	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1641.78	4.66	1637.12	**4.61**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	28.84	29.42	59.80	PVC	150.0	4.86	1.73	1799.23	1.36	1797.88	**2.43**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	79.22	82.95	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1797.88	4.19	1793.69	**4.89**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	H-14	117.60	125.71	58.40	PVC	150.0	4.86	1.82	1557.91	6.22	1551.69	**4.44**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

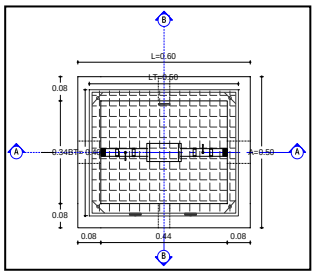
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

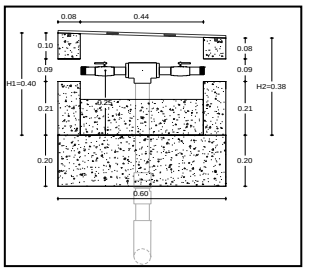
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-8	Open	1784.51	4.86	1799.68	1.62	1.48	751063.32	8596227.53
TURNO 2								
H-9	Open	1772.99	4.86	1797.13	2.77	2.36	750990.62	8596237.04
TURNO 3								
H-10	Open	1760.13	4.86	1794.22	4.06	3.34	750923.63	8596160.17
TURNO 4								
H-11	Open	1740.16	4.86	1790.61	6.05	4.94	750992.95	8596388.36
TURNO 5								
H-12	Open	1645.35	4.86	1687.36	5.23	4.11	750697.32	8596491.52
TURNO 6								
H-13	Open	1579.61	4.86	1633.34	6.22	5.26	750529.54	8596606.95
TURNO 7								
H-14	Open	1513.50	4.86	1551.69	4.44	3.74	750303.12	8596619.96

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **2.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**34.05**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-9	1786.43	1,800.1	1.34	751071.96	8,596,227.3
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 2					
J-3	1776.40	1,797.9	2.10	750988.08	8,596,221.3
J-2	1782.21	1,799.2	1.67	751015.25	8,596,211.6
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 3					
J-10	1777.01	1,797.1	1.97	750980.35	8,596,182.5
J-2	1782.21	1,799.2	1.67	751015.25	8,596,211.6
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 4					
J-9	1786.43	1,800.1	1.34	751071.96	8,596,227.3
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 5					
J-5	1728.20	1,790.2	6.07	750860.98	8,596,269.5
J-4	1751.82	1,793.7	4.10	750910.58	8,596,237.8
J-6	1662.48	1,691.5	2.84	750689.64	8,596,413.2
J-3	1776.40	1,797.9	2.10	750988.08	8,596,221.3
J-2	1782.21	1,799.2	1.67	751015.25	8,596,211.6
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 6					
J-5	1728.20	1,790.2	6.07	750860.98	8,596,269.5
J-4	1751.82	1,793.7	4.10	750910.58	8,596,237.8
J-8	1595.72	1,637.1	4.05	750540.05	8,596,536.2
J-7	1652.79	1,689.5	3.60	750662.43	8,596,438.9
J-6	1662.48	1,691.5	2.84	750689.64	8,596,413.2
J-3	1776.40	1,797.9	2.10	750988.08	8,596,221.3
J-2	1782.21	1,799.2	1.67	751015.25	8,596,211.6
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3
TURNO 7					
J-5	1728.20	1,790.2	6.07	750860.98	8,596,269.5
J-4	1751.82	1,793.7	4.10	750910.58	8,596,237.8
J-8	1595.72	1,637.1	4.05	750540.05	8,596,536.2
J-7	1652.79	1,689.5	3.60	750662.43	8,596,438.9
J-6	1662.48	1,691.5	2.84	750689.64	8,596,413.2
J-3	1776.40	1,797.9	2.10	750988.08	8,596,221.3
J-2	1782.21	1,799.2	1.67	751015.25	8,596,211.6
J-1	1790.90	1,801.7	1.06	751064.87	8,596,193.3

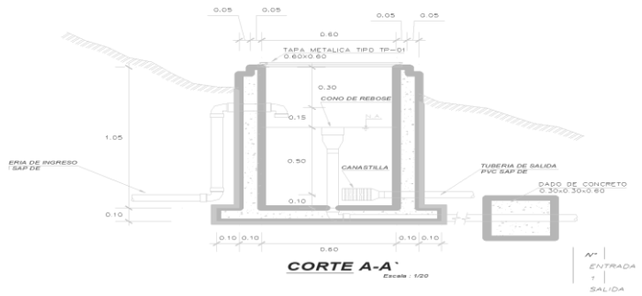
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	34.05	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,697.7	1783.12	4.86	1,697.7	0.00	85.42	750,785.2	8596323.31
CRP-02	1,641.8	1685.77	4.86	1,641.8	0.00	43.99	750,617.7	8596494.55
CRP-03	1,557.9	1629.17	4.86	1,557.9	0.00	71.26	750,413.6	8596579.50

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

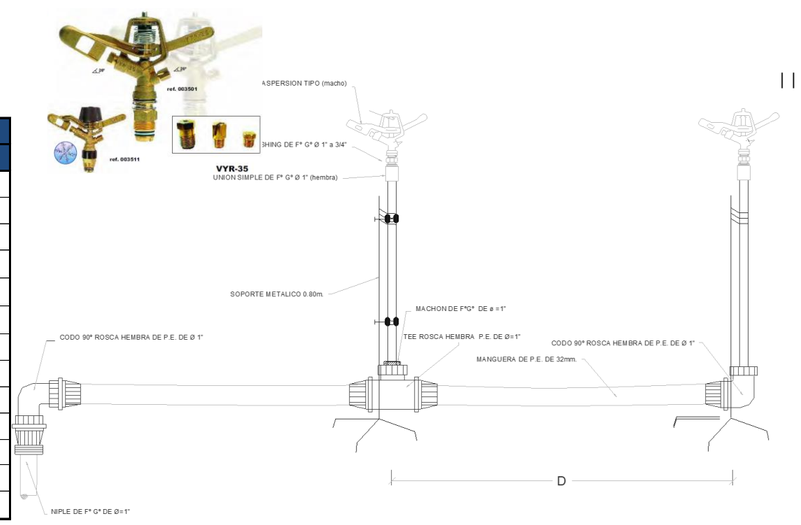
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	53.04	9.22	1797.03	24.42	1772.61	**1797.03**	1785.49	**1.15**	1.06	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	37.89	6.58	1772.61	16.83	1755.78		1764.45	**3.26**	3.04	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-3	J-2	H-17	5.37	5.37	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1755.78	0.10	1755.68		1764.49	**3.25**	3.25	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-4	J-2	J-3	43.51	45.65	85.60	PVC	150.0	30.31	5.27	1755.78	10.58	1745.20		1750.66	**4.64**	4.31	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-3	CRP-01	47.21	48.36	83.40	PVC	150.0	22.73	4.16	1745.20	7.65	1737.56		**1740.17**	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-01	J-4	66.34	72.77	85.60	PVC	150.0	22.73	3.95	1737.56	9.47	1728.09	**1740.17**	1710.27	**2.99**	2.81	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-4	J-5	104.22	108.31	83.40	PVC	150.0	15.16	2.77	1728.09	7.97	1720.13		1680.76	**5.94**	5.48	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	CRP-02	62.04	67.54	81.40	PVC	150.0	15.16	2.91	1720.13	5.34	1714.79		**1654.06**	**8.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-9	CRP-02	J-6	62.56	66.69	85.60	PVC	150.0	15.16	2.63	1654.06	4.21	1649.85	**1654.06**	1630.96	**2.31**	2.15	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	44.42	45.81	85.60	PVC	150.0	15.16	2.63	1649.85	2.99	1646.86		1619.75	**3.43**	3.16	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

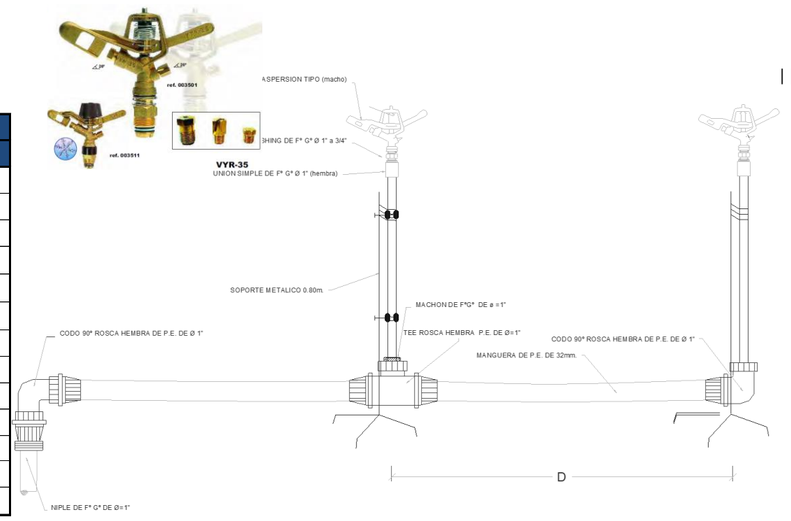
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-11	J-7	CRP-03	45.33	45.70	85.60	PVC	150.0	15.16	2.63	1646.86	3.05	1643.81		**1613.94**	**4.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-03	J-8	71.10	84.19	83.40	PVC	150.0	15.16	2.77	1613.94	5.44	1608.51	**1613.94**	1568.87	**4.51**	4.26	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	H-21	9.79	10.88	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1608.51	0.21	1608.30		1564.13	**4.98**	4.98	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	CRP-04	80.42	88.37	81.40	PVC	150.0	7.58	1.46	1608.51	1.92	1606.59		**1532.23**	**8.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-15	CRP-04	H-22	105.44	116.06	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1532.23	2.23	1529.99	**1532.23**	1483.73	**4.85**	4.85	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	J-1	J-9	29.45	31.08	85.60	PVC	150.0	15.16	2.63	1772.61	1.98	1770.63		1775.56	**2.15**	1.98	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-17	J-9	J-10	67.00	67.14	85.60	PVC	150.0	15.16	2.63	1770.63	4.51	1766.12		1771.24	**2.58**	2.28	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-18	J-10	H-18	5.96	6.36	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1766.12	0.11	1766.00		1769.02	**2.80**	2.80	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-10	J-11	40.28	40.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1766.12	0.75	1765.36		1767.62	**2.94**	2.56	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-20	J-11	H-19	45.88	45.89	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1765.36	0.86	1764.51		1766.74	**3.03**	3.03	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-21	J-3	CRP-05	49.10	51.66	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1745.20	1.04	1744.16		**1734.60**	**6.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-22	CRP-05	H-16	128.41	137.21	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1734.60	2.72	1731.88	**1734.60**	1686.26	**4.83**	4.83	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-23	J-4	CRP-06	50.16	53.41	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1728.09	1.06	1727.03		**1691.91**	**4.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-24	CRP-06	H-20	98.88	108.91	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1691.91	2.09	1689.82	**1691.91**	1646.27	**4.56**	4.56	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
			1344.30	**1435.66**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	537.53	560.76
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	664.31	718.99
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	142.46	155.91
TOTAL		**1,435.66**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

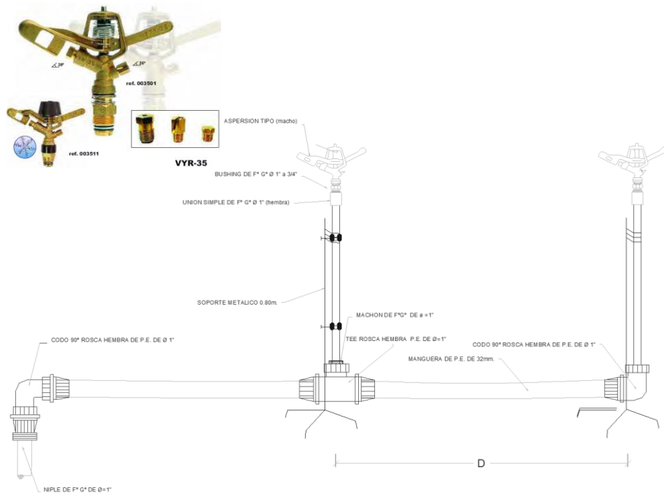
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.85	1795.51	**3.26**	**3.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-4	J-2	J-3	43.51	45.65	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.51	0.81	1794.70	**4.64**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-21	J-3	CRP-05	49.10	51.66	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1794.70	1.04	1793.66	**6.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-22	CRP-05	H-16	128.41	137.21	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1734.60	2.72	1731.88	**4.83**	**4.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TURNO 2															
TU-3	J-2	H-17	5.37	5.37	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.51	0.10	1795.41	**3.25**	**3.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.85	1795.51	**3.26**	**3.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TURNO 3															
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-16	J-1	J-9	29.45	31.08	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.55	1795.81	**2.15**	**1.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-17	J-9	J-10	67.00	67.14	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.81	1.25	1794.56	**2.58**	**2.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-18	J-10	H-18	5.96	6.36	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1794.56	0.11	1794.45	**2.80**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

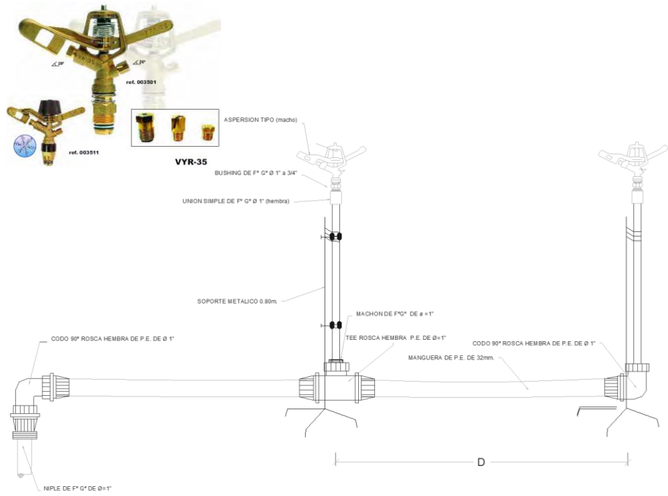
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-16	J-1	J-9	29.45	31.08	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.55	1795.81	**2.15**	**1.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-17	J-9	J-10	67.00	67.14	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.81	1.25	1794.56	**2.58**	**2.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-10	J-11	40.28	40.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1794.56	0.75	1793.81	**2.94**	**2.56**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-20	J-11	H-19	45.88	45.89	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1793.81	0.86	1792.96	**3.03**	**3.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TURNO 5															
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.85	1795.51	**3.26**	**3.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-01	J-4	66.34	72.77	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1740.17	1.24	1738.93	**2.99**	**2.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-23	J-4	CRP-06	50.16	53.41	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1738.93	1.06	1737.87	**4.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-24	CRP-06	H-20	98.88	108.91	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1691.91	2.09	1689.82	**4.56**	**4.56**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-4	J-2	J-3	43.51	45.65	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.51	0.81	1794.70	**4.64**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-3	CRP-01	47.21	48.36	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1794.70	1.00	1793.70	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TURNO 6															
TU-12	CRP-03	J-8	71.10	84.19	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1613.94	1.51	1612.44	**4.51**	**4.26**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	H-21	9.79	10.88	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1612.44	0.21	1612.23	**4.98**	**4.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.85	1795.51	**3.26**	**3.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-01	J-4	66.34	72.77	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1740.17	1.24	1738.93	**2.99**	**2.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-4	J-5	104.22	108.31	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1738.93	2.21	1736.72	**5.94**	**5.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-4	J-2	J-3	43.51	45.65	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.51	0.81	1794.70	**4.64**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-3	CRP-01	47.21	48.36	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1794.70	1.00	1793.70	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	CRP-02	62.04	67.54	81.40	PVC	150.0	7.58	1.46	1736.72	1.48	1735.24	**8.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-9	CRP-02	J-6	62.56	66.69	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1654.06	1.17	1652.90	**2.31**	**2.15**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	44.42	45.81	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1652.90	0.83	1652.07	**3.43**	**3.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	CRP-03	45.33	45.70	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1652.07	0.85	1651.22	**4.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

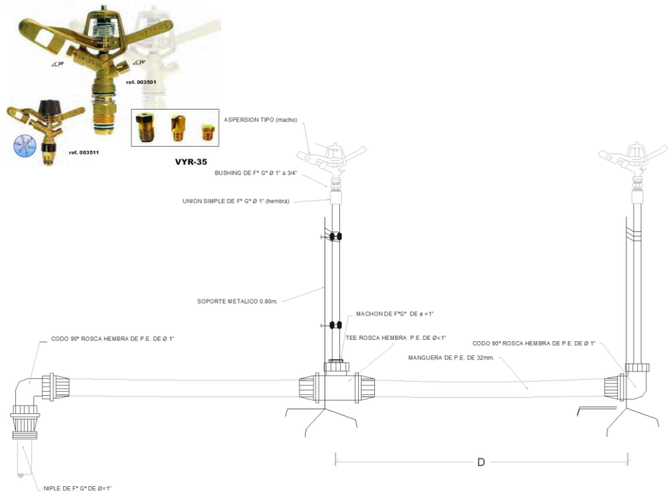
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-12	CRP-03	J-8	71.10	84.19	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1613.94	1.51	1612.44	**4.51**	**4.26**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	CRP-04	80.42	88.37	81.40	PVC	150.0	7.58	1.46	1612.44	1.92	1610.52	**8.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-15	CRP-04	H-22	105.44	116.06	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1532.23	2.23	1529.99	**4.85**	**4.85**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-03 MD	J-1	35.63	37.45	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1797.03	0.66	1796.36	**1.15**	**1.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	J-2	45.80	50.40	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1796.36	0.85	1795.51	**3.26**	**3.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-01	J-4	66.34	72.77	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1740.17	1.24	1738.93	**2.99**	**2.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-4	J-5	104.22	108.31	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1738.93	2.21	1736.72	**5.94**	**5.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-4	J-2	J-3	43.51	45.65	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1795.51	0.81	1794.70	**4.64**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-3	CRP-01	47.21	48.36	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1794.70	1.00	1793.70	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	CRP-02	62.04	67.54	81.40	PVC	150.0	7.58	1.46	1736.72	1.48	1735.24	**8.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-9	CRP-02	J-6	62.56	66.69	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1654.06	1.17	1652.90	**2.31**	**2.15**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	44.42	45.81	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1652.90	0.83	1652.07	**3.43**	**3.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	CRP-03	45.33	45.70	85.60	PVC	150.0	7.58	1.32	1652.07	0.85	1651.22	**4.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

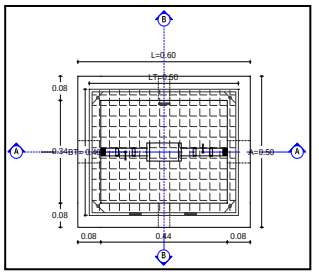
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

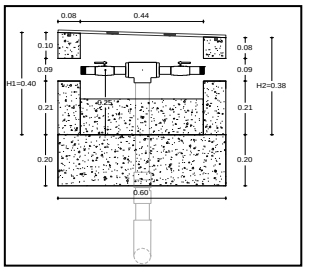
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-16	Open	1686.26	7.58	1731.88	4.83	4.47	750730.63	8596722.38
TURNO 2								
H-17	Open	1764.49	7.58	1795.41	3.25	3.03	750841.00	8596859.67
TURNO 3								
H-18	Open	1769.02	7.58	1794.45	2.80	2.49	750883.69	8596945.16
TURNO 4								
H-19	Open	1766.74	7.58	1792.96	3.03	2.57	750856.60	8597018.10
TURNO 5								
H-20	Open	1646.27	7.58	1689.82	4.56	4.26	750620.40	8597002.19
TURNO 6								
H-21	Open	1564.13	7.58	1612.23	4.98	4.71	750335.62	8596806.69
TURNO 7								
H-22	Open	1483.73	7.58	1529.99	4.85	4.53	750155.14	8596811.04

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**53.04**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-3	1750.66	1,794.7	4.31	750800.61	8,596,872.9
J-2	1764.45	1,795.5	3.04	750843.31	8,596,864.5
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 2					
J-2	1764.45	1,795.5	3.04	750843.31	8,596,864.5
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 3					
J-10	1771.24	1,794.6	2.28	750889.63	8,596,944.7
J-9	1775.56	1,795.8	1.98	750882.75	8,596,878.0
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 4					
J-11	1767.62	1,793.8	2.56	750888.29	8,596,984.9
J-10	1771.24	1,794.6	2.28	750889.63	8,596,944.7
J-9	1775.56	1,795.8	1.98	750882.75	8,596,878.0
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 5					
J-3	1750.66	1,794.7	4.31	750800.61	8,596,872.9
J-2	1764.45	1,795.5	3.04	750843.31	8,596,864.5
J-4	1710.27	1,738.9	2.81	750688.15	8,596,878.3
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 6					
J-5	1680.76	1,736.7	5.48	750584.07	8,596,873.0
J-3	1750.66	1,794.7	4.31	750800.61	8,596,872.9
J-8	1568.87	1,612.4	4.26	750339.90	8,596,797.9
J-7	1619.75	1,652.1	3.16	750442.27	8,596,781.9
J-2	1764.45	1,795.5	3.04	750843.31	8,596,864.5
J-4	1710.27	1,738.9	2.81	750688.15	8,596,878.3
J-6	1630.96	1,652.9	2.15	750482.36	8,596,801.0
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8
TURNO 7					
J-5	1680.76	1,736.7	5.48	750584.07	8,596,873.0
J-3	1750.66	1,794.7	4.31	750800.61	8,596,872.9
J-8	1568.87	1,612.4	4.26	750339.90	8,596,797.9
J-7	1619.75	1,652.1	3.16	750442.27	8,596,781.9
J-2	1764.45	1,795.5	3.04	750843.31	8,596,864.5
J-4	1710.27	1,738.9	2.81	750688.15	8,596,878.3
J-6	1630.96	1,652.9	2.15	750482.36	8,596,801.0
J-1	1785.49	1,796.4	1.06	750886.32	8,596,848.8

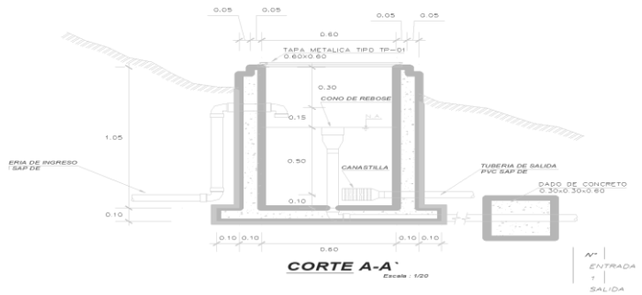
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	53.04	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,740.2	1793.70	7.58	1,740.2	0.00	53.53	750,754.4	8596882.41
CRP-02	1,654.1	1735.24	7.58	1,654.1	0.00	81.18	750,533.5	8596837.06
CRP-03	1,613.9	1651.22	7.58	1,613.9	0.00	37.28	750,401.4	8596762.24
CRP-04	1,532.2	1610.52	7.58	1,532.2	0.00	78.30	750,260.6	8596811.08
CRP-05	1,734.6	1793.66	7.58	1,734.6	0.00	59.05	750,759.9	8596845.48
CRP-06	1,691.9	1737.87	7.58	1,691.9	0.00	45.96	750,677.1	8596927.24

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

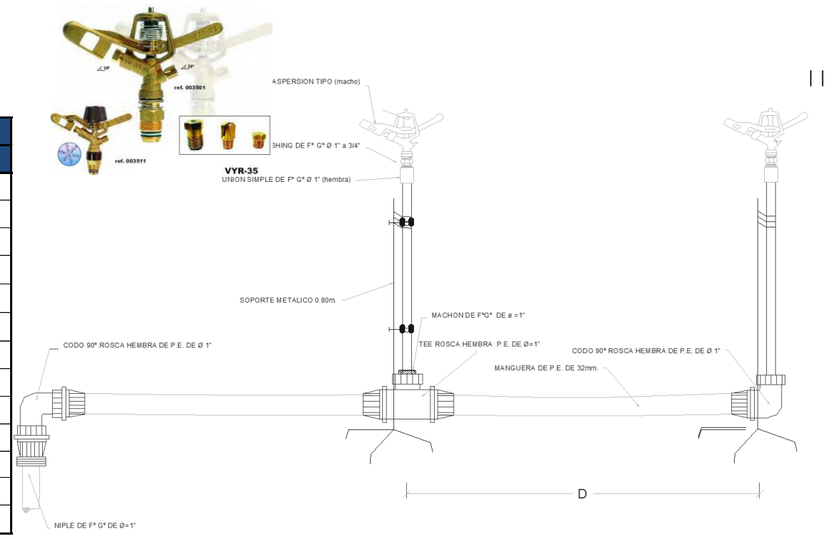
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	20.38	7.26	1792.26	19.98	1772.28	**1792.26**	1787.24	**0.50**	0.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	17.41	6.20	1772.28	4.25	1768.03		1785.00	**0.73**	1.17	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-24	25.87	25.90	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1768.03	0.49	1767.55		1783.77	**0.85**	0.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	14.44	5.14	1768.03	14.25	1753.78		1775.32	**1.69**	2.04	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	H-25	53.81	56.77	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1753.78	1.02	1752.76		1757.21	**3.51**	3.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	37.03	38.35	59.80	PVC	150.0	11.47	4.08	1753.78	8.54	1745.24		1765.34	**2.69**	2.95	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	37.24	39.95	59.80	PVC	150.0	11.47	4.08	1745.24	8.59	1736.65		**1750.87**	**4.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	61.11	63.77	59.80	PVC	150.0	11.47	4.08	1736.65	14.09	1722.56	**1750.87**	1732.65	**1.82**	1.67	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	CRP-02	66.73	82.10	57.00	PVC	150.0	11.47	4.49	1722.56	19.44	1703.13		**1684.81**	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-10	CRP-02	J-6	42.17	44.53	59.80	PVC	150.0	11.47	4.08	1684.81	9.72	1675.09	**1684.81**	1670.49	**1.43**	1.32	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

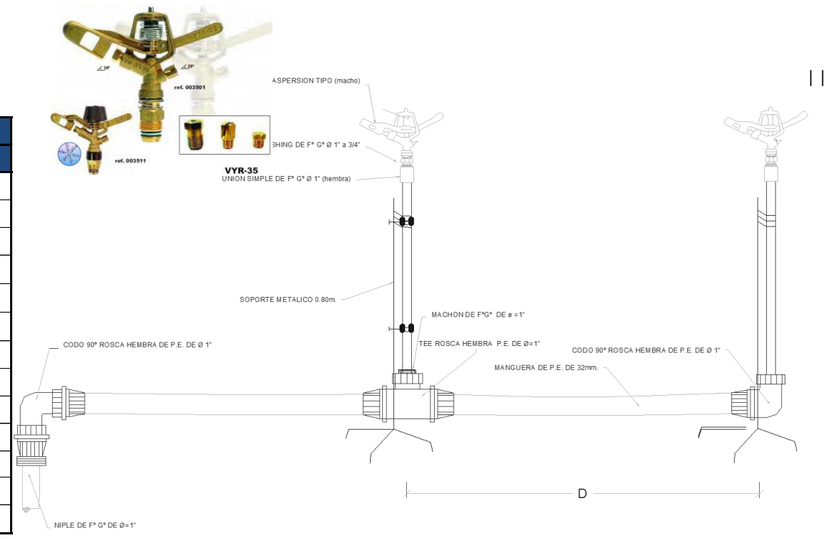
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-11	J-6	H-27	37.38	45.77	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1675.09	0.79	1674.30		1644.09	**4.07**	4.07	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	J-7	22.37	26.18	59.80	PVC	150.0	8.50	3.03	1675.09	2.96	1672.13		1656.89	**2.79**	2.61	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	H-26	47.12	52.30	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1672.13	1.00	1671.13		1634.20	**5.06**	5.06	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	5.65	6.97	59.80	PVC	150.0	5.53	1.97	1672.13	0.34	1671.79		**1652.81**	**3.20**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	59.43	70.86	59.80	PVC	150.0	5.53	1.97	1652.81	3.55	1649.26	**1652.81**	1614.21	**3.86**	3.69	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-28	32.41	32.66	58.40	PVC	150.0	2.56	0.96	1649.26	0.52	1648.74		1610.19	**4.26**	4.26	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-04	7.75	8.01	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1649.26	0.16	1649.09		**1612.19**	**4.06**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-04	H-29	91.01	100.33	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1612.19	1.93	1610.26	**1612.19**	1569.96	**4.22**	4.22	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	J-1	J-9	41.85	42.44	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1772.28	0.79	1771.49		1780.18	**1.21**	1.58	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-9	J-10	41.67	41.98	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1771.49	0.79	1770.71		1775.08	**1.72**	2.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-10	J-11	41.58	41.62	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1770.71	0.79	1769.92		1773.44	**1.88**	2.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-22	J-11	H-23	32.22	32.22	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1769.92	0.61	1769.31		1773.55	**1.87**	1.87	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			912.08	**982.64**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	629.68	661.47
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	215.67	239.07
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	66.73	82.10
TOTAL		**982.64**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

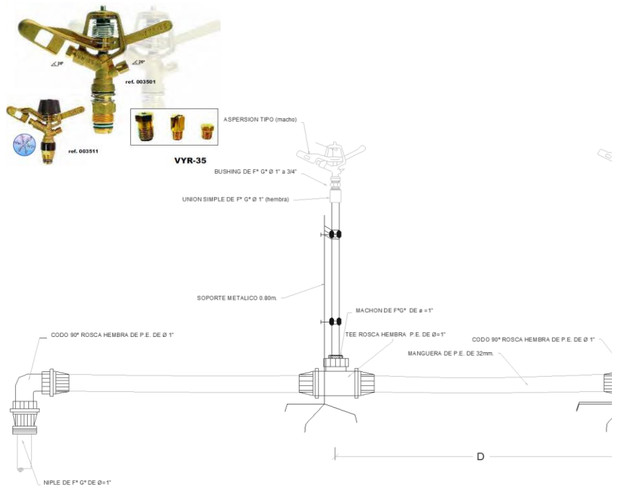
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-1	J-9	41.85	42.44	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.79	1796.32	**1.21**	**1.58**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-22	J-11	H-23	32.22	32.22	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1794.75	0.61	1794.14	**1.87**	**1.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-9	J-10	41.67	41.98	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.32	0.79	1795.53	**1.72**	**2.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-10	J-11	41.58	41.62	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1795.53	0.79	1794.75	**1.88**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-3	J-2	H-24	25.87	25.90	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.95	0.49	1796.46	**0.85**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.16	1796.95	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.95	0.76	1796.19	**1.69**	**2.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	H-25	53.81	56.77	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.19	1.02	1795.17	**3.51**	**3.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.16	1796.95	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

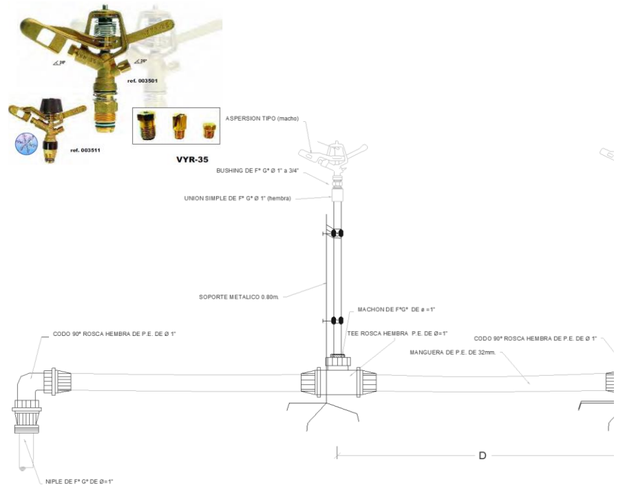
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-13	J-7	H-26	47.12	52.30	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1683.59	1.00	1682.60	**5.06**	**5.06**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	CRP-02	J-6	42.17	44.53	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1684.81	0.80	1684.02	**1.43**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	J-7	22.37	26.18	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1684.02	0.42	1683.59	**2.79**	**2.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.95	0.76	1796.19	**1.69**	**2.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.16	1796.95	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	37.03	38.35	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.19	0.70	1795.49	**2.69**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	37.24	39.95	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1795.49	0.70	1794.79	**4.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	61.11	63.77	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1750.87	1.15	1749.71	**1.82**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	CRP-02	66.73	82.10	57.00	PVC	150.0	2.97	1.16	1749.71	1.59	1748.12	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-10	CRP-02	J-6	42.17	44.53	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1684.81	0.60	1684.21	**1.43**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	J-7	22.37	26.18	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1684.21	0.32	1683.89	**2.79**	**2.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-28	32.41	32.66	58.40	PVC	150.0	2.56	0.96	1651.95	0.52	1651.43	**4.26**	**4.26**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1797.35	0.58	1796.77	**1.69**	**2.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1798.60	1.13	1797.47	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1797.47	0.12	1797.35	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	37.03	38.35	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1796.77	0.53	1796.24	**2.69**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	37.24	39.95	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1796.24	0.53	1795.70	**4.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	61.11	63.77	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1750.87	0.88	1749.99	**1.82**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	CRP-02	66.73	82.10	57.00	PVC	150.0	2.56	1.00	1749.99	1.21	1748.78	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	5.65	6.97	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1683.89	0.08	1683.81	**3.20**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	59.43	70.86	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1652.81	0.85	1651.95	**3.86**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

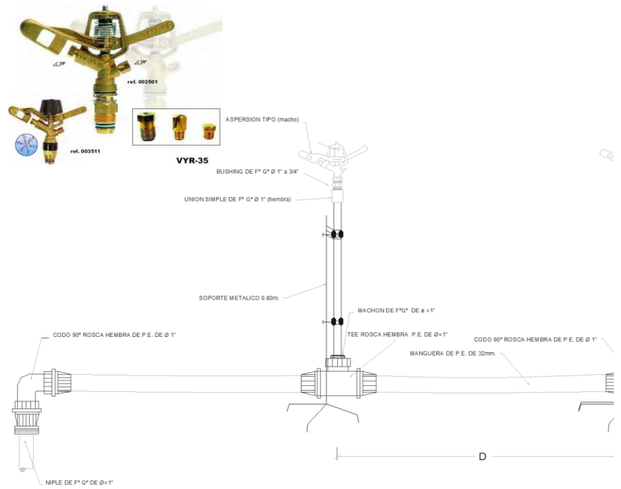
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-10	CRP-02	J-6	42.17	44.53	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1684.81	0.80	1684.02	**1.43**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	J-7	22.37	26.18	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1684.02	0.42	1683.59	**2.79**	**2.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.95	0.76	1796.19	**1.69**	**2.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.16	1796.95	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	37.03	38.35	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.19	0.70	1795.49	**2.69**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	37.24	39.95	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1795.49	0.70	1794.79	**4.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	61.11	63.77	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1750.87	1.15	1749.71	**1.82**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	CRP-02	66.73	82.10	57.00	PVC	150.0	2.97	1.16	1749.71	1.59	1748.12	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	5.65	6.97	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1683.59	0.11	1683.49	**3.20**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	59.43	70.86	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1652.81	1.12	1651.68	**3.86**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-04	7.75	8.01	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1651.68	0.16	1651.52	**4.06**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-04	H-29	91.01	100.33	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1612.19	1.93	1610.26	**4.22**	**4.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-10	CRP-02	J-6	42.17	44.53	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1684.81	0.80	1684.02	**1.43**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	H-27	37.38	45.77	58.40	PVC	150.0	2.97	1.11	1684.02	0.79	1683.22	**4.07**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	40.35	41.50	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.95	0.76	1796.19	**1.69**	**2.04**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-04 MD	J-1	78.82	79.63	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1798.60	1.49	1797.11	**0.50**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	8.51	8.80	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1797.11	0.16	1796.95	**0.73**	**1.17**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	37.03	38.35	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1796.19	0.70	1795.49	**2.69**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	37.24	39.95	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1795.49	0.70	1794.79	**4.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	61.11	63.77	59.80	PVC	150.0	2.97	1.06	1750.87	1.15	1749.71	**1.82**	**1.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	CRP-02	66.73	82.10	57.00	PVC	150.0	2.97	1.16	1749.71	1.59	1748.12	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

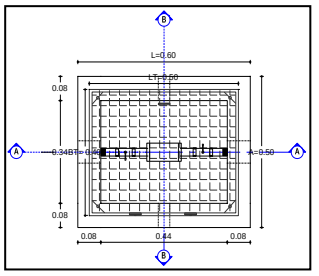
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

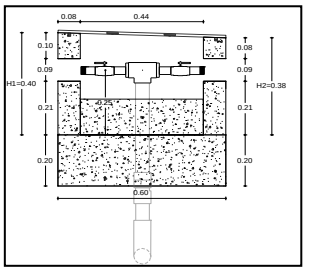
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 4.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-23	Open	1773.55	2.97	1794.14	1.87	2.02	750949.06	8597342.76
TURNO 2								
H-24	Open	1783.77	2.97	1796.46	0.85	1.24	750807.77	8597231.63
TURNO 3								
H-25	Open	1757.21	2.97	1795.17	3.51	3.72	750790.31	8597323.71
TURNO 4								
H-26	Open	1634.20	2.97	1682.60	5.06	4.74	750571.15	8597169.05
TURNO 5								
H-28	Open	1610.19	2.56	1651.43	4.26	4.04	750509.27	8597155.30
TURNO 6								
H-29	Open	1569.96	2.97	1610.26	4.22	3.94	750449.60	8597122.46
TURNO 7								
H-27	Open	1644.09	2.97	1683.22	4.07	3.83	750557.78	8597246.59

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **4.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**20.38**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-11	1773.44	1,794.8	2.09	750936.46	8,597,313.1
J-10	1775.08	1,795.5	2.00	750900.54	8,597,292.1
J-9	1780.18	1,796.3	1.58	750864.54	8,597,271.2
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2
TURNO 2					
J-2	1785.00	1,797.0	1.17	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2
TURNO 3					
J-3	1775.32	1,796.2	2.04	750796.05	8,597,270.2
J-2	1785.00	1,797.0	1.17	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2
TURNO 4					
J-4	1765.34	1,795.5	2.95	750762.66	8,597,286.2
J-7	1656.89	1,683.6	2.61	750584.45	8,597,212.9
J-3	1775.32	1,796.2	2.04	750796.05	8,597,270.2
J-5	1732.65	1,749.7	1.67	750669.35	8,597,289.9
J-6	1670.49	1,684.0	1.32	750592.86	8,597,233.7
J-2	1785.00	1,797.0	1.17	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2
TURNO 5					
J-8	1614.21	1,652.0	3.69	750530.31	8,597,176.9
J-4	1765.34	1,796.2	3.02	750762.66	8,597,286.2
J-7	1656.89	1,683.9	2.64	750584.45	8,597,212.9
J-3	1775.32	1,796.8	2.10	750796.05	8,597,270.2
J-5	1732.65	1,750.0	1.70	750669.35	8,597,289.9
J-6	1670.49	1,684.2	1.34	750592.86	8,597,233.7
J-2	1785.00	1,797.4	1.21	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.5	1.00	750835.33	8,597,241.2
TURNO 6					
J-8	1614.21	1,651.7	3.67	750530.31	8,597,176.9
J-4	1765.34	1,795.5	2.95	750762.66	8,597,286.2
J-7	1656.89	1,683.6	2.61	750584.45	8,597,212.9
J-3	1775.32	1,796.2	2.04	750796.05	8,597,270.2
J-5	1732.65	1,749.7	1.67	750669.35	8,597,289.9
J-6	1670.49	1,684.0	1.32	750592.86	8,597,233.7
J-2	1785.00	1,797.0	1.17	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2
TURNO 7					
J-4	1765.34	1,795.5	2.95	750762.66	8,597,286.2
J-3	1775.32	1,796.2	2.04	750796.05	8,597,270.2
J-5	1732.65	1,749.7	1.67	750669.35	8,597,289.9
J-6	1670.49	1,684.0	1.32	750592.86	8,597,233.7
J-2	1785.00	1,797.0	1.17	750828.82	8,597,246.7
J-1	1787.24	1,797.1	0.97	750835.33	8,597,241.2

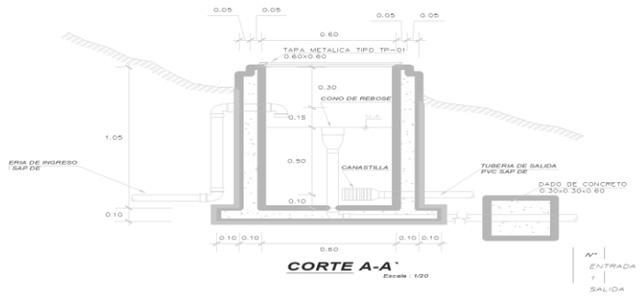
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 4.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	20.38	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,750.9	1794.79	2.97	1,750.9	0.00	43.92	750,729.2	8597302.47
CRP-02	1,684.8	1748.12	2.97	1,684.8	0.00	63.31	750,605.3	8597271.32
CRP-03	1,652.8	1683.49	2.97	1,652.8	0.00	30.68	750,580.2	8597209.16
CRP-04	1,612.2	1651.52	2.97	1,612.2	0.00	39.33	750,522.9	8597174.84

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

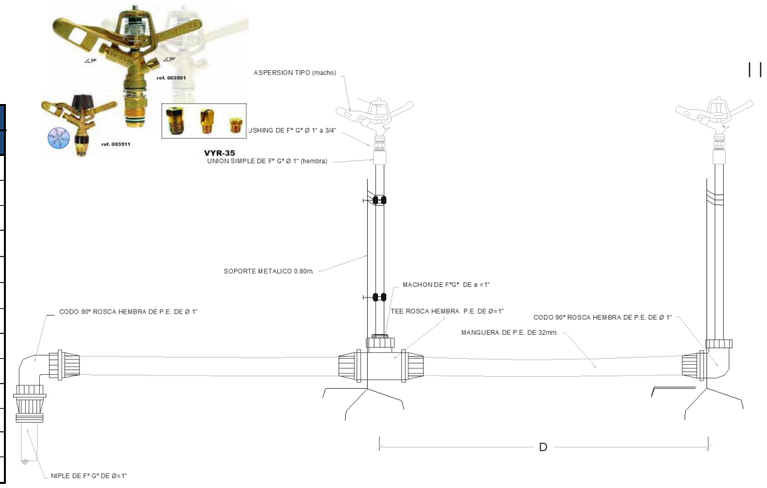
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	23.48	8.36	1794.29	66.04	1728.25	**1794.29**	1781.19	**1.31**	1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	23.48	8.36	1728.25	40.77	1687.48		1765.79	**2.85**	2.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-30	16.94	17.96	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1687.48	0.40	1687.08		1759.81	**3.45**	3.45	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	20.12	7.16	1687.48	3.46	1684.02		**1763.55**	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	20.12	7.16	1684.02	32.80	1651.22	**1763.55**	1743.92	**1.96**	1.81	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	20.12	7.16	1651.22	27.77	1623.45		1738.20	**2.53**	2.27	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	H-31	21.88	27.40	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1623.45	0.52	1622.94		1721.71	**4.18**	4.18	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	16.77	5.97	1623.45	11.20	1612.25		1735.92	**2.76**	2.43	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-32	53.47	56.00	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1612.25	1.42	1610.83		1719.29	**4.43**	4.43	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	76.44	88.44	57.00	PVC	150.0	13.41	5.26	1612.25	29.76	1582.49		**1691.44**	**7.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	87.55	88.22	59.80	PVC	150.0	13.41	4.78	1582.49	26.98	1555.50	**1691.44**	1680.59	**1.09**	0.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	CRP-03	56.00	74.26	58.40	PVC	150.0	10.06	3.76	1555.50	11.37	1544.13		**1631.82**	**5.96**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-03	J-7	57.61	61.96	59.80	PVC	150.0	10.06	3.58	1544.13	10.42	1533.71	**1631.82**	1609.00	**2.28**	2.10	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-35	46.33	48.25	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1533.71	1.10	1532.61		1595.53	**3.63**	3.63	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-7	J-8	38.21	44.49	58.40	PVC	150.0	6.71	2.50	1533.71	3.66	1530.05		1586.22	**4.56**	4.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-34	48.24	48.26	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1530.05	1.28	1528.77		1584.63	**4.72**	4.72	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-04	16.98	17.98	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1530.05	0.45	1529.60		**1580.29**	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-04	H-36	109.21	119.39	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1529.60	2.90	1526.70	**1580.29**	1532.05	**4.82**	4.82	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-19	J-6	J-9	69.53	72.04	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1555.50	1.64	1553.86		1661.73	**2.97**	2.54	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-9	H-33	53.98	54.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1553.86	1.28	1552.58		1651.73	**3.97**	3.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			997.37	**1072.76**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	598.82	623.94
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	322.11	360.38

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

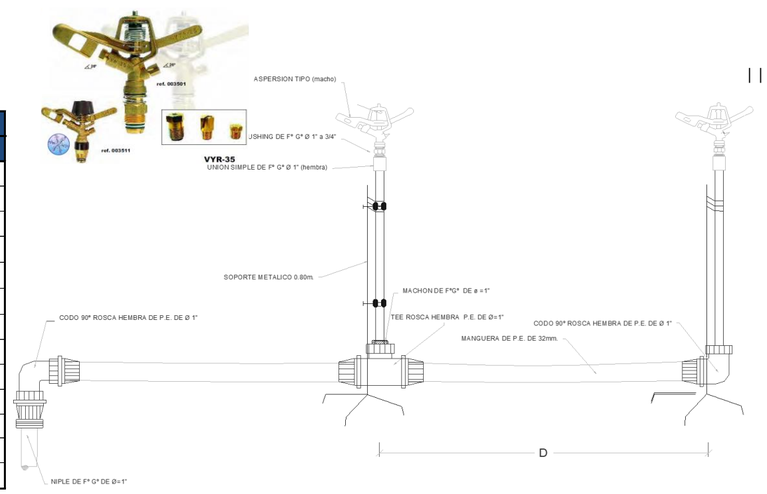
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
									NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm		76.44		88.44				
									TOTAL				1,072.76				

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del siste	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

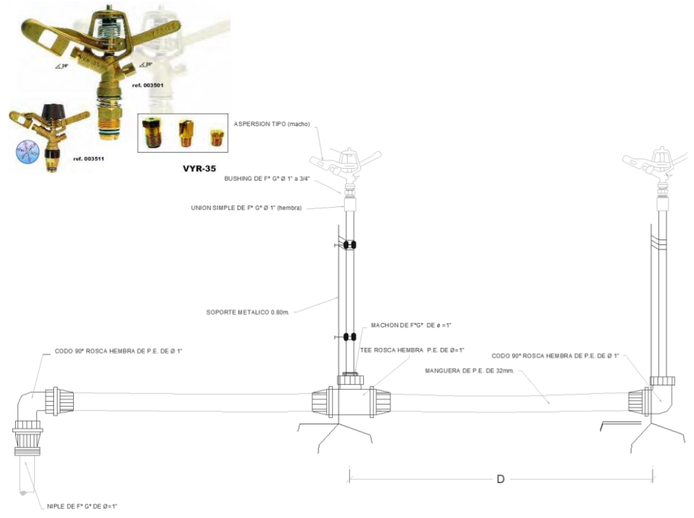
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-30	16.94	17.96	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.40	1790.99	**3.45**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	H-31	21.88	27.40	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.52	1760.84	**4.18**	**4.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del siste	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

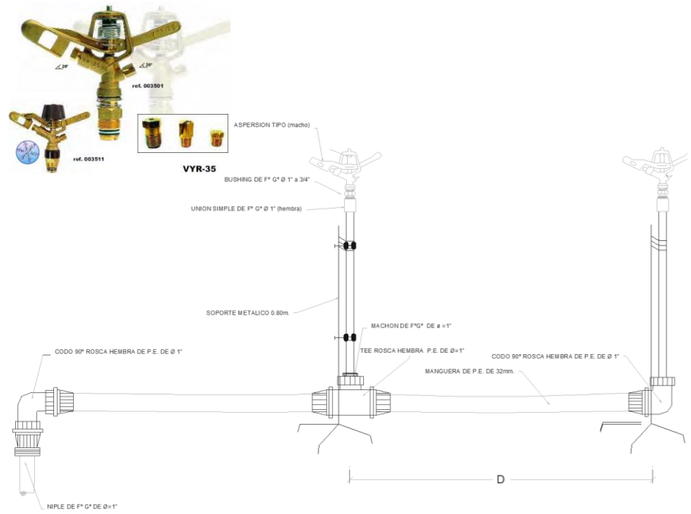
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.57	1760.79	**2.76**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-32	53.47	56.00	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1760.79	1.42	1759.37	**4.43**	**4.43**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 4															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.57	1760.79	**2.76**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-6	J-9	69.53	72.04	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1689.37	1.64	1687.73	**2.97**	**2.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-9	H-33	53.98	54.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1687.73	1.28	1686.45	**3.97**	**3.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	76.44	88.44	57.00	PVC	150.0	3.35	1.31	1760.79	2.28	1758.50	**7.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	87.55	88.22	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1691.44	2.07	1689.37	**1.09**	**0.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del siste	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

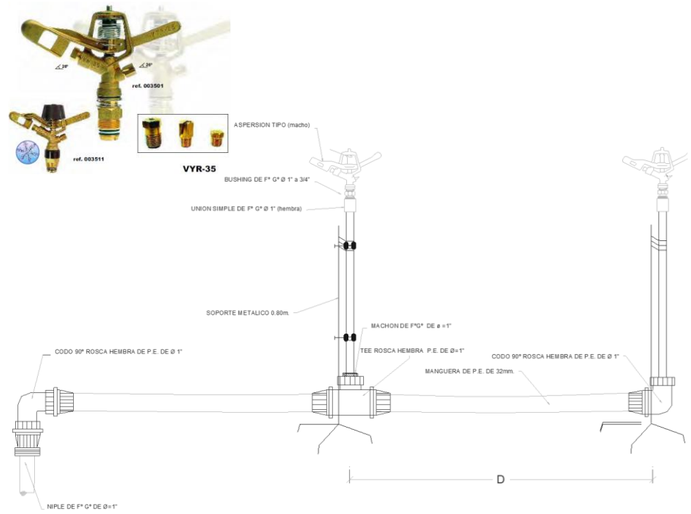
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.57	1760.79	**2.76**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-35	46.33	48.25	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1630.45	1.10	1629.36	**3.63**	**3.63**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	76.44	88.44	57.00	PVC	150.0	3.35	1.31	1760.79	2.28	1758.50	**7.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	87.55	88.22	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1691.44	2.07	1689.37	**1.09**	**0.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	CRP-03	56.00	74.26	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1689.37	1.49	1687.88	**5.96**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-03	J-7	57.61	61.96	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1631.82	1.36	1630.45	**2.28**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 6															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.57	1760.79	**2.76**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-7	J-8	38.21	44.49	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1630.45	1.01	1629.44	**4.56**	**4.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-34	48.24	48.26	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1629.44	1.28	1628.16	**4.72**	**4.72**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	76.44	88.44	57.00	PVC	150.0	3.35	1.31	1760.79	2.28	1758.50	**7.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	87.55	88.22	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1691.44	2.07	1689.37	**1.09**	**0.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	CRP-03	56.00	74.26	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1689.37	1.49	1687.88	**5.96**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-03	J-7	57.61	61.96	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1631.82	1.36	1630.45	**2.28**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 5.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del siste	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

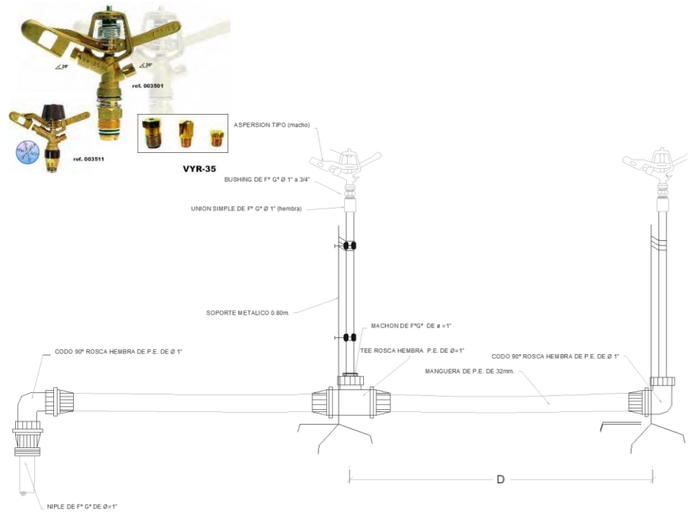
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-1	CC-05 MD	J-1	76.01	77.13	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1794.29	1.80	1792.50	**1.31**	**1.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-04	H-36	109.21	119.39	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1580.29	2.90	1577.40	**4.82**	**4.82**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	46.92	49.38	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1792.50	1.11	1791.39	**2.85**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	42.51	42.89	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1762.36	1.01	1761.35	**2.53**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	24.04	24.15	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1761.35	0.57	1760.79	**2.76**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-7	J-8	38.21	44.49	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1630.45	1.01	1629.44	**4.56**	**4.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-04	16.98	17.98	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1629.44	0.45	1628.99	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	76.44	88.44	57.00	PVC	150.0	3.35	1.31	1760.79	2.28	1758.50	**7.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	87.55	88.22	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1691.44	2.07	1689.37	**1.09**	**0.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	CRP-01	5.30	5.75	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1791.39	0.13	1791.26	**3.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	CRP-01	J-3	50.22	53.92	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1763.55	1.19	1762.36	**1.96**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	CRP-03	56.00	74.26	58.40	PVC	150.0	3.35	1.25	1689.37	1.49	1687.88	**5.96**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-03	J-7	57.61	61.96	59.80	PVC	150.0	3.35	1.19	1631.82	1.36	1630.45	**2.28**	**2.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

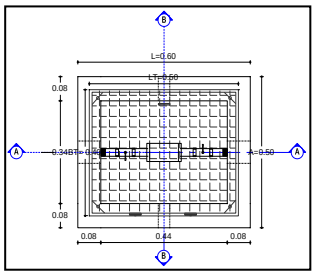
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

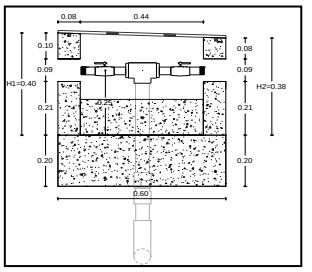
SISTEMA: **ASPERSION**

MODULO **5.00**

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**23.48**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150.0**	**(PVC)**





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-30	Open	1759.81	3.35	1790.99	3.45	3.05	750852.82	8597493.77
TURNO 2								
H-31	Open	1721.71	3.35	1760.84	4.18	3.83	750765.77	8597527.29
TURNO 3								
H-32	Open	1719.29	3.35	1759.37	4.43	3.92	750737.59	8597590.50
TURNO 4								
H-33	Open	1651.73	3.35	1686.45	3.97	3.40	750548.98	8597432.78
TURNO 5								
H-35	Open	1595.53	3.35	1629.36	3.63	3.31	750510.18	8597623.09
TURNO 6								
H-34	Open	1584.63	3.35	1628.16	4.72	4.26	750471.18	8597510.41
TURNO 7								
H-36	Open	1532.05	3.35	1577.40	4.82	4.44	750352.26	8597530.18

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 5.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
TURNO 2					
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
TURNO 3					
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-5	1735.92	1,760.8	2.43	750775.03	8,597,552.3
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
TURNO 4					
J-9	1661.73	1,687.7	2.54	750584.42	8,597,473.5
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-5	1735.92	1,760.8	2.43	750775.03	8,597,552.3
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
J-6	1680.59	1,689.4	0.86	750611.72	8,597,537.4
TURNO 5					
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-5	1735.92	1,760.8	2.43	750775.03	8,597,552.3
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-7	1609.00	1,630.5	2.10	750505.23	8,597,577.0
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
J-6	1680.59	1,689.4	0.86	750611.72	8,597,537.4
TURNO 6					
J-8	1586.22	1,629.4	4.23	750471.73	8,597,558.7
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-5	1735.92	1,760.8	2.43	750775.03	8,597,552.3
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-7	1609.00	1,630.5	2.10	750505.23	8,597,577.0
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
J-6	1680.59	1,689.4	0.86	750611.72	8,597,537.4
TURNO 7					
J-8	1586.22	1,629.4	4.23	750471.73	8,597,558.7
J-2	1765.79	1,791.4	2.51	750862.76	8,597,480.7
J-5	1735.92	1,760.8	2.43	750775.03	8,597,552.3
J-4	1738.20	1,761.4	2.27	750787.22	8,597,531.6
J-7	1609.00	1,630.5	2.10	750505.23	8,597,577.0
J-3	1743.92	1,762.4	1.81	750809.18	8,597,495.2
J-1	1781.19	1,792.5	1.11	750908.83	8,597,471.8
J-6	1680.59	1,689.4	0.86	750611.72	8,597,537.4

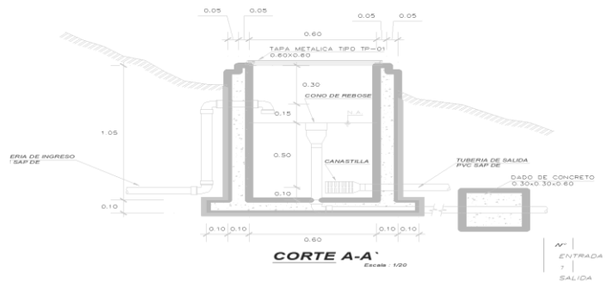
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 5.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.48	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,763.6	1791.26	3.35	1,763.6	0.00	27.71	750,857.6	8597481.79
CRP-02	1,691.4	1758.50	3.35	1,691.4	0.00	67.06	750,698.9	8597545.19
CRP-03	1,631.8	1687.88	3.35	1,631.8	0.00	56.07	750,559.1	8597556.57
CRP-04	1,580.3	1628.99	3.35	1,580.3	0.00	48.69	750,460.3	8597546.08

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 6.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

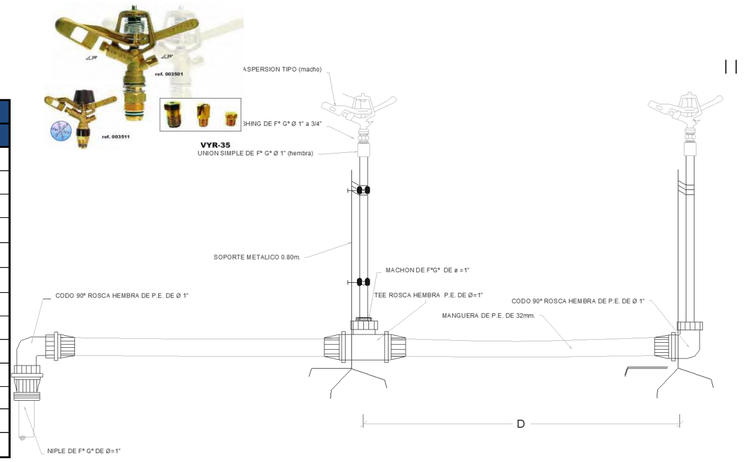
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	29.21	10.40	1774.60	107.83	1666.78	**1774.60**	**1755.59**	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	29.21	10.40	1666.78	52.67	1614.10	**1755.59**	1734.29	**2.13**	1.94	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	25.04	8.91	1614.10	23.36	1590.75		1730.62	**2.50**	2.22	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	20.86	7.79	1590.75	24.78	1565.97		1710.19	**6.44**	4.10	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	20.86	8.18	1565.97	37.39	1528.58		1685.67	**6.99**	0.00	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	20.86	7.43	1528.58	76.81	1451.78	**1685.67**	1652.53	**3.31**	2.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	H-39	29.68	30.83	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1451.78	1.18	1450.59		1644.21	**4.15**	4.15	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	58.90	60.45	58.40	PVC	150.0	16.69	6.23	1451.78	30.54	1421.23		1638.93	**4.67**	3.96	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-40	49.85	50.53	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1421.23	1.98	1419.25		1630.67	**5.50**	5.50	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	73.60	75.80	57.00	PVC	150.0	12.52	4.91	1421.23	25.21	1396.02		1620.79	**6.49**	5.42	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-11	J-6	CRP-03	92.35	100.26	54.20	PVC	150.0	12.52	5.43	1396.02	40.43	1355.59		1581.76	**10.39**	0.00	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-12	CRP-03	J-7	59.31	68.89	59.80	PVC	150.0	12.52	4.46	1355.59	16.08	1339.51	**1581.76**	1546.72	**3.50**	3.22	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	CRP-04	14.46	15.91	58.40	PVC	150.0	8.35	3.12	1339.51	2.08	1337.43		1540.08	**4.17**	0.00	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	CRP-04	J-8	56.47	59.10	59.80	PVC	150.0	8.35	2.97	1337.43	7.23	1330.20	**1540.08**	1522.65	**1.74**	1.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	44.64	49.38	59.80	PVC	150.0	8.35	2.97	1330.20	5.71	1324.49		1501.56	**3.85**	3.42	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-9	H-42	18.90	19.46	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1324.49	0.67	1323.82		1496.92	**4.32**	4.32	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-9	CRP-05	50.51	53.99	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1324.49	2.01	1322.48		1482.48	**5.76**	0.00	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 6.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

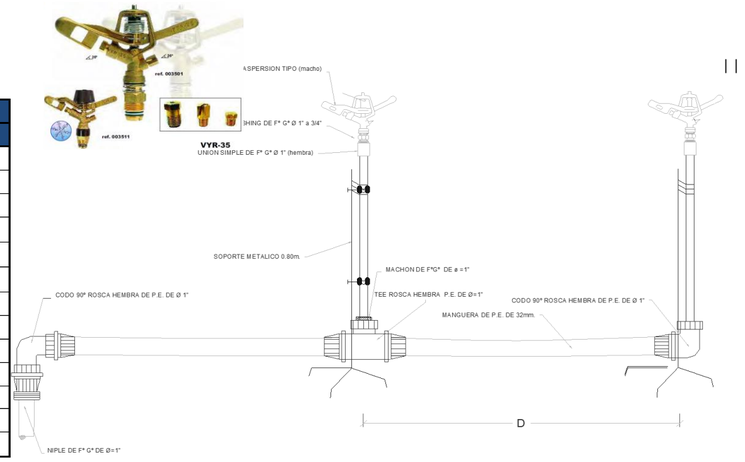
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-18	CRP-05	J-10	66.61	72.80	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1322.48	2.36	1320.12	**1482.48**	1453.10	**2.94**	2.64	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-10	H-43	41.34	45.22	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1320.12	1.64	1318.47		1434.77	**4.77**	4.77	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-20	J-1	J-11	50.77	51.33	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1614.10	1.80	1612.30		1726.72	**2.89**	2.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-11	H-37	46.57	49.71	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1612.30	1.85	1610.45		1709.34	**4.63**	4.63	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-22	J-2	CRP-06	1.60	1.73	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1590.75	0.06	1590.69		1729.95	**2.56**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-23	CRP-06	J-12	53.98	65.04	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1590.69	1.91	1588.78	**1729.95**	1693.66	**3.63**	3.36	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-24	J-12	H-38	21.07	23.51	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1588.78	0.84	1587.94		1683.23	**4.67**	4.67	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-25	J-7	J-13	44.40	45.01	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1339.51	1.57	1337.93		1539.37	**4.24**	3.79	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-26	J-13	H-41	43.68	44.65	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1337.93	1.74	1336.19		1530.14	**5.16**	5.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
			1334.87	**1427.58**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	738.87	790.12
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	387.67	412.44
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	115.98	124.76
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	92.35	100.26
TOTAL		**1,427.58**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 6.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

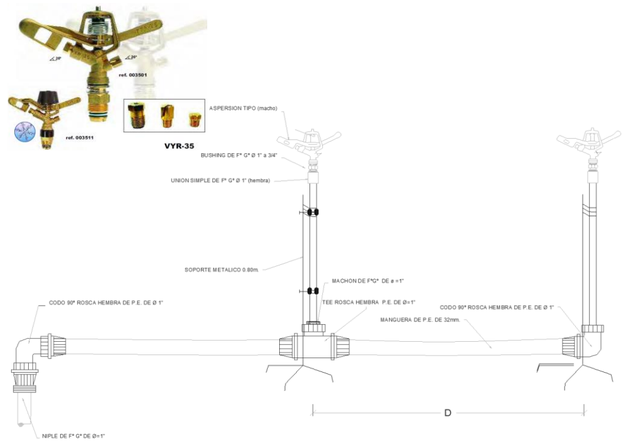
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-1	J-11	50.77	51.33	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	1.80	1752.36	**2.89**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-11	H-37	46.57	49.71	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1752.36	1.85	1750.51	**4.63**	**4.63**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-24	J-12	H-38	21.07	23.51	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1728.03	0.84	1727.19	**4.67**	**4.67**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-22	J-2	CRP-06	1.60	1.73	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1753.31	0.06	1753.26	**2.56**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-23	CRP-06	J-12	53.98	65.04	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1729.95	1.91	1728.03	**3.63**	**3.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1753.31	1.26	1752.05	**6.44**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	H-39	29.68	30.83	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1681.77	1.18	1680.59	**4.15**	**4.15**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1752.05	1.90	1750.16	**6.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1685.67	3.90	1681.77	**3.31**	**2.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 6.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

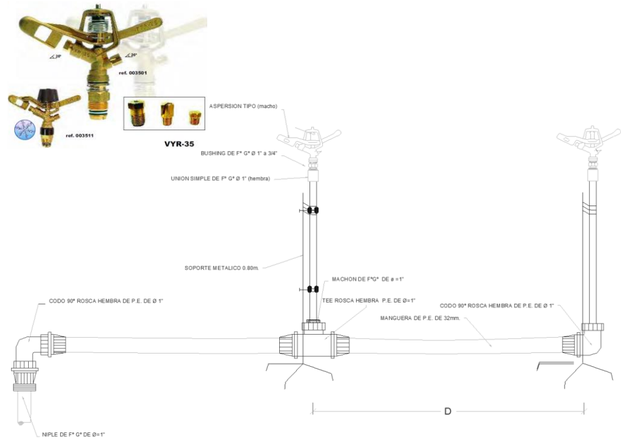
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1753.31	1.26	1752.05	**6.44**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	58.90	60.45	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1681.77	2.34	1679.43	**4.67**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-40	49.85	50.53	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1679.43	1.98	1677.45	**5.50**	**5.50**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1752.05	1.90	1750.16	**6.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1685.67	3.90	1681.77	**3.31**	**2.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	CRP-03	92.35	100.26	54.20	PVC	150.0	4.17	1.81	1676.14	5.29	1670.85	**10.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1753.31	1.26	1752.05	**6.44**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	58.90	60.45	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1681.77	2.34	1679.43	**4.67**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	73.60	75.80	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1679.43	3.30	1676.14	**6.49**	**5.42**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-12	CRP-03	J-7	59.31	68.89	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1581.76	2.10	1579.66	**3.50**	**3.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	44.64	49.38	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1538.08	1.58	1536.50	**3.85**	**3.42**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-9	H-42	18.90	19.46	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1536.50	0.67	1535.83	**4.32**	**4.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1752.05	1.90	1750.16	**6.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1685.67	3.90	1681.77	**3.31**	**2.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	CRP-04	14.46	15.91	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1579.66	0.58	1579.08	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	CRP-04	J-8	56.47	59.10	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1540.08	2.00	1538.08	**1.74**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 6.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

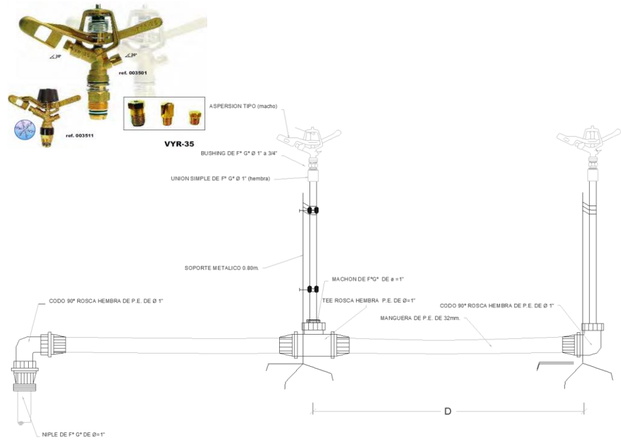
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	CRP-03	92.35	100.26	54.20	PVC	150.0	4.17	1.81	1676.14	5.29	1670.85	**10.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1753.31	1.26	1752.05	**6.44**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	58.90	60.45	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1681.77	2.34	1679.43	**4.67**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	73.60	75.80	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1679.43	3.30	1676.14	**6.49**	**5.42**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-12	CRP-03	J-7	59.31	68.89	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1581.76	2.10	1579.66	**3.50**	**3.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1752.05	1.90	1750.16	**6.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1685.67	3.90	1681.77	**3.31**	**2.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-25	J-7	J-13	44.40	45.01	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1579.66	1.57	1578.08	**4.24**	**3.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-26	J-13	H-41	43.68	44.65	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1578.08	1.74	1576.35	**5.16**	**5.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-1	CC-06 MD	CRP-01	167.92	172.68	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1795.88	5.95	1789.92	**1.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	CRP-03	92.35	100.26	54.20	PVC	150.0	4.17	1.81	1676.14	5.29	1670.85	**10.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-18	CRP-05	J-10	66.61	72.80	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1482.48	2.36	1480.12	**2.94**	**2.64**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-10	H-43	41.34	45.22	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1480.12	1.64	1478.48	**4.77**	**4.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	40.44	45.71	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1755.59	1.43	1754.16	**2.13**	**1.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	23.86	24.14	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1754.16	0.85	1753.31	**2.50**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	31.61	37.64	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1753.31	1.26	1752.05	**6.44**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	J-5	58.90	60.45	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1681.77	2.34	1679.43	**4.67**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	73.60	75.80	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1679.43	3.30	1676.14	**6.49**	**5.42**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-12	CRP-03	J-7	59.31	68.89	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1581.76	2.10	1579.66	**3.50**	**3.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-8	J-9	44.64	49.38	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1538.08	1.58	1536.50	**3.85**	**3.42**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-9	CRP-05	50.51	53.99	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1536.50	2.01	1534.49	**5.76**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	CRP-02	42.38	48.96	57.00	PVC	150.0	4.17	1.64	1752.05	1.90	1750.16	**6.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-4	109.97	114.85	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1685.67	3.90	1681.77	**3.31**	**2.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	CRP-04	14.46	15.91	58.40	PVC	150.0	4.17	1.56	1579.66	0.58	1579.08	**4.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	CRP-04	J-8	56.47	59.10	59.80	PVC	150.0	4.17	1.49	1540.08	2.00	1538.08	**1.74**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

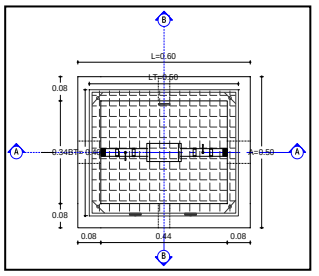
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

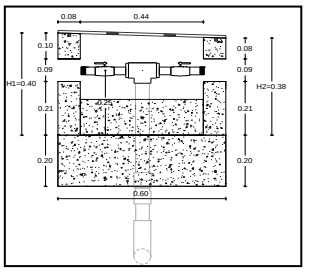
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 6.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-37	Open	1709.34	4.17	1750.51	4.63	4.03	750697.77	8597965.55
TURNO 2								
H-38	Open	1683.23	4.17	1727.19	4.67	4.30	750717.66	8597833.12
TURNO 3								
H-39	Open	1644.21	4.17	1680.59	4.15	3.56	750566.79	8597826.04
TURNO 4								
H-40	Open	1630.67	4.17	1677.45	5.50	4.58	750466.97	8597876.57
TURNO 5								
H-42	Open	1496.92	4.17	1535.83	4.32	3.81	750182.42	8597749.05
TURNO 6								
H-41	Open	1530.14	4.17	1576.35	5.16	4.52	750219.47	8597845.53
TURNO 7								
H-43	Open	1434.77	4.17	1478.48	4.77	4.28	750023.76	8597753.72

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **6.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**29.21**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-11	1726.72	1,752.4	2.51	750737.77	8,597,941.7
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
TURNO 2					
J-12	1693.66	1,728.0	3.36	750729.07	8,597,850.8
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
TURNO 3					
J-3	1710.19	1,752.1	4.10	750711.72	8,597,901.6
J-4	1652.53	1,681.8	2.86	750566.60	8,597,855.7
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
TURNO 4					
J-3	1710.19	1,752.1	4.10	750711.72	8,597,901.6
J-5	1638.93	1,679.4	3.96	750508.15	8,597,848.5
J-4	1652.53	1,681.8	2.86	750566.60	8,597,855.7
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
TURNO 5					
J-6	1620.79	1,676.1	5.42	750435.37	8,597,837.5
J-3	1710.19	1,752.1	4.10	750711.72	8,597,901.6
J-5	1638.93	1,679.4	3.96	750508.15	8,597,848.5
J-9	1501.56	1,536.5	3.42	750178.53	8,597,767.6
J-7	1546.72	1,579.7	3.22	750290.41	8,597,793.8
J-4	1652.53	1,681.8	2.86	750566.60	8,597,855.7
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
J-8	1522.65	1,538.1	1.51	750220.26	8,597,783.4
TURNO 6					
J-6	1620.79	1,676.1	5.42	750435.37	8,597,837.5
J-3	1710.19	1,752.1	4.10	750711.72	8,597,901.6
J-5	1638.93	1,679.4	3.96	750508.15	8,597,848.5
J-13	1539.37	1,578.1	3.79	750256.85	8,597,822.9
J-7	1546.72	1,579.7	3.22	750290.41	8,597,793.8
J-4	1652.53	1,681.8	2.86	750566.60	8,597,855.7
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
TURNO 7					
J-6	1620.79	1,676.1	5.42	750435.37	8,597,837.5
J-3	1710.19	1,752.1	4.10	750711.72	8,597,901.6
J-5	1638.93	1,679.4	3.96	750508.15	8,597,848.5
J-9	1501.56	1,536.5	3.42	750178.53	8,597,767.6
J-7	1546.72	1,579.7	3.22	750290.41	8,597,793.8
J-4	1652.53	1,681.8	2.86	750566.60	8,597,855.7
J-10	1453.10	1,480.1	2.64	750064.46	8,597,746.5
J-2	1730.62	1,753.3	2.22	750743.20	8,597,904.6
J-1	1734.29	1,754.2	1.94	750766.59	8,597,899.9
J-8	1522.65	1,538.1	1.51	750220.26	8,597,783.4

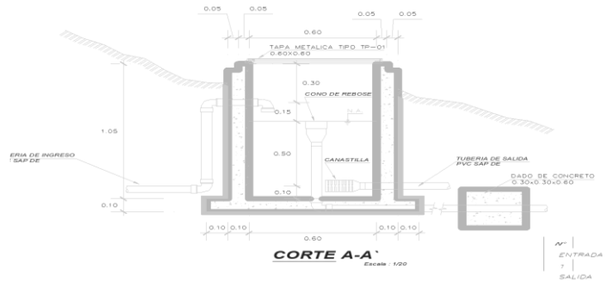
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 6.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	29.21	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,755.6	1789.92	4.17	1,755.6	0.00	34.33	750,807.0	8597898.37
CRP-02	1,685.7	1750.16	4.17	1,685.7	0.00	64.48	750,672.3	8597886.12
CRP-03	1,581.8	1670.85	4.17	1,581.8	0.00	89.09	750,348.3	8597806.66
CRP-04	1,540.1	1579.08	4.17	1,540.1	0.00	39.00	750,276.1	8597791.67
CRP-05	1,482.5	1534.49	4.17	1,482.5	0.00	52.01	750,130.9	8597750.60
CRP-06	1,730.0	1753.26	4.17	1,730.0	0.00	23.31	750,742.9	8597903.01

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

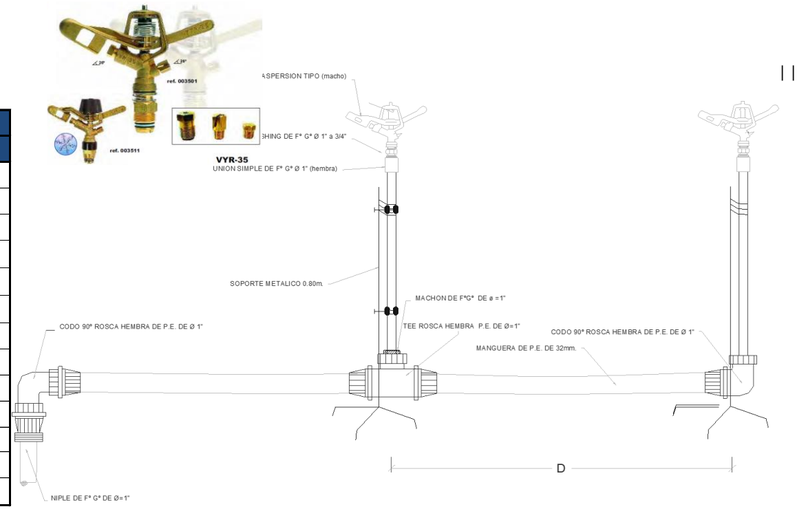
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	37.65	9.46	1781.78	16.64	1765.14	**1781.78**	1776.40	**0.54**	1.68	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	32.27	8.11	1765.14	17.78	1747.36		1770.08	**1.17**	2.24	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	32.27	8.11	1747.36	44.14	1703.22		**1751.28**	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	32.27	8.11	1703.22	42.89	1660.33	**1751.28**	1731.24	**2.00**	1.81	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	26.90	6.76	1660.33	2.87	1657.46		**1731.23**	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	26.90	6.76	1657.46	46.19	1611.27	**1731.23**	1697.43	**3.38**	3.08	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-7	J-4	H-46	110.52	111.61	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1611.27	3.03	1608.24		1681.91	**4.93**	4.93	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-4	CRP-03	60.92	63.26	69.40	PVC	150.0	21.52	5.69	1611.27	21.82	1589.45		**1680.39**	**5.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-9	CRP-03	J-5	136.70	144.32	69.40	PVC	150.0	21.52	5.69	1589.45	48.96	1540.49	**1680.39**	1634.13	**4.63**	4.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-10	J-5	H-47	16.97	17.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1540.49	0.47	1540.02		1632.97	**4.74**	4.74	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-5	CRP-04	45.21	51.86	67.80	PVC	150.0	16.14	4.47	1540.49	10.65	1529.84		**1608.73**	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-12	CRP-04	J-6	113.66	121.81	69.40	PVC	150.0	16.14	4.27	1529.84	23.89	1505.95	**1608.73**	1564.92	**4.38**	3.98	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-13	J-6	H-48	22.59	22.70	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1505.95	0.62	1505.32		1562.64	**4.61**	4.61	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-6	CRP-05	7.02	7.33	69.40	PVC	150.0	10.76	2.84	1505.95	0.70	1505.25		**1562.83**	**4.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

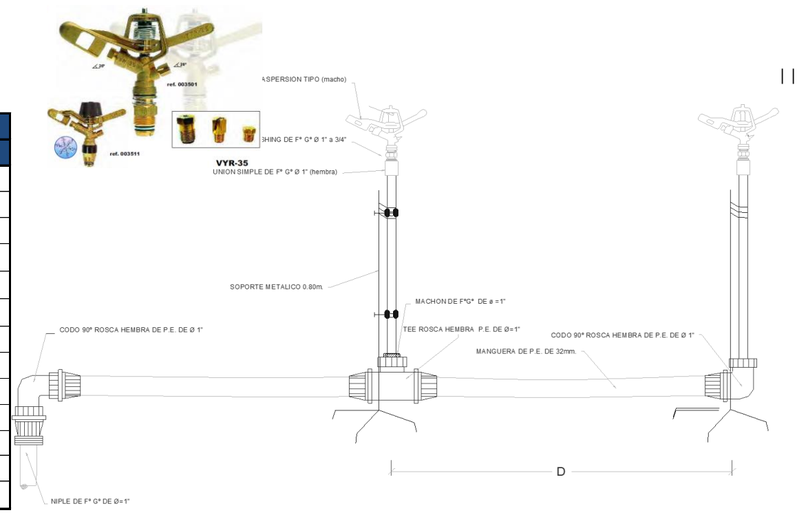
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-15	CRP-05	J-8	127.01	133.37	71.20	PVC	150.0	10.76	2.70	1505.25	11.12	1494.12	**1562.83**	1522.16	**4.07**	3.68	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-16	J-8	J-9	26.39	26.94	69.40	PVC	150.0	10.76	2.84	1494.12	2.62	1491.51		1516.76	**4.61**	4.14	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-9	H-49	4.69	4.77	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1491.51	0.13	1491.38		1515.91	**4.69**	4.69	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-9	CRP-06	7.39	7.53	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1491.51	0.20	1491.30		**1515.35**	**4.75**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-19	CRP-06	H-50	141.75	147.73	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1491.30	3.90	1487.41	**1515.35**	1473.75	**4.16**	4.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-20	J-1	J-10	53.99	54.12	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1765.14	1.31	1763.83		1772.67	**0.91**	1.92	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-21	J-10	H-44	31.11	31.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1763.83	0.75	1763.07		1772.52	**0.93**	0.93	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-22	J-3	CRP-07	47.57	50.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1660.33	1.31	1659.02		**1715.82**	**6.60**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-07	H-45	82.31	92.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1659.02	2.26	1656.76	**1715.82**	1674.71	**4.11**	4.11	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
			1362.08	**1428.52**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	538.39	559.63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	778.48	817.03
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	45.21	51.86
TOTAL		**1,428.52**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

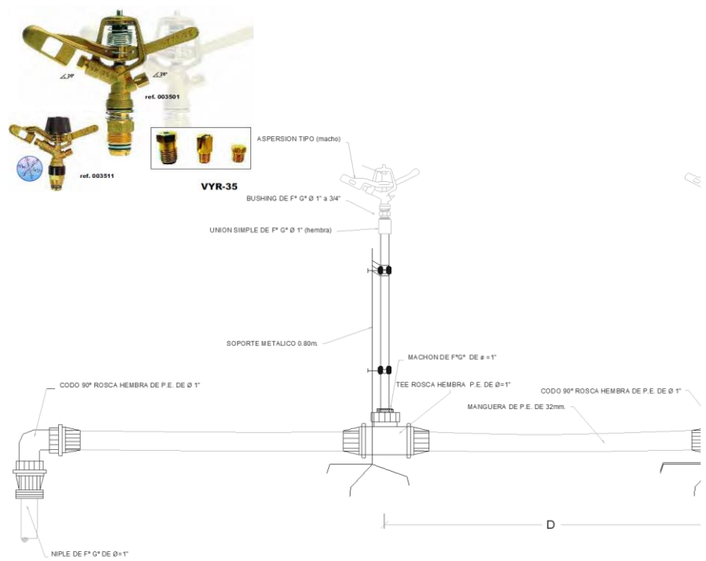
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-1	J-10	53.99	54.12	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	1.31	1792.25	**0.91**	**1.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-21	J-10	H-44	31.11	31.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.25	0.75	1791.50	**0.93**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TURNO 2															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.73	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-22	J-3	CRP-07	47.57	50.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1749.73	1.31	1748.42	**6.60**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-07	H-45	82.31	92.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1715.82	2.26	1713.57	**4.11**	**4.11**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

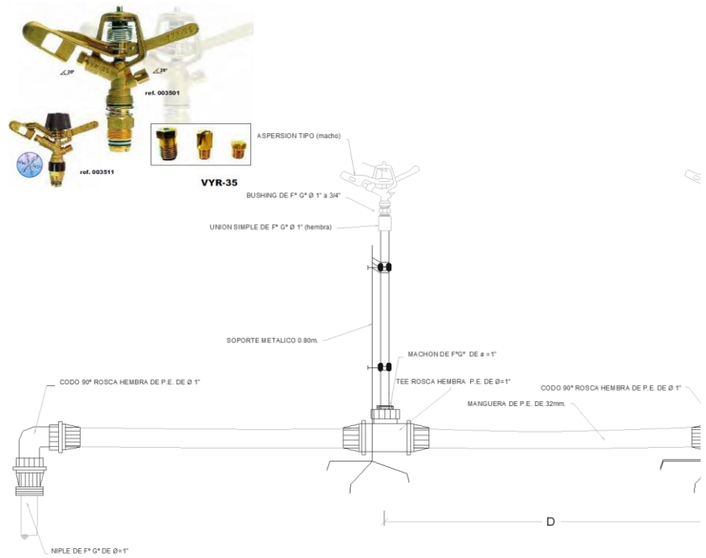
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.73	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-7	J-4	H-46	110.52	111.61	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1728.89	3.03	1725.86	**4.93**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1749.73	0.15	1749.58	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1731.23	2.34	1728.89	**3.38**	**3.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TURNO 4															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.72	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-4	CRP-03	60.92	63.26	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1728.89	1.67	1727.21	**5.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-9	CRP-03	J-5	136.70	144.32	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1680.39	3.76	1676.63	**4.63**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-5	H-47	16.97	17.01	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1676.63	0.47	1676.17	**4.74**	**4.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1749.72	0.15	1749.58	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1731.23	2.34	1728.89	**3.38**	**3.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

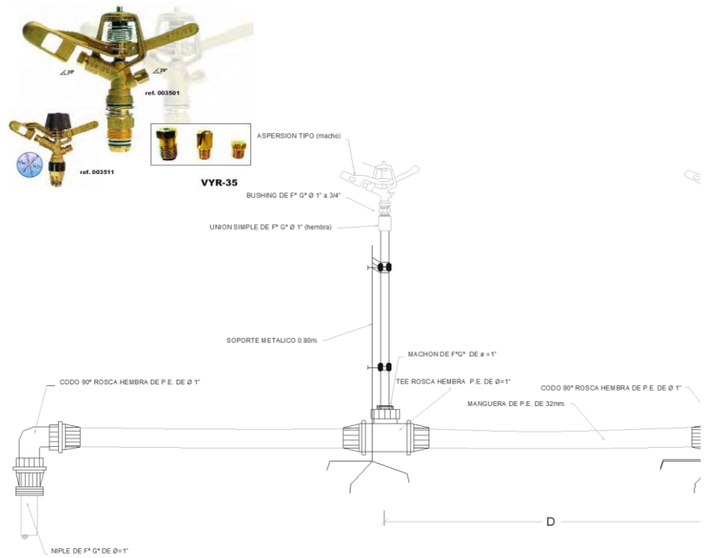
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.72	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-4	CRP-03	60.92	63.26	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1728.89	1.67	1727.21	**5.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-9	CRP-03	J-5	136.70	144.32	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1680.39	3.76	1676.63	**4.63**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-5	CRP-04	45.21	51.86	67.80	PVC	150.0	5.38	1.49	1676.63	1.39	1675.24	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-12	CRP-04	J-6	113.66	121.81	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1608.73	3.12	1605.61	**4.38**	**3.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-13	J-6	H-48	22.59	22.70	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1605.61	0.62	1604.99	**4.61**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1749.72	0.15	1749.58	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1731.23	2.34	1728.89	**3.38**	**3.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

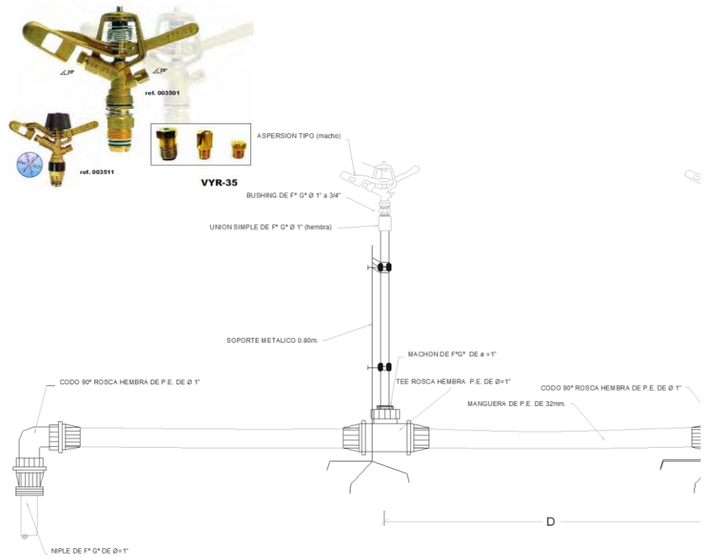
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.72	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-4	CRP-03	60.92	63.26	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1728.89	1.67	1727.21	**5.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-9	CRP-03	J-5	136.70	144.32	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1680.39	3.76	1676.63	**4.63**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-5	CRP-04	45.21	51.86	67.80	PVC	150.0	5.38	1.49	1676.63	1.39	1675.24	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-12	CRP-04	J-6	113.66	121.81	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1608.73	3.12	1605.61	**4.38**	**3.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-6	CRP-05	7.02	7.33	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1605.61	0.19	1605.41	**4.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-15	CRP-05	J-8	127.01	133.37	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1562.83	3.08	1559.75	**4.07**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-16	J-8	J-9	26.39	26.94	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1559.75	0.73	1559.03	**4.61**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-9	H-49	4.69	4.77	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1559.03	0.13	1558.90	**4.69**	**4.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1749.72	0.15	1749.58	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1731.23	2.34	1728.89	**3.38**	**3.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 7.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sister	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

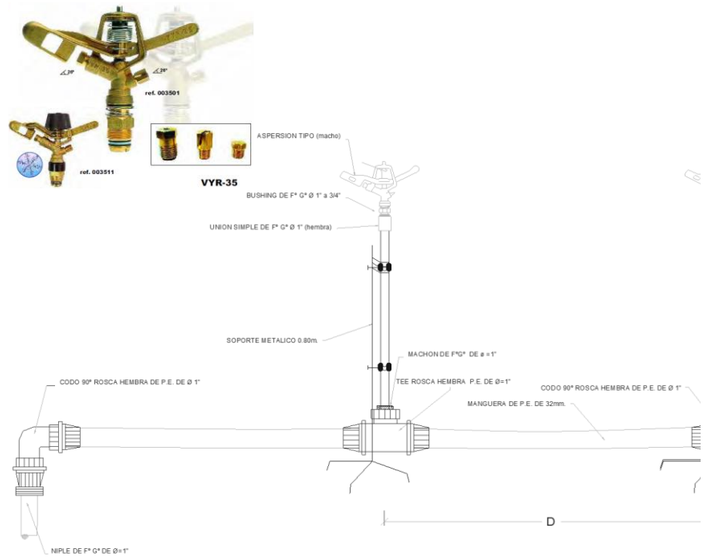
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-3	J-2	CRP-01	65.92	68.55	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1792.92	1.60	1791.32	**3.05**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	CRP-01	J-3	64.05	67.11	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1751.28	1.55	1749.72	**2.00**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-4	CRP-03	60.92	63.26	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1728.89	1.67	1727.21	**5.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-9	CRP-03	J-5	136.70	144.32	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1680.39	3.76	1676.63	**4.63**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-5	CRP-04	45.21	51.86	67.80	PVC	150.0	5.38	1.49	1676.63	1.39	1675.24	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-12	CRP-04	J-6	113.66	121.81	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1608.73	3.12	1605.61	**4.38**	**3.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-6	CRP-05	7.02	7.33	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1605.61	0.19	1605.41	**4.59**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-15	CRP-05	J-8	127.01	133.37	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1562.83	3.08	1559.75	**4.07**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-1	CC-07 MD	J-1	67.10	69.68	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1795.19	1.63	1793.56	**0.54**	**1.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-2	J-1	J-2	26.55	27.29	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1793.56	0.64	1792.92	**1.17**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-16	J-8	J-9	26.39	26.94	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1559.75	0.73	1559.03	**4.61**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-3	CRP-02	6.00	6.00	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1749.72	0.15	1749.58	**2.01**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-6	CRP-02	J-4	96.66	102.40	71.20	PVC	150.0	5.38	1.35	1731.23	2.34	1728.89	**3.38**	**3.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-18	J-9	CRP-06	7.39	7.53	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1559.03	0.20	1558.82	**4.75**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-19	CRP-06	H-50	141.75	147.73	69.40	PVC	150.0	5.38	1.42	1515.35	3.90	1511.45	**4.16**	**4.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

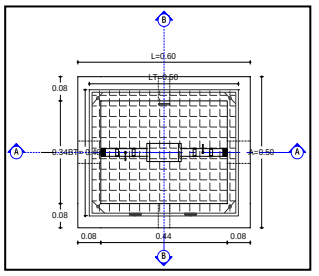
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

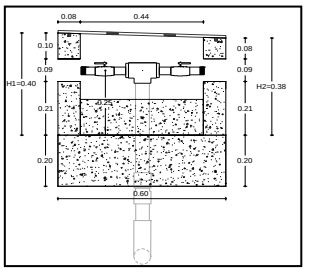
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 7.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-44	Open	1772.52	5.38	1791.50	0.93	1.86	750826.91	8598140.48
TURNO 2								
H-45	Open	1674.71	5.38	1713.57	4.11	3.80	750574.18	8598045.71
TURNO 3								
H-46	Open	1681.91	5.38	1725.86	4.93	4.30	750496.15	8598198.61
TURNO 4								
H-47	Open	1632.97	5.38	1676.17	4.74	4.23	750385.65	8598079.81
TURNO 5								
H-48	Open	1562.64	5.38	1604.99	4.61	4.14	750230.10	8598068.89
TURNO 6								
H-49	Open	1515.91	5.38	1558.90	4.69	4.21	750083.67	8598007.98
TURNO 7								
H-50	Open	1473.75	5.38	1511.45	4.16	3.69	749968.30	8597915.50

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 7.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**37.65**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-10	1772.67	1,792.3	1.92	750833.53	8,598,110.1
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 2					
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 3					
J-4	1697.43	1,728.9	3.08	750583.36	8,598,130.7
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 4					
J-5	1634.13	1,676.6	4.16	750397.30	8,598,067.5
J-4	1697.43	1,728.9	3.08	750583.36	8,598,130.7
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 5					
J-5	1634.13	1,676.6	4.16	750397.30	8,598,067.5
J-6	1564.92	1,605.6	3.98	750239.71	8,598,048.5
J-4	1697.43	1,728.9	3.08	750583.36	8,598,130.7
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 6					
J-5	1634.13	1,676.6	4.16	750397.30	8,598,067.5
J-9	1516.76	1,559.0	4.14	750087.43	8,598,005.2
J-6	1564.92	1,605.6	3.98	750239.71	8,598,048.5
J-8	1522.16	1,559.8	3.68	750108.50	8,598,021.1
J-4	1697.43	1,728.9	3.08	750583.36	8,598,130.7
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3
TURNO 7					
J-5	1634.13	1,676.6	4.16	750397.30	8,598,067.5
J-9	1516.76	1,559.0	4.14	750087.43	8,598,005.2
J-6	1564.92	1,605.6	3.98	750239.71	8,598,048.5
J-8	1522.16	1,559.8	3.68	750108.50	8,598,021.1
J-4	1697.43	1,728.9	3.08	750583.36	8,598,130.7
J-2	1770.08	1,792.9	2.24	750796.21	8,598,062.2
J-3	1731.24	1,749.7	1.81	750676.66	8,598,099.4
J-1	1776.40	1,793.6	1.68	750822.29	8,598,057.3

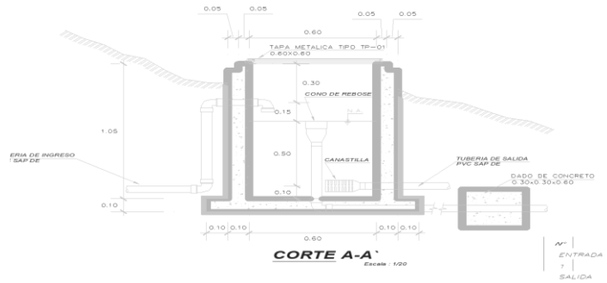
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 7.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	37.65	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,751.3	1791.32	5.38	1,751.3	0.00	40.04	750,730.3	8598064.43
CRP-02	1,731.2	1749.58	5.38	1,731.2	0.00	18.34	750,676.7	8598105.40
CRP-03	1,680.4	1727.21	5.38	1,680.4	0.00	46.82	750,529.5	8598102.30
CRP-04	1,608.7	1675.24	5.38	1,608.7	0.00	66.51	750,352.9	8598059.08
CRP-05	1,562.8	1605.41	5.38	1,562.8	0.00	42.58	750,232.8	8598047.14
CRP-06	1,515.4	1558.82	5.38	1,515.4	0.00	43.48	750,081.2	8598001.20
CRP-07	1,715.8	1748.21	5.38	1,715.8	0.00	32.39	750,629.7	8598106.53

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

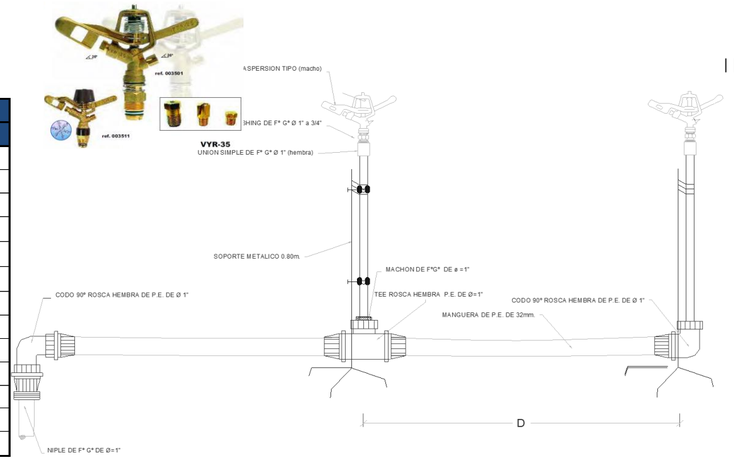
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	170.86	9.42	1789.99	7.14	1782.85	**1789.99**	1786.66	**0.33**	0.92	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	126.86	6.99	1782.85	7.68	1775.17		1780.62	**0.22**	1.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	H-57	99.44	100.10	71.20	PVC	150.0	4.89	1.23	1775.17	2.02	1773.14		1769.16	**2.08**	2.08	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	121.97	6.72	1775.17	18.57	1756.59		**1770.13**	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	121.97	6.72	1756.59	37.71	1718.89	**1770.13**	1750.13	**2.00**	1.77	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	121.97	6.72	1718.89	16.78	1702.11		1739.77	**3.04**	2.70	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	121.97	6.72	1702.11	6.17	1695.94		1735.35	**3.48**	3.10	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	121.97	6.72	1695.94	7.84	1688.10		1730.39	**3.97**	3.55	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	121.97	7.05	1688.10	8.04	1680.06		1721.92	**4.82**	4.34	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	121.97	7.43	1680.06	21.51	1658.55		1693.30	**7.68**	7.03	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-11	J-9	H-64	69.88	72.40	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1658.55	2.43	1656.12		1712.23	**5.79**	5.79	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	115.86	7.06	1658.55	15.10	1643.45		1684.96	**8.52**	7.80	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	115.86	7.06	1643.45	27.31	1616.14		1695.92	**7.42**	6.64	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	109.77	6.68	1616.14	19.84	1596.30		1695.68	**7.45**	6.63	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-15	J-12	H-66	39.64	43.67	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1596.30	1.38	1594.92		1714.00	**5.61**	5.61	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	103.66	5.99	1596.30	17.15	1579.15		1708.94	**6.12**	5.32	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-13	H-67	9.01	9.82	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1579.15	0.31	1578.84		1705.02	**6.51**	6.51	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	97.55	5.64	1579.15	11.76	1567.39		1725.52	**4.46**	3.69	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	97.55	5.38	1567.39	7.40	1559.99		1740.00	**3.01**	2.27	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-20	J-15	J-16	36.93	39.10	104.60	PVC	150.0	30.51	3.55	1559.99	3.42	1556.57		1727.18	**4.30**	2.98	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-21	J-16	J-17	41.98	42.24	102.00	PVC	150.0	18.33	2.24	1556.57	1.71	1554.85		1722.45	**4.77**	3.42	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-22	J-17	J-18	94.07	99.99	99.40	PVC	150.0	18.33	2.36	1554.85	4.35	1550.50		1688.55	**8.16**	6.68	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-23	J-18	J-19	88.12	92.64	94.60	PVC	150.0	18.33	2.61	1550.50	5.19	1545.32		1659.96	**11.02**	9.41	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-24	J-19	CRP-2	39.80	44.06	94.60	PVC	150.0	18.33	2.61	1545.32	2.34	1542.98		**1641.05**	**12.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-25	CRP-2	J-20	127.94	141.95	102.00	PVC	150.0	18.33	2.24	1542.98	5.22	1537.76	**1641.05**	1579.57	**6.15**	5.95	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-26	J-20	CRP-3	105.46	112.37	64.40	PVC	150.0	6.11	1.88	1537.76	5.28	1532.48		**1540.76**	**10.03**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-27	CRP-3	H-76	102.58	114.88	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1532.48	3.57	1528.91	**1540.76**	1489.04	**5.17**	5.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-28	J-1	J-21	11.03	11.18	152.00	PVC	150.0	44.00	2.42	1782.85	0.33	1782.52		1784.87	**0.51**	1.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-29	J-21	J-22	6.55	6.66	152.00	PVC	150.0	44.00	2.42	1782.52	0.19	1782.33		1783.67	**0.63**	1.20	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

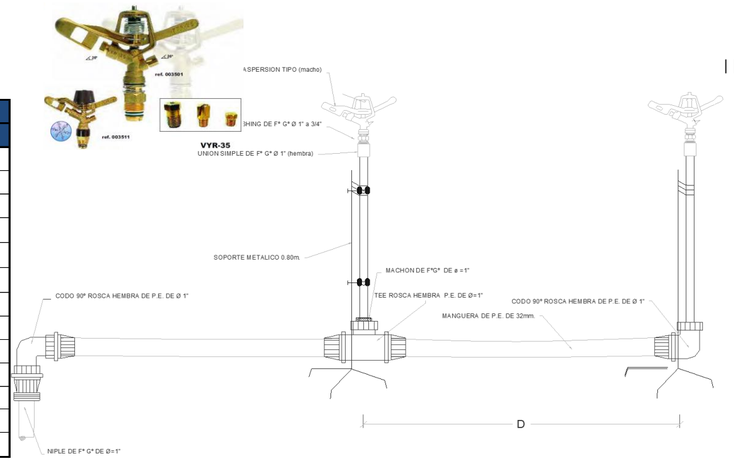
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-30	J-22	H-56	14.38	14.69	71.20	PVC	150.0	4.89	1.23	1782.33	0.29	1782.04		1780.66	**0.93**	0.93	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-31	J-22	CRP-4	7.37	7.43	152.00	PVC	150.0	39.11	2.16	1782.33	0.18	1782.15		**1782.74**	**0.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-32	CRP-4	J-23	116.09	116.74	152.00	PVC	150.0	39.11	2.16	1782.15	2.76	1779.39	**1782.74**	1770.44	**1.23**	1.16	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-33	J-23	J-24	122.04	122.56	152.00	PVC	150.0	39.11	2.16	1779.39	2.90	1776.49		1759.14	**2.36**	2.22	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-34	J-24	J-25	77.76	78.39	152.00	PVC	150.0	39.11	2.16	1776.49	1.85	1774.64		1749.20	**3.35**	3.16	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-35	J-25	H-58	25.66	25.86	59.80	PVC	150.0	4.89	1.74	1774.64	1.22	1773.42		1746.00	**4.40**	4.40	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-36	J-25	J-26	95.48	96.08	152.00	PVC	150.0	34.22	1.89	1774.64	1.77	1772.87		1738.53	**4.42**	4.19	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-37	J-26	J-27	42.21	42.64	148.40	PVC	150.0	34.22	1.98	1772.87	0.88	1771.99		1732.46	**5.03**	4.78	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-38	J-27	H-60	13.03	13.03	58.40	PVC	150.0	4.89	1.83	1771.99	0.70	1771.30		1732.49	**5.75**	5.75	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-39	J-27	J-28	80.12	81.77	144.60	PVC	150.0	29.33	1.79	1771.99	1.43	1770.57		1716.13	**6.66**	6.37	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-40	J-28	VRP-01	11.55	11.55	57.00	PVC	150.0	4.89	1.92	1770.57	0.69	1769.87		**1715.72**	**7.43**	**3.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-41	VRP-01	H-59	45.41	45.65	57.00	PVC	150.0	4.89	1.92	1751.49	2.73	1748.76	**1715.72**	1711.06	**7.89**	7.89	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-42	J-28	CRP-5	20.54	22.30	144.60	PVC	150.0	24.44	1.49	1770.57	0.26	1770.31		**1707.46**	**7.53**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-43	CRP-5	J-29	103.90	113.31	148.40	PVC	150.0	24.44	1.41	1707.46	1.16	1706.29	**1707.46**	1662.24	**4.52**	4.31	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-44	J-29	H-65	193.63	193.73	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1706.29	6.74	1699.56		1656.23	**5.12**	5.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-45	J-29	CRP-6	4.15	4.53	148.40	PVC	150.0	18.33	1.06	1706.29	0.03	1706.27		**1660.43**	**4.70**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-46	CRP-6	J-30	112.37	119.39	152.00	PVC	150.0	18.33	1.01	1660.43	0.66	1659.77	**1660.43**	1620.11	**4.03**	3.88	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-47	J-30	H-61	8.97	9.00	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1659.77	0.28	1659.49		1619.30	**4.11**	4.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-48	J-30	CRP-7	5.66	6.13	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1659.77	0.10	1659.67		**1617.75**	**4.27**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-49	CRP-7	J-31	83.42	89.45	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1617.75	1.42	1616.33	**1617.75**	1585.47	**3.23**	3.02	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-50	J-31	H-62	43.73	46.29	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1616.33	1.52	1614.81		1570.29	**4.75**	4.75	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-51	J-31	CRP-8	9.97	10.91	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1616.33	0.31	1616.02		**1581.03**	**3.67**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-52	CRP-8	H-63	151.36	157.30	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1581.03	4.65	1576.38	**1581.03**	1538.22	**4.28**	4.28	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-53	J-11	J-32	66.20	68.20	58.40	PVC	150.0	6.09	2.27	1616.14	5.31	1610.83		1712.32	**5.78**	4.51	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-54	J-32	H-73	66.32	67.06	58.40	PVC	150.0	6.09	2.27	1610.83	5.32	1605.51		1702.40	**6.77**	6.77	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-55	J-15	J-33	83.82	85.20	148.40	PVC	150.0	48.72	2.82	1559.99	3.36	1556.63		1724.74	**4.54**	3.76	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-56	J-33	H-71	7.89	8.12	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1556.63	0.27	1556.35		1722.84	**4.73**	4.73	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-57	J-33	J-34	124.65	128.00	144.60	PVC	150.0	42.63	2.60	1556.63	4.43	1552.19		1695.65	**7.45**	6.17	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-58	J-34	J-35	99.87	103.07	137.60	PVC	150.0	42.63	2.87	1552.19	4.52	1547.67		1670.16	**10.00**	8.66	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

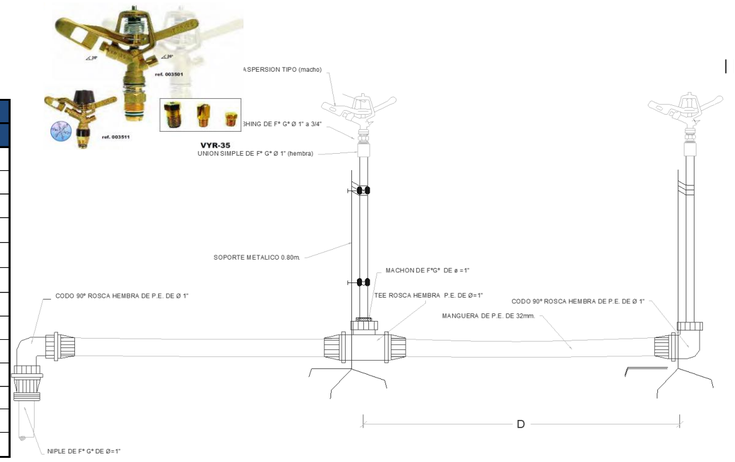
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-59	J-35	J-36	21.62	21.82	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1547.67	1.08	1546.59		1667.24	**10.29**	8.84	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-60	J-36	CRP-12	81.60	85.00	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1546.59	4.06	1542.53		**1643.44**	**12.67**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-61	CRP-12	H-53	86.32	99.37	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1542.53	2.98	1539.55	**1643.44**	1594.21	**4.92**	4.92	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-62	J-35	CRP-09	26.80	28.38	94.60	PVC	150.0	36.54	5.20	1547.67	5.66	1542.01		**1660.82**	**10.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-63	CRP-09	J-37	134.96	140.72	104.60	PVC	150.0	36.54	4.25	1542.01	17.47	1524.54	**1660.82**	1620.94	**3.99**	3.10	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-64	J-37	J-38	7.95	7.97	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	1524.54	0.24	1524.30		1620.45	**4.04**	3.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-65	J-38	H-51	20.86	24.95	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1524.30	0.72	1523.58		1606.76	**5.41**	5.41	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-66	J-37	J-39	97.54	103.33	99.40	PVC	150.0	30.45	3.92	1524.54	11.55	1513.00		1586.85	**7.40**	5.99	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-67	J-39	CRP-10	59.92	64.98	94.60	PVC	150.0	18.27	2.60	1513.00	3.51	1509.49		**1561.72**	**9.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-68	CRP-10	J-40	61.14	63.45	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	1509.49	2.19	1507.30	**1561.72**	1544.76	**1.70**	1.63	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-69	J-40	H-51A	63.34	70.81	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1507.30	2.19	1505.11		1513.10	**4.86**	4.86	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-70	J-40	J-41	68.75	72.34	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1507.30	1.16	1506.14		1522.25	**3.95**	3.65	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-71	J-41	J-42	44.95	49.24	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1506.14	0.86	1505.28		1502.17	**5.96**	5.53	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-72	J-42	CRP-11	80.01	86.63	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1505.28	3.98	1501.30		**1468.95**	**9.28**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-73	CRP-15	H-54	101.03	112.23	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1495.33	3.49	1491.84	**1495.33**	1446.47	**4.89**	4.89	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-74	CRP-11	H-55	175.58	182.21	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	1468.95	6.80	1462.15		1420.24	**7.51**	7.51	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-75	J-42	CRP-15	16.74	18.08	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1505.28	0.58	1504.70		**1495.33**	**6.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-76	J-39	CRP-13	36.53	41.49	94.60	PVC	150.0	12.18	1.73	1513.00	1.01	1511.99	**1567.18**	**1567.18**	**9.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-77	CRP-13	J-43	98.96	108.78	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1511.99	1.89	1510.10	**1567.18**	1522.02	**4.52**	4.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-78	J-43	H-52	7.32	7.37	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1510.10	0.25	1509.84		1521.16	**4.60**	4.60	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-79	J-43	CRP-14	42.55	50.12	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	1510.10	1.65	1508.45		**1495.53**	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-80	CRP-14	H-52A	124.08	134.60	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1495.53	4.29	1491.24	**1495.53**	1443.37	**5.22**	5.22	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-81	J-15	CRP-16	59.17	65.66	148.40	PVC	150.0	18.31	1.06	1559.99	0.39	1559.60		**1711.53**	**5.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-82	CRP-16	J-44	25.82	30.22	152.00	PVC	150.0	18.31	1.01	1559.60	0.15	1559.45	**1711.53**	1695.83	**1.57**	1.52	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-83	J-44	H-72	165.48	168.73	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1559.45	5.73	1553.73		1662.86	**4.87**	4.87	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-84	J-44	J-45	12.69	14.75	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1559.45	0.22	1559.24		1688.31	**2.32**	2.24	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-85	J-45	H-68	104.45	107.69	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1559.24	3.63	1555.60		1662.08	**4.95**	4.95	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-86	J-45	CRP-17	80.83	84.28	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1559.24	2.81	1556.42		**1664.41**	**4.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-87	CRP-17	H-69	91.28	102.47	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1556.42	3.18	1553.25	**1664.41**	1617.85	**4.66**	4.66	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

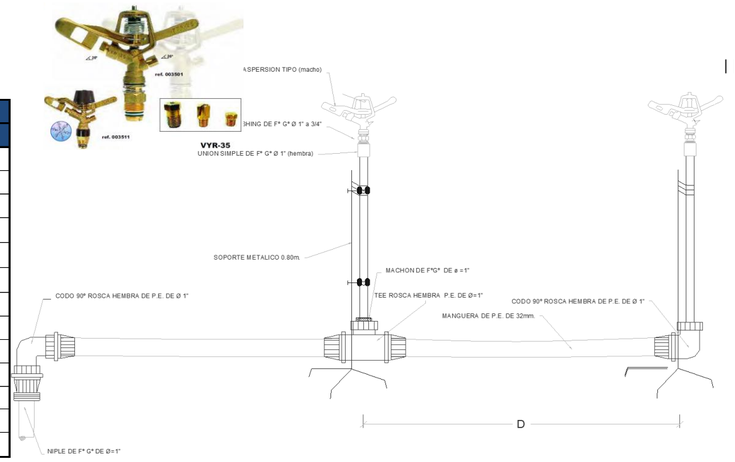
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-88	J-16	J-46	28.16	28.18	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1556.57	0.54	1556.03		1725.93	**4.42**	3.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-89	J-46	H-70	18.71	18.87	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1556.03	0.65	1555.38		1723.52	**4.66**	4.66	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-90	J-46	H-70A	63.97	66.36	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1556.03	2.21	1553.82		1708.29	**6.18**	6.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-91	J-20	J-47	23.32	25.25	67.80	PVC	150.0	12.22	3.38	1537.76	3.28	1534.48		1569.90	**7.11**	6.81	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-92	J-47	H-74	12.62	14.24	67.80	PVC	150.0	6.11	1.69	1534.48	0.49	1533.99		1563.32	**7.77**	7.77	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-93	J-47	CRP-18	55.54	62.67	64.40	PVC	150.0	6.11	1.88	1534.48	2.78	1531.70		**1540.89**	**10.02**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-94	CRP-18	J-6	58.14	58.79	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1531.70	1.79	1529.91	**1540.89**	1532.12	**0.88**	0.68	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-95	J-6	H-75	92.31	102.82	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1529.91	3.21	1526.70		1486.85	**5.40**	5.40	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
			6231.67	**6530.47**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	25.66	25.86
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	350.21	358.76
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	403.55	425.94
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	1151.67	1,172.22
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	145.55	148.29
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1503.08	1,607.54
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	341.99	370.39
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	516.42	537.99
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	56.96	57.20
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	254.07	271.82
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	191.61	203.32
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 140 mm	0.00	0.00
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	595.63	608.03
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	344.23	368.49
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	251.17	271.55
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm	99.87	103.07
TOTAL		**6,530.47**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

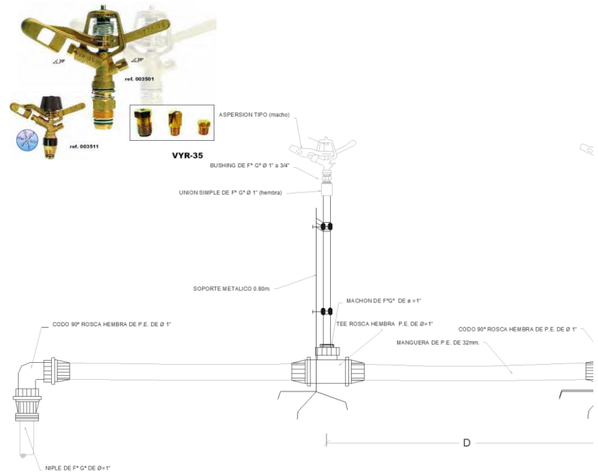
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.45	1.35	1796.44	0.38	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-28	J-1	J-21	11.03	11.18	152.00	PVC	150.0	19.56	1.08	1796.07	0.07	1795.99	**0.51**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-29	J-21	J-22	6.55	6.66	152.00	PVC	150.0	19.56	1.08	1795.99	0.04	1795.95	**0.63**	**1.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-33	J-23	J-24	122.04	122.56	152.00	PVC	150.0	14.67	0.81	1782.29	0.47	1781.82	**2.36**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-34	J-24	J-25	77.76	78.39	152.00	PVC	150.0	14.67	0.81	1781.82	0.30	1781.52	**3.35**	**3.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-31	J-22	CRP-4	7.37	7.43	152.00	PVC	150.0	14.67	0.81	1795.95	0.03	1795.92	**0.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-32	CRP-4	J-23	116.09	116.74	152.00	PVC	150.0	14.67	0.81	1782.74	0.45	1782.29	**1.23**	**1.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-37	J-26	J-27	42.21	42.64	148.40	PVC	150.0	9.78	0.57	1781.35	0.09	1781.26	**5.03**	**4.78**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-36	J-25	J-26	95.48	96.08	152.00	PVC	150.0	9.78	0.54	1781.52	0.17	1781.35	**4.42**	**4.19**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-38	J-27	H-60	13.03	13.03	58.40	PVC	150.0	4.89	1.83	1781.26	0.70	1780.57	**5.75**	**5.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-39	J-27	J-28	80.12	81.77	144.60	PVC	150.0	4.89	0.30	1781.26	0.05	1781.21	**6.66**	**6.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	H-57	99.44	100.10	71.20	PVC	150.0	4.89	1.23	1796.05	2.02	1794.03	**2.08**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-30	J-22	H-56	14.38	14.69	71.20	PVC	150.0	4.89	1.23	1795.95	0.29	1795.66	**0.93**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-35	J-25	H-58	25.66	25.86	59.80	PVC	150.0	4.89	1.74	1781.52	1.22	1780.30	**4.40**	**4.40**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	4.89	0.27	1796.07	0.02	1796.05	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-40	J-28	VRP-01	11.55	11.55	57.00	PVC	150.0	4.89	1.92	1781.21	0.69	1780.52	**7.43**	**3.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-41	VRP-01	H-59	45.41	45.65	57.00	PVC	150.0	4.89	1.92	1751.49	2.73	1748.76	**7.89**	**7.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

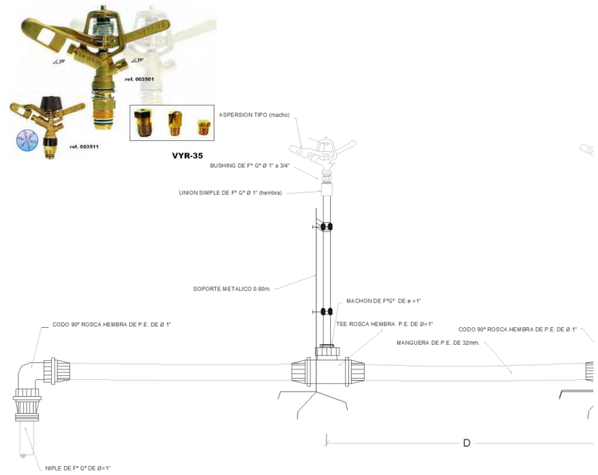
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-43	CRP-5	J-29	103.90	113.31	148.40	PVC	150.0	24.44	1.41	1707.46	1.16	1706.29	**4.52**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-42	J-28	CRP-5	20.54	22.30	144.60	PVC	150.0	24.44	1.49	1777.16	0.26	1776.90	**7.53**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-39	J-27	J-28	80.12	81.77	144.60	PVC	150.0	24.44	1.49	1778.18	1.02	1777.16	**6.66**	**6.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1796.44	0.38	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-28	J-1	J-21	11.03	11.18	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1796.07	0.11	1795.96	**0.51**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-29	J-21	J-22	6.55	6.66	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1795.96	0.07	1795.89	**0.63**	**1.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-33	J-23	J-24	122.04	122.56	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1781.59	1.21	1780.37	**2.36**	**2.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-34	J-24	J-25	77.76	78.39	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1780.37	0.77	1779.60	**3.35**	**3.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-37	J-26	J-27	42.21	42.64	148.40	PVC	150.0	24.44	1.41	1778.65	0.47	1778.18	**5.03**	**4.78**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-36	J-25	J-26	95.48	96.08	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1779.60	0.95	1778.65	**4.42**	**4.19**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-31	J-22	CRP-4	7.37	7.43	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1795.89	0.07	1795.82	**0.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-32	CRP-4	J-23	116.09	116.74	152.00	PVC	150.0	24.44	1.35	1782.74	1.16	1781.59	**1.23**	**1.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-45	J-29	CRP-6	4.15	4.53	148.40	PVC	150.0	18.33	1.06	1706.29	0.03	1706.27	**4.70**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-46	CRP-6	J-30	112.37	119.39	152.00	PVC	150.0	18.33	1.01	1660.43	0.66	1659.77	**4.03**	**3.88**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-48	J-30	CRP-7	5.66	6.13	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1659.77	0.10	1659.67	**4.27**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-49	CRP-7	J-31	83.42	89.45	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1617.75	1.42	1616.33	**3.23**	**3.02**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-44	J-29	H-65	193.63	193.73	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1706.29	6.74	1699.56	**5.12**	**5.12**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-50	J-31	H-62	43.73	46.29	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1616.33	1.52	1614.81	**4.75**	**4.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-47	J-30	H-61	8.97	9.00	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1659.77	0.28	1659.49	**4.11**	**4.11**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-51	J-31	CRP-8	9.97	10.91	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1616.33	0.31	1616.02	**3.67**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-52	CRP-8	H-63	151.36	157.30	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1581.03	4.65	1576.38	**4.28**	**4.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

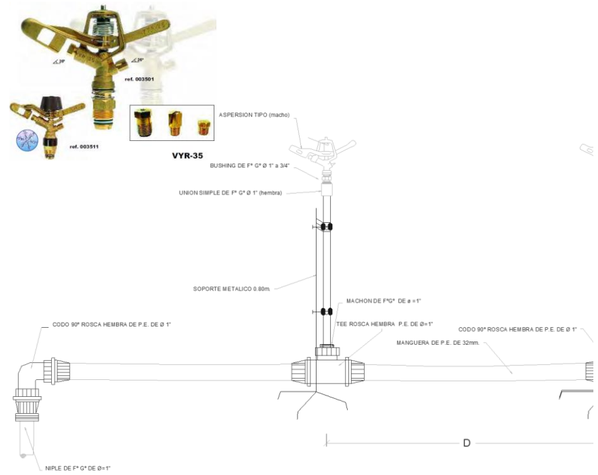
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1767.37	0.31	1767.05	**3.48**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	24.41	1.49	1766.25	1.09	1765.15	**7.68**	**7.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1768.22	0.85	1767.37	**3.04**	**2.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1795.71	0.94	1794.76	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1770.13	1.92	1768.22	**2.00**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1767.05	0.40	1766.65	**3.97**	**3.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	24.41	1.41	1766.65	0.41	1766.25	**4.82**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1796.44	0.37	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	24.41	1.34	1796.07	0.36	1795.71	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	18.30	1.11	1765.15	0.49	1764.66	**8.52**	**7.80**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	18.30	1.11	1764.66	0.89	1763.76	**7.42**	**6.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	12.20	0.74	1763.76	0.34	1763.42	**7.45**	**6.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-15	J-12	H-66	39.64	43.67	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1763.42	1.38	1762.04	**5.61**	**5.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	H-64	69.88	72.40	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1765.15	2.43	1762.72	**5.79**	**5.79**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-53	J-11	J-32	66.20	68.20	58.40	PVC	150.0	6.09	2.27	1763.76	5.31	1758.45	**5.78**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-54	J-32	H-73	66.32	67.06	58.40	PVC	150.0	6.09	2.27	1758.45	5.32	1753.13	**6.77**	**6.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	6.09	0.35	1763.33	0.07	1763.26	**4.46**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	6.09	0.35	1763.42	0.09	1763.33	**6.12**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-55	J-15	J-33	83.82	85.20	148.40	PVC	150.0	6.09	0.35	1763.22	0.07	1763.15	**4.54**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-56	J-33	H-71	7.89	8.12	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1763.15	0.27	1762.88	**4.73**	**4.73**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	6.09	0.34	1763.26	0.04	1763.22	**3.01**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

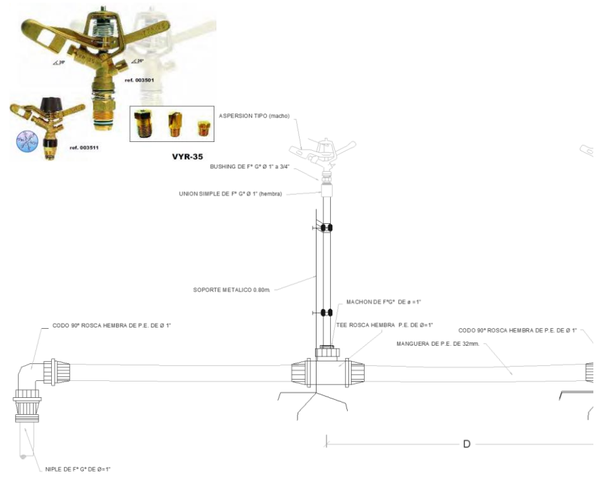
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1767.36	0.31	1767.05	**3.48**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	24.42	1.49	1765.15	0.84	1764.30	**8.52**	**7.80**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	24.42	1.49	1766.24	1.09	1765.15	**7.68**	**7.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1768.21	0.85	1767.36	**3.04**	**2.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1795.70	0.94	1794.76	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	24.42	1.49	1762.77	1.23	1761.55	**7.45**	**6.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	24.42	1.41	1761.55	1.18	1760.37	**6.12**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	24.42	1.49	1764.30	1.53	1762.77	**7.42**	**6.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1770.13	1.92	1768.21	**2.00**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1767.05	0.40	1766.65	**3.97**	**3.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	24.42	1.41	1766.65	0.41	1766.24	**4.82**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1796.44	0.38	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	24.42	1.35	1796.07	0.36	1795.70	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	18.31	1.06	1760.37	0.53	1759.84	**4.46**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	18.31	1.01	1759.84	0.33	1759.50	**3.01**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-81	J-15	CRP-16	59.17	65.66	148.40	PVC	150.0	18.31	1.06	1759.50	0.39	1759.11	**5.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-82	CRP-16	J-44	25.82	30.22	152.00	PVC	150.0	18.31	1.01	1711.53	0.15	1711.38	**1.57**	**1.52**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-84	J-44	J-45	12.69	14.75	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1711.38	0.22	1711.17	**2.32**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-17	J-13	H-67	9.01	9.82	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1760.37	0.31	1760.05	**6.51**	**6.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-85	J-45	H-68	104.45	107.69	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1711.17	3.63	1707.53	**4.95**	**4.95**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-86	J-45	CRP-17	80.83	84.28	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1711.17	2.81	1708.36	**4.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-87	CRP-17	H-69	91.28	102.47	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1664.41	3.18	1661.24	**4.66**	**4.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-83	J-44	H-72	165.48	168.73	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1711.38	5.73	1705.66	**4.87**	**4.87**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

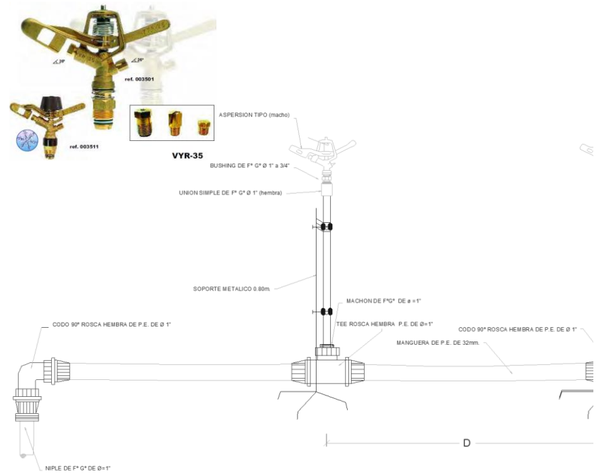
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1767.37	0.31	1767.06	**3.48**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	24.38	1.48	1765.16	0.84	1764.32	**8.52**	**7.80**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	24.38	1.41	1760.40	0.90	1759.49	**4.46**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	24.38	1.48	1766.25	1.09	1765.16	**7.68**	**7.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1768.22	0.85	1767.37	**3.04**	**2.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1795.71	0.94	1794.76	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	24.38	1.48	1762.80	1.22	1761.57	**7.45**	**6.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	24.38	1.41	1761.57	1.18	1760.40	**6.12**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	24.38	1.48	1764.32	1.52	1762.80	**7.42**	**6.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1770.13	1.91	1768.22	**2.00**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1759.49	0.57	1758.93	**3.01**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1767.06	0.40	1766.66	**3.97**	**3.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	24.38	1.41	1766.66	0.41	1766.25	**4.82**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1796.44	0.37	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	24.38	1.34	1796.07	0.36	1795.71	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-20	J-15	J-16	36.93	39.10	104.60	PVC	150.0	18.29	2.13	1758.93	1.33	1757.60	**4.30**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-88	J-16	J-46	28.16	28.18	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1757.60	0.54	1757.06	**4.42**	**3.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-92	J-47	H-74	12.62	14.24	67.80	PVC	150.0	6.11	1.69	1639.46	0.49	1638.97	**7.77**	**7.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-91	J-20	J-47	23.32	25.25	67.80	PVC	150.0	6.11	1.69	1640.37	0.91	1639.46	**7.11**	**6.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-24	J-19	CRP-2	39.80	44.06	94.60	PVC	150.0	6.11	0.87	1756.13	0.31	1755.82	**12.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-23	J-18	J-19	88.12	92.64	94.60	PVC	150.0	6.11	0.87	1756.81	0.68	1756.13	**11.02**	**9.41**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-25	CRP-2	J-20	127.94	141.95	102.00	PVC	150.0	6.11	0.75	1641.05	0.68	1640.37	**6.15**	**5.95**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-21	J-16	J-17	41.98	42.24	102.00	PVC	150.0	6.11	0.75	1757.60	0.22	1757.38	**4.77**	**3.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-22	J-17	J-18	94.07	99.99	99.40	PVC	150.0	6.11	0.79	1757.38	0.57	1756.81	**8.16**	**6.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-89	J-46	H-70	18.71	18.87	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1757.06	0.65	1756.41	**4.66**	**4.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-90	J-46	H-70A	63.97	66.36	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1757.06	2.21	1754.85	**6.18**	**6.18**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-55	J-15	J-33	83.82	85.20	148.40	PVC	150.0	6.09	0.35	1758.93	0.07	1758.86	**4.54**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-57	J-33	J-34	124.65	128.00	144.60	PVC	150.0	6.09	0.37	1758.86	0.12	1758.73	**7.45**	**6.17**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-58	J-34	J-35	99.87	103.07	137.60	PVC	150.0	6.09	0.41	1758.73	0.12	1758.61	**10.00**	**8.66**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm
TU-59	J-35	J-36	21.62	21.82	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1758.61	1.08	1757.54	**10.29**	**8.84**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-60	J-36	CRP-12	81.60	85.00	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1757.54	4.06	1753.48	**12.67**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-61	CRP-12	H-53	86.32	99.37	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1643.44	2.98	1640.45	**4.92**	**4.92**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

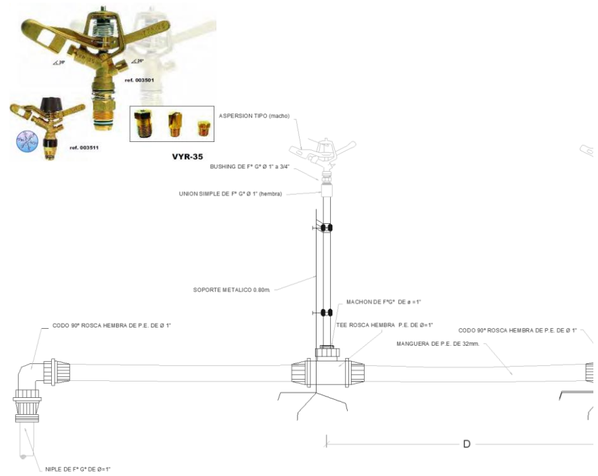
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1767.37	0.31	1767.06	**3.48**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	24.36	1.48	1765.17	0.84	1764.33	**8.52**	**7.80**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	24.36	1.41	1760.41	0.90	1759.51	**4.46**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	24.36	1.48	1766.26	1.09	1765.17	**7.68**	**7.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1768.22	0.85	1767.37	**3.04**	**2.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1795.71	0.94	1794.77	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	24.36	1.48	1762.81	1.22	1761.59	**7.45**	**6.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	24.36	1.41	1761.59	1.17	1760.41	**6.12**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	24.36	1.48	1764.33	1.52	1762.81	**7.42**	**6.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1770.13	1.91	1768.22	**2.00**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-55	J-15	J-33	83.82	85.20	148.40	PVC	150.0	24.36	1.41	1758.95	0.93	1758.01	**4.54**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-57	J-33	J-34	124.65	128.00	144.60	PVC	150.0	24.36	1.48	1758.01	1.57	1756.44	**7.45**	**6.17**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-63	CRP-09	J-37	134.96	140.72	104.60	PVC	150.0	24.36	2.83	1660.82	8.24	1652.57	**3.99**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-58	J-34	J-35	99.87	103.07	137.60	PVC	150.0	24.36	1.64	1756.44	1.60	1754.84	**10.00**	**8.66**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm
TU-62	J-35	CRP-09	26.80	28.38	94.60	PVC	150.0	24.36	3.47	1754.84	2.67	1752.17	**10.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1759.51	0.57	1758.95	**3.01**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1767.06	0.40	1766.67	**3.97**	**3.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	24.36	1.41	1766.67	0.41	1766.26	**4.82**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1796.44	0.37	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	24.36	1.34	1796.07	0.36	1795.71	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-66	J-37	J-39	97.54	103.33	99.40	PVC	150.0	18.27	2.35	1652.57	4.48	1648.09	**7.40**	**5.99**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-76	J-39	CRP-13	36.53	41.49	94.60	PVC	150.0	12.18	1.73	1648.09	1.01	1647.08	**9.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-77	CRP-13	J-43	98.96	108.78	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1567.18	1.89	1565.29	**4.52**	**4.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-68	CRP-10	J-40	61.14	63.45	104.60	PVC	150.0	6.09	0.71	1561.72	0.29	1561.43	**1.70**	**1.63**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-69	J-40	H-51A	63.34	70.81	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1561.43	2.19	1559.24	**4.86**	**4.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-67	J-39	CRP-10	59.92	64.98	94.60	PVC	150.0	6.09	0.87	1648.09	0.46	1647.63	**9.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-78	J-43	H-52	7.32	7.37	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1565.29	0.25	1565.04	**4.60**	**4.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-64	J-37	J-38	7.95	7.97	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	1652.57	0.24	1652.33	**4.04**	**3.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-65	J-38	H-51	20.86	24.95	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1652.33	0.72	1651.61	**5.41**	**5.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-79	J-43	CRP-14	42.55	50.12	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	1565.29	1.65	1563.64	**7.17**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-80	CRP-14	H-52A	124.08	134.60	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1495.53	4.29	1491.24	**5.22**	**5.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

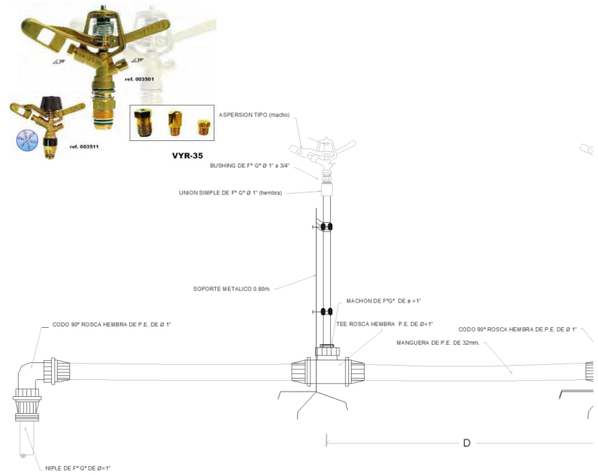
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-7	J-4	J-5	31.57	31.88	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1767.37	0.31	1767.05	**3.48**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	66.66	67.18	144.60	PVC	150.0	24.40	1.49	1765.15	0.84	1764.31	**8.52**	**7.80**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-13	J-14	81.03	82.71	148.40	PVC	150.0	24.40	1.41	1760.38	0.90	1759.48	**4.46**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-10	J-8	J-9	86.34	90.96	144.60	PVC	150.0	24.40	1.49	1766.25	1.09	1765.15	**7.68**	**7.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-3	J-4	85.86	86.48	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1768.22	0.85	1767.37	**3.04**	**2.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-4	J-2	CRP-1	95.06	95.64	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1795.71	0.94	1794.76	**1.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	96.77	96.77	144.60	PVC	150.0	24.40	1.49	1762.79	1.22	1761.56	**7.45**	**6.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-16	J-12	J-13	105.55	106.38	148.40	PVC	150.0	24.40	1.41	1761.56	1.18	1760.38	**6.12**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	120.55	121.05	144.60	PVC	150.0	24.40	1.49	1764.31	1.53	1762.79	**7.42**	**6.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	CRP-1	J-3	192.97	194.01	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1770.13	1.91	1768.22	**2.00**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-19	J-14	J-15	57.27	59.08	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1759.48	0.57	1758.91	**3.01**	**2.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-5	J-7	40.13	40.44	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1767.05	0.40	1766.65	**3.97**	**3.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-8	36.59	37.56	148.40	PVC	150.0	24.40	1.41	1766.65	0.41	1766.25	**4.82**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-1	CC-08	J-1	37.74	38.99	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1796.44	0.37	1796.07	**0.33**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	36.56	37.05	152.00	PVC	150.0	24.40	1.34	1796.07	0.36	1795.71	**0.22**	**1.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-24	J-19	CRP-2	39.80	44.06	94.60	PVC	150.0	12.22	1.74	1752.98	1.11	1751.87	**12.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-23	J-18	J-19	88.12	92.64	94.60	PVC	150.0	12.22	1.74	1755.42	2.45	1752.98	**11.02**	**9.41**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-25	CRP-2	J-20	127.94	141.95	102.00	PVC	150.0	12.22	1.50	1641.05	2.46	1638.59	**6.15**	**5.95**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 8.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

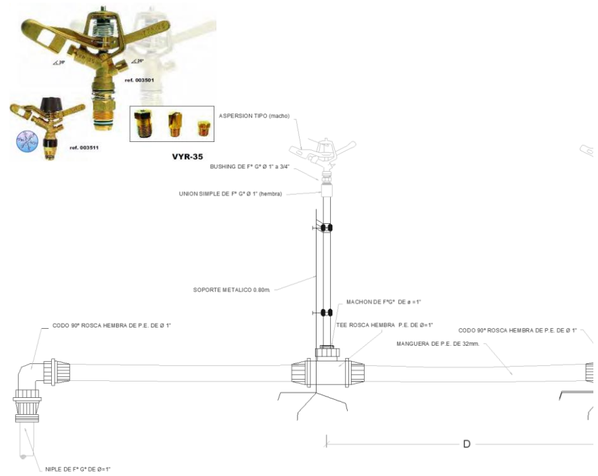
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-20	J-15	J-16	36.93	39.10	104.60	PVC	150.0	12.22	1.42	1758.91	0.63	1758.28	**4.30**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-21	J-16	J-17	41.98	42.24	102.00	PVC	150.0	12.22	1.50	1758.28	0.81	1757.48	**4.77**	**3.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-22	J-17	J-18	94.07	99.99	99.40	PVC	150.0	12.22	1.57	1757.48	2.05	1755.42	**8.16**	**6.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-68	CRP-10	J-40	61.14	63.45	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1561.72	1.03	1560.68	**1.70**	**1.63**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-55	J-15	J-33	83.82	85.20	148.40	PVC	150.0	12.18	0.70	1758.91	0.26	1758.65	**4.54**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-57	J-33	J-34	124.65	128.00	144.60	PVC	150.0	12.18	0.74	1758.65	0.44	1758.22	**7.45**	**6.17**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-63	CRP-09	J-37	134.96	140.72	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1660.82	2.28	1658.53	**3.99**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-58	J-34	J-35	99.87	103.07	137.60	PVC	150.0	12.18	0.82	1758.22	0.44	1757.77	**10.00**	**8.66**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm
TU-62	J-35	CRP-09	26.80	28.38	94.60	PVC	150.0	12.18	1.73	1757.77	0.74	1757.03	**10.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-70	J-40	J-41	68.75	72.34	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1560.68	1.16	1559.52	**3.95**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-71	J-41	J-42	44.95	49.24	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	1559.52	0.86	1558.66	**5.96**	**5.53**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-66	J-37	J-39	97.54	103.33	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	1658.53	2.12	1656.42	**7.40**	**5.99**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-67	J-39	CRP-10	59.92	64.98	94.60	PVC	150.0	12.18	1.73	1656.42	1.65	1654.76	**9.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-91	J-20	J-47	23.32	25.25	67.80	PVC	150.0	6.11	1.69	1638.59	0.91	1637.68	**7.11**	**6.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-95	J-6	H-75	92.31	102.82	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1539.10	3.21	1535.89	**5.40**	**5.40**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-26	J-20	CRP-3	105.46	112.37	64.40	PVC	150.0	6.11	1.88	1638.59	5.28	1633.31	**10.03**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-27	CRP-3	H-76	102.58	114.88	69.40	PVC	150.0	6.11	1.62	1540.76	3.57	1537.19	**5.17**	**5.17**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-93	J-47	CRP-18	55.54	62.67	64.40	PVC	150.0	6.11	1.88	1637.68	2.78	1634.90	**10.02**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-94	CRP-18	J-6	58.14	58.79	71.20	PVC	150.0	6.11	1.53	1540.89	1.79	1539.10	**0.88**	**0.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-72	J-42	CRP-11	80.01	86.63	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	1558.66	3.98	1554.68	**9.28**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-74	CRP-11	H-55	175.58	182.21	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	1468.95	6.80	1462.15	**7.51**	**7.51**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-75	J-42	CRP-15	16.74	18.08	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1558.66	0.58	1558.08	**6.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-73	CRP-15	H-54	101.03	112.23	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1495.33	3.49	1491.84	**4.89**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

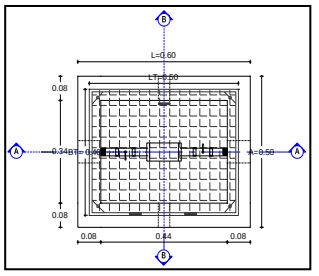
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

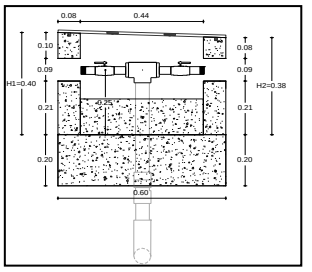
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 8.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-60	Open	1732.49	4.89	1780.57	5.75	4.71	750410.61	8598512.51
H-59	Open	1711.06	4.89	1748.76	7.89	3.69	750353.56	8598428.71
H-58	Open	1746.00	4.89	1780.30	4.40	3.36	750484.39	8598435.57
H-57	Open	1769.16	4.89	1794.03	2.08	2.43	750707.70	8598395.36
H-56	Open	1780.66	4.89	1795.66	0.93	1.47	750769.47	8598284.89
TURNO 2								
H-62	Open	1570.29	6.11	1614.81	4.75	4.36	750010.74	8598322.25
H-65	Open	1656.23	6.11	1699.56	5.12	4.24	750072.84	8598542.80
H-61	Open	1619.30	6.11	1659.49	4.11	3.93	750118.35	8598384.61
H-63	Open	1538.22	6.11	1576.38	4.28	3.73	749907.43	8598256.20
TURNO 3								
H-73	Open	1702.40	6.09	1753.13	6.77	4.97	750061.13	8598637.53
H-64	Open	1712.23	6.11	1762.72	5.79	4.94	750279.02	8598622.28
H-66	Open	1714.00	6.11	1762.04	5.61	4.70	750032.73	8598714.56
H-71	Open	1722.84	6.09	1762.88	4.73	3.92	749812.14	8598726.22

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

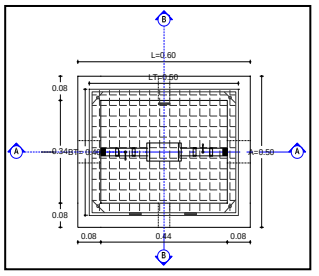
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

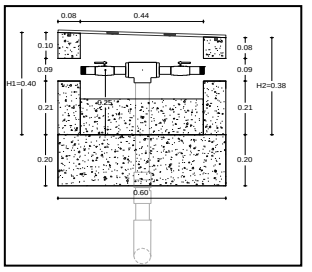
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 8.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 4								
H-67	Open	1705.02	6.11	1760.05	6.51	5.39	749968.42	8598813.73
H-68	Open	1662.08	6.11	1707.53	4.95	4.45	749855.65	8598981.53
H-69	Open	1617.85	6.11	1661.24	4.66	4.25	749688.20	8599033.27
H-72	Open	1662.86	6.09	1705.66	4.87	4.19	749636.81	8598846.65
TURNO 5								
H-74	Open	1563.32	6.11	1638.97	7.77	7.40	749408.63	8598660.53
H-70A	Open	1708.29	6.09	1754.85	6.18	4.56	749735.78	8598733.35
H-53	Open	1594.21	6.09	1640.45	4.92	4.53	749591.72	8598417.82
H-70	Open	1723.52	6.09	1756.41	4.66	3.22	749762.55	8598787.22
TURNO 6								
H-52A	Open	1443.37	6.09	1491.24	5.22	4.69	749695.50	8598002.87
H-51A	Open	1513.10	6.09	1559.24	4.86	4.52	749540.00	8598143.00
H-51	Open	1606.76	6.09	1651.61	5.41	4.39	749684.53	8598347.46
H-52	Open	1521.16	6.09	1565.04	4.60	4.29	749681.43	8598165.38
TURNO 7								
H-75	Open	1486.85	6.11	1535.89	5.40	4.80	749255.17	8598782.02
H-76	Open	1489.04	6.11	1537.19	5.17	4.71	749241.98	8598579.35
H-54	Open	1446.47	6.09	1491.84	4.89	4.44	749470.37	8598060.06
H-55	Open	1420.24	6.09	1462.15	7.51	4.10	749214.84	8598068.90

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **8.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**170.86**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-28	1716.13	1,781.2	6.37	750342.05	8,598,484.5
J-27	1732.46	1,781.3	4.78	750410.85	8,598,525.6
J-26	1738.53	1,781.4	4.19	750452.62	8,598,531.6
J-25	1749.20	1,781.5	3.16	750504.54	8,598,451.5
J-24	1759.14	1,781.8	2.22	750561.95	8,598,399.0
J-2	1780.62	1,796.1	1.51	750757.60	8,598,309.3
J-22	1783.67	1,796.0	1.20	750780.66	8,598,293.9
J-23	1770.44	1,782.3	1.16	750662.58	8,598,330.0
J-21	1784.87	1,796.0	1.09	750787.01	8,598,295.5
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2
TURNO 2					
J-28	1716.13	1,777.2	5.97	750342.05	8,598,484.5
J-27	1732.46	1,778.2	4.47	750410.85	8,598,525.6
J-29	1662.24	1,706.3	4.31	750230.26	8,598,430.1
J-26	1738.53	1,778.7	3.93	750452.62	8,598,531.6
J-30	1620.11	1,659.8	3.88	750125.48	8,598,379.2
J-31	1585.47	1,616.3	3.02	750049.16	8,598,333.2
J-25	1749.20	1,779.6	2.98	750504.54	8,598,451.5
J-24	1759.14	1,780.4	2.08	750561.95	8,598,399.0
J-22	1783.67	1,795.9	1.20	750780.66	8,598,293.9
J-23	1770.44	1,781.6	1.09	750662.58	8,598,330.0
J-21	1784.87	1,796.0	1.09	750787.01	8,598,295.5
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2
TURNO 3					
J-10	1684.96	1,764.7	7.80	750267.60	8,598,698.8
J-9	1693.30	1,765.2	7.03	750328.49	8,598,671.6
J-11	1695.92	1,763.8	6.64	750149.64	8,598,723.6
J-12	1695.68	1,763.4	6.63	750055.70	8,598,746.9
J-13	1708.94	1,763.3	5.32	749967.47	8,598,804.8
J-32	1712.32	1,758.5	4.51	750122.21	8,598,663.4
J-8	1721.92	1,766.3	4.34	750385.80	8,598,607.1
J-33	1724.74	1,763.2	3.76	749819.90	8,598,724.8
J-14	1725.52	1,763.3	3.69	749888.01	8,598,820.7
J-7	1730.39	1,766.7	3.55	750413.18	8,598,582.8
J-5	1735.35	1,767.1	3.10	750443.79	8,598,556.8
J-4	1739.77	1,767.4	2.70	750467.74	8,598,536.3
J-15	1740.00	1,763.2	2.27	749832.22	8,598,807.7
J-3	1750.13	1,768.2	1.77	750525.05	8,598,472.3
J-2	1780.62	1,795.7	1.48	750757.60	8,598,309.3
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **8.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**170.86**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 4					
J-10	1684.96	1,764.3	7.77	750267.60	8,598,698.8
J-9	1693.30	1,765.2	7.03	750328.49	8,598,671.6
J-11	1695.92	1,762.8	6.54	750149.64	8,598,723.6
J-12	1695.68	1,761.6	6.45	750055.70	8,598,746.9
J-13	1708.94	1,760.4	5.03	749967.47	8,598,804.8
J-8	1721.92	1,766.2	4.34	750385.80	8,598,607.1
J-7	1730.39	1,766.7	3.55	750413.18	8,598,582.8
J-14	1725.52	1,759.8	3.36	749888.01	8,598,820.7
J-5	1735.35	1,767.1	3.10	750443.79	8,598,556.8
J-4	1739.77	1,767.4	2.70	750467.74	8,598,536.3
J-45	1688.31	1,711.2	2.24	749793.74	8,598,897.4
J-15	1740.00	1,759.5	1.91	749832.22	8,598,807.7
J-3	1750.13	1,768.2	1.77	750525.05	8,598,472.3
J-44	1695.83	1,711.4	1.52	749797.70	8,598,885.4
J-2	1780.62	1,795.7	1.48	750757.60	8,598,309.3
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2
TURNO 5					
J-19	1659.96	1,756.1	9.41	749596.80	8,598,702.4
J-36	1667.24	1,757.5	8.84	749704.31	8,598,542.1
J-35	1670.16	1,758.6	8.66	749721.34	8,598,528.8
J-10	1684.96	1,764.3	7.77	750267.60	8,598,698.8
J-9	1693.30	1,765.2	7.03	750328.49	8,598,671.6
J-47	1569.90	1,639.5	6.81	749420.74	8,598,664.1
J-18	1688.55	1,756.8	6.68	749672.40	8,598,747.6
J-11	1695.92	1,762.8	6.54	750149.64	8,598,723.6
J-12	1695.68	1,761.6	6.45	750055.70	8,598,746.9
J-34	1695.65	1,758.7	6.17	749786.05	8,598,604.8
J-20	1579.57	1,640.4	5.95	749438.15	8,598,648.6
J-13	1708.94	1,760.4	5.04	749967.47	8,598,804.8
J-8	1721.92	1,766.3	4.34	750385.80	8,598,607.1
J-7	1730.39	1,766.7	3.55	750413.18	8,598,582.8
J-17	1722.45	1,757.4	3.42	749754.86	8,598,792.9
J-33	1724.74	1,758.9	3.34	749819.90	8,598,724.8
J-14	1725.52	1,759.5	3.33	749888.01	8,598,820.7
J-5	1735.35	1,767.1	3.10	750443.79	8,598,556.8
J-46	1725.93	1,757.1	3.05	749779.74	8,598,779.8
J-16	1727.18	1,757.6	2.98	749795.58	8,598,803.1
J-4	1739.77	1,767.4	2.70	750467.74	8,598,536.3
J-15	1740.00	1,758.9	1.85	749832.22	8,598,807.7
J-3	1750.13	1,768.2	1.77	750525.05	8,598,472.3
J-2	1780.62	1,795.7	1.48	750757.60	8,598,309.3
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 8.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 6					
J-35	1670.16	1,754.8	8.29	749721.34	8,598,528.8
J-10	1684.96	1,764.3	7.77	750267.60	8,598,698.8
J-9	1693.30	1,765.2	7.03	750328.49	8,598,671.6
J-11	1695.92	1,762.8	6.55	750149.64	8,598,723.6
J-12	1695.68	1,761.6	6.45	750055.70	8,598,746.9
J-39	1586.85	1,648.1	5.99	749629.04	8,598,291.1
J-34	1695.65	1,756.4	5.95	749786.05	8,598,604.8
J-13	1708.94	1,760.4	5.04	749967.47	8,598,804.8
J-8	1721.92	1,766.3	4.34	750385.80	8,598,607.1
J-43	1522.02	1,565.3	4.23	749687.59	8,598,169.3
J-7	1730.39	1,766.7	3.55	750413.18	8,598,582.8
J-14	1725.52	1,759.5	3.33	749888.01	8,598,820.7
J-33	1724.74	1,758.0	3.26	749819.90	8,598,724.8
J-38	1620.45	1,652.3	3.12	749691.29	8,598,367.2
J-5	1735.35	1,767.1	3.10	750443.79	8,598,556.8
J-37	1620.94	1,652.6	3.10	749684.51	8,598,371.4
J-4	1739.77	1,767.4	2.70	750467.74	8,598,536.3
J-15	1740.00	1,759.0	1.85	749832.22	8,598,807.7
J-3	1750.13	1,768.2	1.77	750525.05	8,598,472.3
J-40	1544.76	1,561.4	1.63	749547.23	8,598,205.9
J-2	1780.62	1,795.7	1.48	750757.60	8,598,309.3
TURNO 7					
J-19	1659.96	1,753.0	9.10	749596.80	8,598,702.4
J-35	1670.16	1,757.8	8.57	749721.34	8,598,528.8
J-10	1684.96	1,764.3	7.77	750267.60	8,598,698.8
J-9	1693.30	1,765.2	7.03	750328.49	8,598,671.6
J-39	1586.85	1,656.4	6.81	749629.04	8,598,291.1
J-47	1569.90	1,637.7	6.63	749420.74	8,598,664.1
J-18	1688.55	1,755.4	6.54	749672.40	8,598,747.6
J-11	1695.92	1,762.8	6.54	750149.64	8,598,723.6
J-12	1695.68	1,761.6	6.45	750055.70	8,598,746.9
J-34	1695.65	1,758.2	6.12	749786.05	8,598,604.8
J-20	1579.57	1,638.6	5.78	749438.15	8,598,648.6
J-42	1502.17	1,558.7	5.53	749438.59	8,598,173.4
J-13	1708.94	1,760.4	5.03	749967.47	8,598,804.8
J-8	1721.92	1,766.3	4.34	750385.80	8,598,607.1
J-37	1620.94	1,658.5	3.68	749684.51	8,598,371.4
J-41	1522.25	1,559.5	3.65	749482.66	8,598,182.3
J-7	1730.39	1,766.7	3.55	750413.18	8,598,582.8
J-17	1722.45	1,757.5	3.43	749754.86	8,598,792.9
J-14	1725.52	1,759.5	3.32	749888.01	8,598,820.7
J-33	1724.74	1,758.7	3.32	749819.90	8,598,724.8
J-5	1735.35	1,767.1	3.10	750443.79	8,598,556.8
J-16	1727.18	1,758.3	3.04	749795.58	8,598,803.1
J-4	1739.77	1,767.4	2.70	750467.74	8,598,536.3
J-15	1740.00	1,758.9	1.85	749832.22	8,598,807.7
J-3	1750.13	1,768.2	1.77	750525.05	8,598,472.3
J-40	1544.76	1,560.7	1.56	749547.23	8,598,205.9
J-2	1780.62	1,795.7	1.48	750757.60	8,598,309.3
J-1	1786.66	1,796.1	0.92	750793.79	8,598,304.2
J-6	1532.12	1,539.1	0.68	749338.72	8,598,742.8

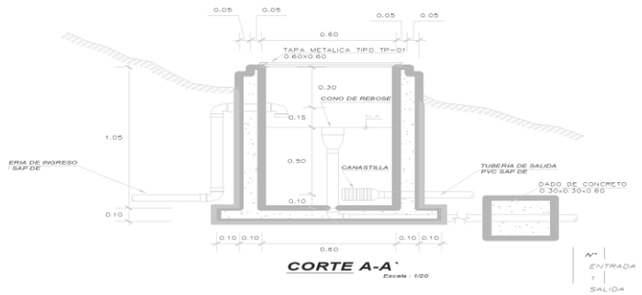
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 8.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	170.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-1	1,770.1	1794.76	24.40	1,770.1	0.00	24.63	750,669.0	8598343.81
CRP-2	1,641.1	1751.87	12.22	1,641.1	0.00	110.82	749,560.5	8598686.15
CRP-3	1,540.8	1633.31	6.11	1,540.8	0.00	92.55	749,339.0	8598612.55
CRP-4	1,782.7	1795.82	24.44	1,782.7	0.00	13.08	750,773.6	8598295.85
CRP-5	1,707.5	1776.90	24.44	1,707.5	0.00	69.44	750,324.5	8598473.85
CRP-6	1,660.4	1706.27	18.33	1,660.4	0.00	45.84	750,226.8	8598427.71
CRP-7	1,617.8	1659.67	12.22	1,617.8	0.00	41.92	750,120.6	8598376.35
CRP-8	1,581.0	1616.02	6.11	1,581.0	0.00	35.00	750,040.2	8598328.90
CRP-09	1,660.8	1757.03	12.18	1,660.8	0.00	96.22	749,717.3	8598502.29
CRP-10	1,561.7	1654.76	12.18	1,561.7	0.00	93.04	749,591.5	8598244.44
CRP-11	1,469.0	1554.68	6.09	1,469.0	0.00	85.72	749,359.2	8598163.89
CRP-12	1,643.4	1753.48	6.09	1,643.4	0.00	110.04	749,652.7	8598478.87
CRP-13	1,567.2	1647.08	12.18	1,567.2	0.00	79.90	749,648.6	8598260.27
CRP-14	1,495.5	1563.64	6.09	1,495.5	0.00	68.11	749,689.1	8598126.79
CRP-15	1,495.3	1558.08	6.09	1,495.3	0.00	62.75	749,443.8	8598157.54
CRP-16	1,711.5	1759.11	18.31	1,711.5	0.00	47.58	749,807.3	8598861.38
CRP-17	1,664.4	1708.36	6.11	1,664.4	0.00	43.94	749,742.2	8598959.70
CRP-18	1,540.9	1634.90	6.11	1,540.9	0.00	94.01	749,379.7	8598701.57
VRP-01	1,715.7	1780.52	4.89	1,751.5	3.50	29.02	750,344.9	8598473.29

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.42	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

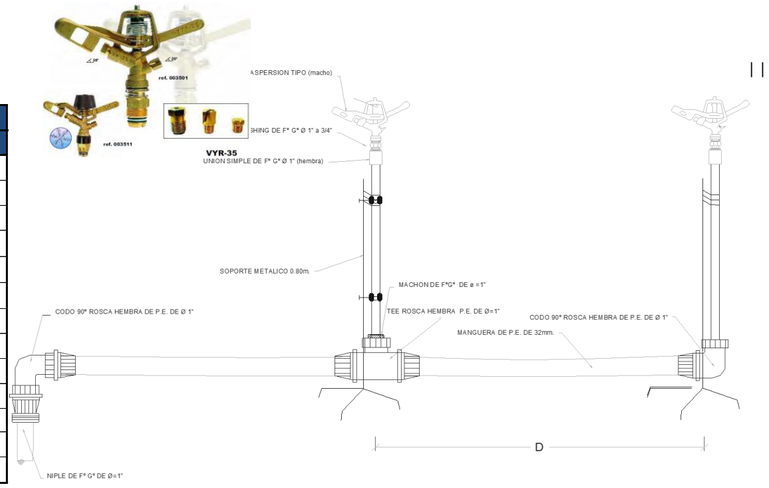
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	23.42	8.34	1785.37	49.18	1736.20	**1785.37**	1775.47	**0.99**	0.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	20.04	7.14	1736.20	5.95	1730.25		1774.25	**1.11**	0.95	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	30.63	30.90	59.80	PVC	150.0	13.52	4.81	1730.25	9.58	1720.67		1770.17	**1.52**	1.26	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-3	H-80	67.06	71.94	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1720.67	1.61	1719.06		1744.12	**4.13**	4.13	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	23.72	25.32	59.80	PVC	150.0	10.14	3.61	1720.67	4.35	1716.32		1761.33	**2.40**	2.07	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	H-81	17.94	18.06	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1716.32	0.43	1715.89		1759.21	**2.62**	2.62	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	74.19	75.87	59.80	PVC	150.0	6.76	2.41	1716.32	6.42	1709.89		**1745.46**	**3.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	60.61	62.93	59.80	PVC	150.0	6.76	2.41	1709.89	5.25	1704.65	**1745.46**	1728.50	**1.70**	1.52	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-83	80.16	85.94	58.40	PVC	150.0	3.38	1.26	1704.65	2.16	1702.49		1697.53	**4.79**	4.79	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	H-82	83.78	89.11	58.40	PVC	150.0	3.38	1.26	1704.65	2.26	1702.39		1698.13	**4.73**	4.73	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	J-1	J-6	29.39	30.22	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1736.20	0.70	1735.49		1768.43	**1.69**	1.46	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	H-79	66.53	67.11	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1735.49	1.60	1733.90		1759.59	**2.58**	2.58	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-2	J-7	44.39	45.01	59.80	PVC	150.0	6.53	2.32	1730.25	3.60	1726.64		1766.81	**1.86**	1.59	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-77	91.81	91.84	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1726.64	1.93	1724.71		1764.45	**2.09**	2.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-78	4.99	5.39	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1726.64	0.12	1726.52		1764.76	**2.06**	2.06	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			741.20	**766.58**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	577.26	591.53
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	163.94	175.05
TOTAL		**766.58**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	23.42	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

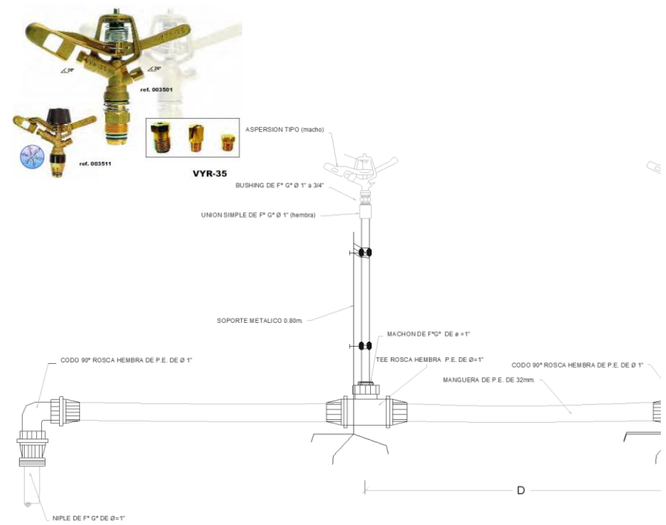
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-13	J-2	J-7	44.39	45.01	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1783.98	0.93	1783.05	**1.86**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-77	91.81	91.84	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1783.05	1.93	1781.12	**2.09**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1785.37	1.20	1784.18	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1784.18	0.19	1783.98	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-13	J-2	J-7	44.39	45.01	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.79	1.06	1782.73	**1.86**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-78	4.99	5.39	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1782.73	0.12	1782.61	**2.06**	**2.06**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.22	1783.79	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-6	J-4	H-81	17.94	18.06	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1782.49	0.43	1782.06	**2.62**	**2.62**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	23.72	25.32	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.06	0.57	1782.49	**2.40**	**2.07**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	30.63	30.90	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.79	0.73	1783.06	**1.52**	**1.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.22	1783.79	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	23.42	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

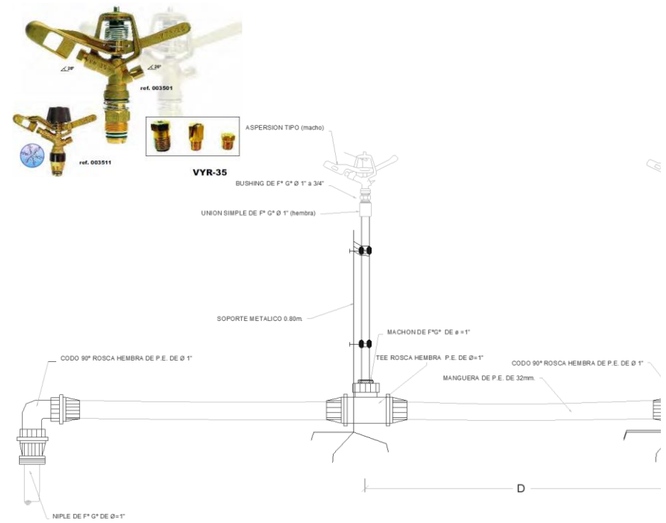
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-1	J-6	29.39	30.22	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.70	1783.31	**1.69**	**1.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	H-79	66.53	67.11	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.31	1.60	1781.71	**2.58**	**2.58**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-10	J-5	H-82	83.78	89.11	58.40	PVC	150.0	3.38	1.26	1744.01	2.26	1741.76	**4.73**	**4.73**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	23.72	25.32	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.06	0.57	1782.49	**2.40**	**2.07**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	30.63	30.90	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.79	0.73	1783.06	**1.52**	**1.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.22	1783.79	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	74.19	75.87	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1782.49	1.78	1780.71	**3.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	60.61	62.93	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1745.46	1.45	1744.01	**1.70**	**1.52**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 6															
TU-4	J-3	H-80	67.06	71.94	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.06	1.61	1781.45	**4.13**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	30.63	30.90	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.79	0.73	1783.06	**1.52**	**1.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.22	1783.79	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-9	J-5	H-83	80.16	85.94	58.40	PVC	150.0	3.38	1.26	1744.01	2.16	1741.85	**4.79**	**4.79**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	23.72	25.32	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.06	0.57	1782.49	**2.40**	**2.07**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	J-3	30.63	30.90	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1783.79	0.73	1783.06	**1.52**	**1.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09 MD	J-1	56.82	57.68	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1785.37	1.36	1784.01	**0.99**	**0.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	9.18	9.26	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1784.01	0.22	1783.79	**1.11**	**0.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	74.19	75.87	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1782.49	1.78	1780.71	**3.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	60.61	62.93	59.80	PVC	150.0	3.38	1.20	1745.46	1.45	1744.01	**1.70**	**1.52**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

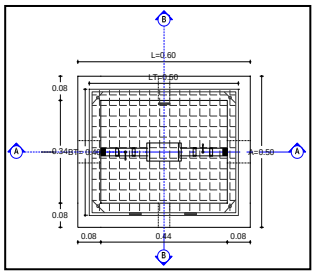
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

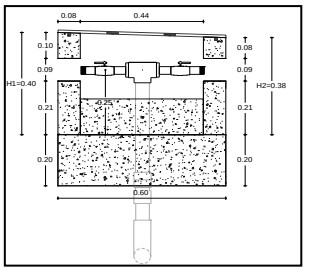
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.42	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-77	Open	1764.45	3.15	1781.12	2.09	1.63	750650.92	8598517.67
TURNO 2								
H-78	Open	1764.76	3.38	1782.61	2.06	1.75	750638.70	8598609.99
TURNO 3								
H-81	Open	1759.21	3.38	1782.06	2.62	2.24	750624.50	8598661.16
TURNO 4								
H-79	Open	1759.59	3.38	1781.71	2.58	2.16	750755.80	8598695.07
TURNO 5								
H-82	Open	1698.13	3.38	1741.76	4.73	4.27	750425.52	8598697.44
TURNO 6								
H-80	Open	1744.12	3.38	1781.45	4.13	3.65	750654.22	8598728.85
TURNO 7								
H-83	Open	1697.53	3.38	1741.85	4.79	4.34	750461.41	8598789.73

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**23.42**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-7	1766.81	1,783.1	1.59	750643.63	8,598,609.2
J-2	1774.25	1,784.0	0.95	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.2	0.85	750680.47	8,598,635.9
TURNO 2					
J-7	1766.81	1,782.7	1.56	750643.63	8,598,609.2
J-2	1774.25	1,783.8	0.93	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9
TURNO 3					
J-4	1761.33	1,782.5	2.07	750632.31	8,598,677.3
J-3	1770.17	1,783.1	1.26	750650.35	8,598,661.9
J-2	1774.25	1,783.8	0.93	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9
TURNO 4					
J-6	1768.43	1,783.3	1.46	750704.80	8,598,652.3
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9
TURNO 5					
J-4	1761.33	1,782.5	2.07	750632.31	8,598,677.3
J-5	1728.50	1,744.0	1.52	750505.39	8,598,722.7
J-3	1770.17	1,783.1	1.26	750650.35	8,598,661.9
J-2	1774.25	1,783.8	0.93	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9
TURNO 6					
J-3	1770.17	1,783.1	1.26	750650.35	8,598,661.9
J-2	1774.25	1,783.8	0.93	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9
TURNO 7					
J-4	1761.33	1,782.5	2.07	750632.31	8,598,677.3
J-5	1728.50	1,744.0	1.52	750505.39	8,598,722.7
J-3	1770.17	1,783.1	1.26	750650.35	8,598,661.9
J-2	1774.25	1,783.8	0.93	750673.59	8,598,642.0
J-1	1775.47	1,784.0	0.84	750680.47	8,598,635.9

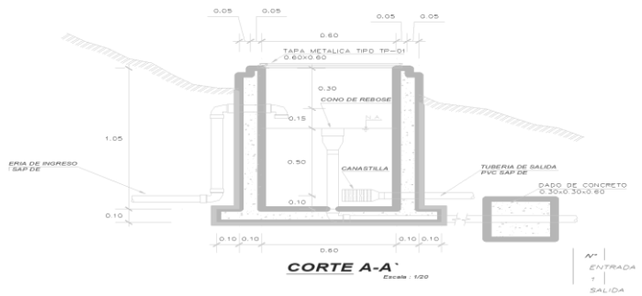
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	23.42	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,745.5	1780.71	3.38	1,745.5	0.00	35.24	750,562.4	8598702.22

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 10.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.55	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

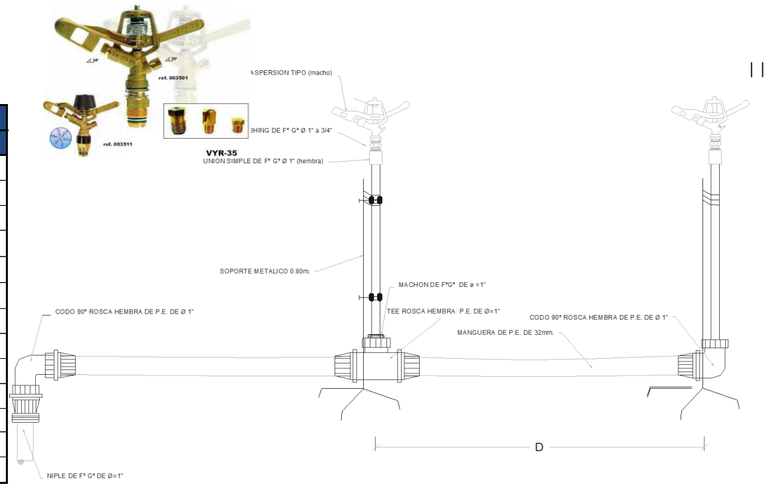
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**1786.09**	1777.60	**0.64**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			78.24	**78.70**													

RESUMEN

Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	78.24	78.70
TOTAL		**78.70**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 10.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	6.55	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

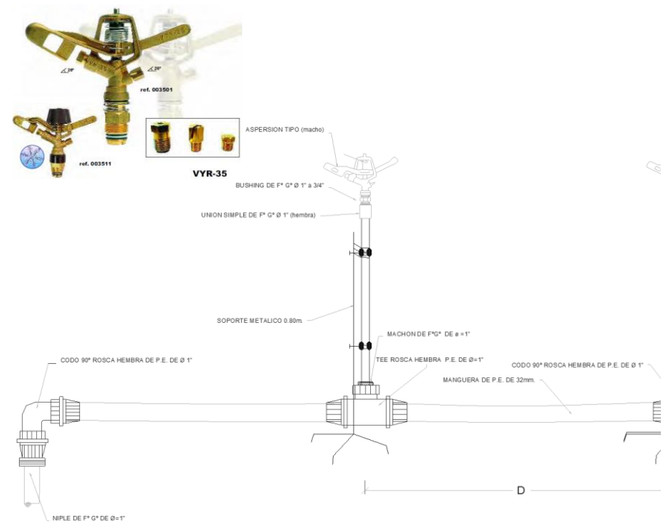
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 4															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 6															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-180	CC-10 MD TD	H-84	78.24	78.70	59.80	PVC	150.0	6.55	2.33	6.40	1786.09	1779.69	**0.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

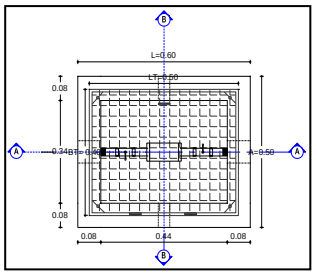
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

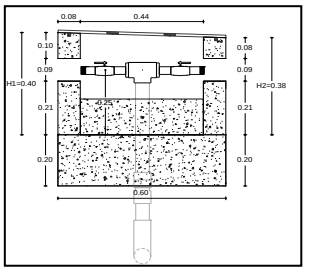
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 10.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.55	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 2								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 3								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 4								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 5								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 6								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13
TURNO 7								
H-84	Open	1777.60	6.55	1779.69		0.20	750793.21	8598835.13

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 11.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

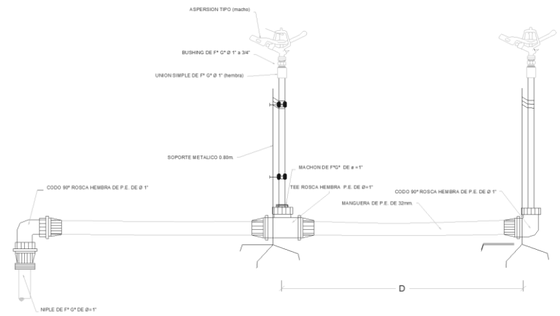
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



VYR-35



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	H-85	34.89	35.25	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.52	1784.98	**1.64**	**1.64**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	H-86	112.82	119.93	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.68	1.68	1767.00	**4.79**	**4.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.26	1785.25	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1769.06	0.38	1768.68	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	H-87	35.01	40.98	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1767.93	0.52	1767.41	**4.61**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.68	0.47	1768.20	**1.84**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	18.29	19.35	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.20	0.27	1767.93	**2.48**	**2.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.26	1785.25	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1769.06	0.38	1768.68	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 4															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.68	0.47	1768.20	**1.84**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-3	J-5	74.81	75.79	58.40	PVC	150.0	2.61	0.97	1768.20	1.25	1766.96	**3.06**	**2.79**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-12	J-5	H-88	10.31	10.75	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1766.96	0.15	1766.80	**3.36**	**3.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.26	1785.25	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1769.06	0.38	1768.68	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 11.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

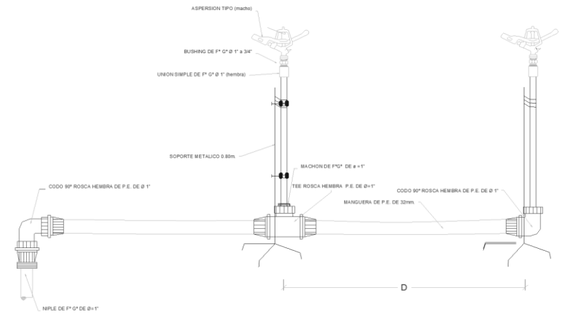
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



VYR-35



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.68	0.47	1768.20	**1.84**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-3	J-5	74.81	75.79	58.40	PVC	150.0	2.61	0.97	1768.20	1.25	1766.96	**3.06**	**2.79**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-5	J-6	141.20	141.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1766.96	2.10	1764.85	**3.73**	**3.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-6	H-90	22.55	23.63	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1764.85	0.34	1764.52	**4.44**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.26	1785.25	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1769.06	0.38	1768.68	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 6															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1786.35	0.85	1785.50	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.68	0.47	1768.20	**1.84**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	18.29	19.35	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1768.20	0.27	1767.93	**2.48**	**2.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1785.50	0.26	1785.25	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1769.06	0.38	1768.68	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	CRP-02	5.05	5.29	58.40	PVC	150.0	2.61	0.97	1767.93	0.08	1767.85	**2.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	CRP-02	H-89	70.60	80.82	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1742.71	1.05	1741.66	**3.93**	**3.93**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1786.35	0.61	1785.75	**1.14**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1768.78	0.34	1768.45	**1.84**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-3	J-5	74.81	75.79	58.40	PVC	150.0	2.18	0.81	1768.45	0.89	1767.56	**3.06**	**2.79**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-5	J-6	141.20	141.36	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1767.56	1.50	1766.06	**3.73**	**3.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1785.75	0.18	1785.56	**1.73**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1769.06	0.27	1768.78	**0.73**	**0.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-6	CRP-03	5.80	5.86	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1766.06	0.06	1766.00	**3.81**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	CRP-03	H-91	91.11	99.86	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1730.93	0.97	1729.96	**4.09**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 11.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

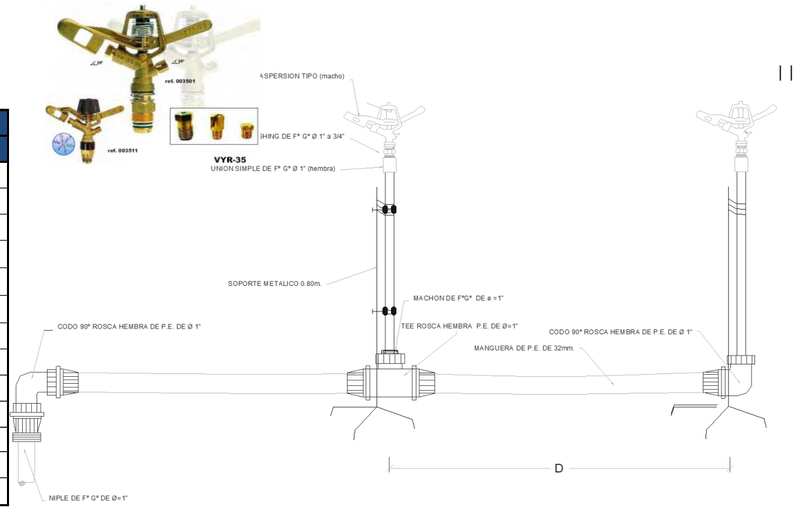
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-11 MD	J-1	57.23	58.36	59.80	PVC	150.0	17.84	6.35	1786.35	29.92	1756.43	**1786.35**	1774.94	**1.14**	1.03	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	H-85	34.89	35.25	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1756.43	0.52	1755.91		1769.90	**1.64**	1.64	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	CRP-01	17.25	18.22	59.80	PVC	150.0	15.23	5.42	1756.43	6.73	1749.70		1769.06	**1.73**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	CRP-01	J-2	25.50	26.51	59.80	PVC	150.0	15.23	5.42	1749.70	9.94	1739.76	**1769.06**	1761.80	**0.73**	0.67	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	H-86	112.82	119.93	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1739.76	1.68	1738.08		1721.12	**4.79**	4.79	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-2	J-3	31.71	33.62	59.80	PVC	150.0	12.62	4.49	1739.76	8.73	1731.03		1750.63	**1.84**	1.72	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 11.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

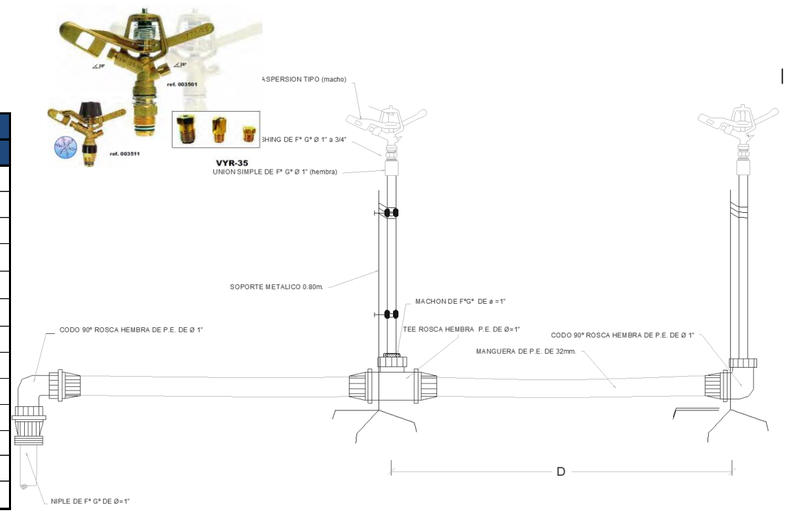
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-7	J-3	J-4	18.29	19.35	59.80	PVC	150.0	5.22	1.86	1731.03	0.98	1730.05		1744.31	**2.48**	2.31	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	H-87	35.01	40.98	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1730.05	0.52	1729.53		1723.01	**4.61**	4.61	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	CRP-02	5.05	5.29	58.40	PVC	150.0	2.61	0.97	1730.05	0.08	1729.96		1742.71	**2.63**	0.00	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	CRP-02	H-89	70.60	80.82	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1729.96	1.05	1728.91	**1742.71**	1703.38	**3.93**	3.93	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-3	J-5	74.81	75.79	58.40	PVC	150.0	7.40	2.76	1731.03	8.60	1722.43		1738.48	**3.06**	2.79	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-12	J-5	H-88	10.31	10.75	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1722.43	0.15	1722.28		1735.46	**3.36**	3.36	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-5	J-6	141.20	141.36	59.80	PVC	150.0	4.79	1.70	1722.43	6.46	1715.98		1731.74	**3.73**	3.24	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-6	H-90	22.55	23.63	59.80	PVC	150.0	2.61	0.93	1715.98	0.34	1715.64		1724.68	**4.44**	4.44	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-6	CRP-03	5.80	5.86	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1715.98	0.06	1715.91		1730.93	**3.81**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	CRP-03	H-91	91.11	99.86	59.80	PVC	150.0	2.18	0.77	1715.91	0.97	1714.95	1730.93	1690.05	**4.09**	4.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			754.13	**795.58**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	674.27	714.50
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	79.86	81.08
TOTAL		**795.58**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

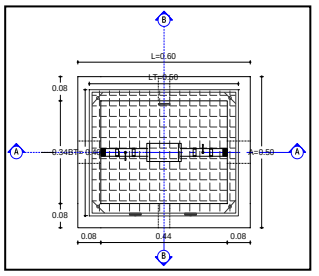
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

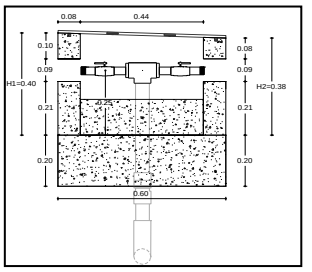
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 11.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-85	Open	1769.90	2.61	1784.98	1.64	1.48	750574.05	8598941.29
TURNO 2								
H-86	Open	1721.12	2.61	1767.00	4.79	4.49	750590.61	8598859.32
TURNO 3								
H-87	Open	1723.01	2.61	1767.41	4.61	4.35	750487.12	8598877.93
TURNO 4								
H-88	Open	1735.46	2.61	1766.80	3.36	3.07	750423.13	8598947.77
TURNO 5								
H-90	Open	1724.68	2.61	1764.52	4.44	3.90	750279.20	8598962.19
TURNO 6								
H-89	Open	1703.38	2.61	1741.66	3.93	3.75	750418.03	8598870.82
TURNO 7								
H-91	Open	1690.05	2.18	1729.96	4.09	3.91	750191.43	8598971.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 11.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**17.84**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
TURNO 2					
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.7	0.67	750518.27	8,598,945.9
TURNO 3					
J-4	1744.31	1,767.9	2.31	750481.19	8,598,912.4
J-3	1750.63	1,768.2	1.72	750494.03	8,598,925.5
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.7	0.67	750518.27	8,598,945.9
TURNO 4					
J-5	1738.48	1,767.0	2.79	750426.45	8,598,957.5
J-3	1750.63	1,768.2	1.72	750494.03	8,598,925.5
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.7	0.67	750518.27	8,598,945.9
TURNO 5					
J-6	1731.74	1,764.9	3.24	750287.59	8,598,983.1
J-5	1738.48	1,767.0	2.79	750426.45	8,598,957.5
J-3	1750.63	1,768.2	1.72	750494.03	8,598,925.5
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.7	0.67	750518.27	8,598,945.9
TURNO 6					
J-4	1744.31	1,767.9	2.31	750481.19	8,598,912.4
J-3	1750.63	1,768.2	1.72	750494.03	8,598,925.5
J-1	1774.94	1,785.5	1.03	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.7	0.67	750518.27	8,598,945.9
TURNO 7					
J-6	1731.74	1,766.1	3.36	750287.59	8,598,983.1
J-5	1738.48	1,767.6	2.85	750426.45	8,598,957.5
J-3	1750.63	1,768.5	1.74	750494.03	8,598,925.5
J-1	1774.94	1,785.8	1.06	750553.71	8,598,969.6
J-2	1761.80	1,768.8	0.68	750518.27	8,598,945.9

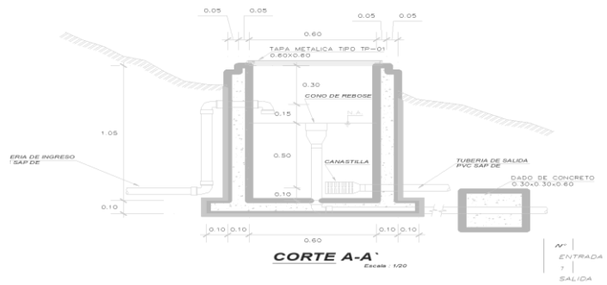
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 11.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.84	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,769.1	1785.47	2.18	1,769.1	0.00	16.41	750,540.2	8598958.96
CRP-02	1,742.7	1767.71	2.61	1,742.7	0.00	25.00	750,477.2	8598909.34
CRP-03	1,730.9	1765.73	2.18	1,730.9	0.00	34.80	750,281.8	8598982.41

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 12.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

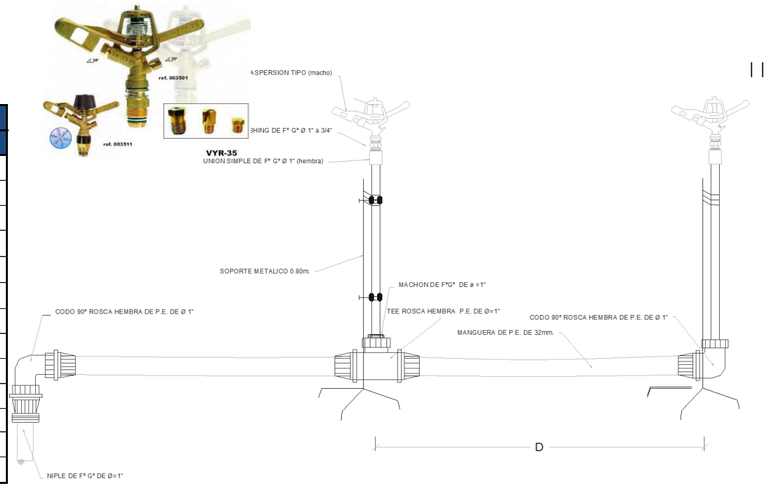
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	17.23	6.13	1774.13	5.67	1768.46	**1774.13**	1771.70	**0.24**	0.22	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	14.75	5.25	1768.46	4.20	1764.26		1769.12	**0.50**	0.46	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-93	10.59	10.71	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1764.26	0.14	1764.12		1767.55	**0.66**	0.66	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	12.26	4.37	1764.26	6.58	1757.68		1763.53	**1.06**	0.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	12.26	4.37	1757.68	4.77	1752.91		1759.77	**1.44**	1.32	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-4	H-94	12.48	12.93	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1752.91	0.17	1752.74		1756.39	**1.77**	1.77	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	40.68	41.72	59.80	PVC	150.0	9.78	3.48	1752.91	6.98	1745.93		**1750.52**	**2.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	118.57	126.91	58.40	PVC	150.0	9.78	3.65	1745.93	22.84	1723.09	**1750.52**	1705.27	**4.53**	4.25	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-9	J-5	H-95	5.19	5.24	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1723.09	0.08	1723.01		1704.55	**4.60**	4.60	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	25.78	29.00	58.40	PVC	150.0	7.30	2.72	1723.09	2.89	1720.20		**1692.00**	**5.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	49.91	54.48	59.80	PVC	150.0	7.30	2.60	1692.00	4.98	1687.02	**1692.00**	1670.14	**2.19**	2.08	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-6	J-7	19.21	20.75	59.80	PVC	150.0	7.30	2.60	1687.02	1.92	1685.10		1662.29	**2.97**	2.83	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	H-96	41.17	45.83	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1685.10	0.63	1684.47		1642.15	**4.98**	4.98	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	3.41	3.73	59.80	PVC	150.0	4.81	1.71	1685.10	0.16	1684.94		**1660.78**	**3.12**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	73.22	81.92	59.80	PVC	150.0	4.81	1.71	1660.78	3.38	1657.40	**1660.78**	1624.05	**3.67**	3.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-98	76.35	77.80	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1657.40	1.16	1656.24		1609.09	**5.17**	5.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	H-97	36.67	37.52	58.40	PVC	150.0	2.33	0.87	1657.40	0.50	1656.91		1616.07	**4.47**	4.47	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-1	J-186	42.47	42.50	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1768.46	0.58	1767.89		1770.15	**0.40**	0.32	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-186	H-92	94.46	94.46	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1767.89	1.28	1766.61		1770.10	**0.40**	0.40	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			716.64	**753.53**													

RESUMEN

Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	412.91	431.23
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	303.73	322.30
TOTAL		**753.53**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 12.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

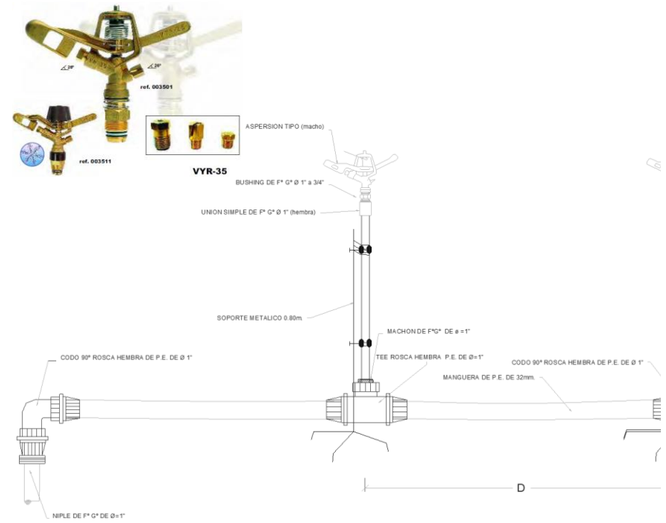
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	J-1	J-186	42.47	42.50	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.58	1773.40	**0.40**	**0.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-186	H-92	94.46	94.46	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.40	1.28	1772.12	**0.40**	**0.40**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-3	J-2	H-93	10.59	10.71	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.82	0.14	1773.67	**0.66**	**0.66**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.16	1773.82	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-6	J-4	H-94	12.48	12.93	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.23	0.17	1773.06	**1.77**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.48	0.25	1773.23	**1.44**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.82	0.34	1773.48	**1.06**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.16	1773.82	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 12.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

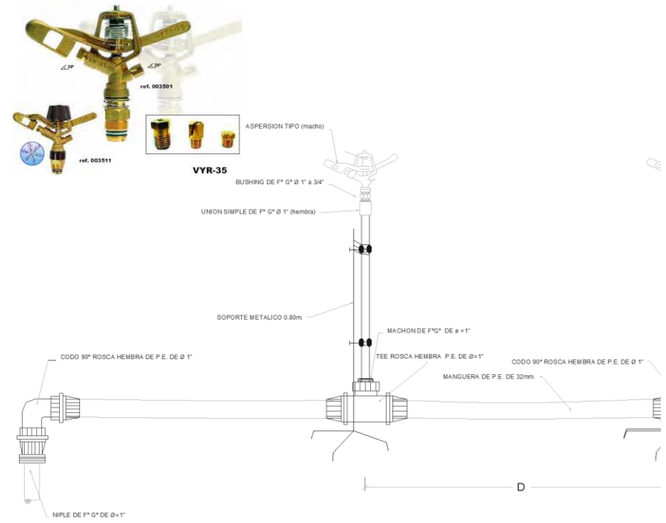
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-9	J-5	H-95	5.19	5.24	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1748.72	0.08	1748.64	**4.60**	**4.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.48	0.25	1773.23	**1.44**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.82	0.34	1773.48	**1.06**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.16	1773.82	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	40.68	41.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.23	0.55	1772.68	**2.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	118.57	126.91	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1750.52	1.80	1748.72	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-12	J-6	J-7	19.21	20.75	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1691.39	0.23	1691.16	**2.97**	**2.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	H-97	36.67	37.52	58.40	PVC	150.0	2.33	0.87	1659.90	0.50	1659.41	**4.47**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1773.55	0.22	1773.33	**1.44**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1773.85	0.30	1773.55	**1.06**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1774.13	0.14	1773.99	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1773.99	0.14	1773.85	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	40.68	41.72	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1773.33	0.49	1772.84	**2.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	118.57	126.91	58.40	PVC	150.0	2.33	0.87	1750.52	1.60	1748.92	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	25.78	29.00	58.40	PVC	150.0	2.33	0.87	1748.92	0.35	1748.57	**5.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	49.91	54.48	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1692.00	0.60	1691.39	**2.19**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	3.41	3.73	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1691.16	0.04	1691.12	**3.12**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	73.22	81.92	59.80	PVC	150.0	2.33	0.83	1660.78	0.88	1659.90	**3.67**	**3.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 12.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

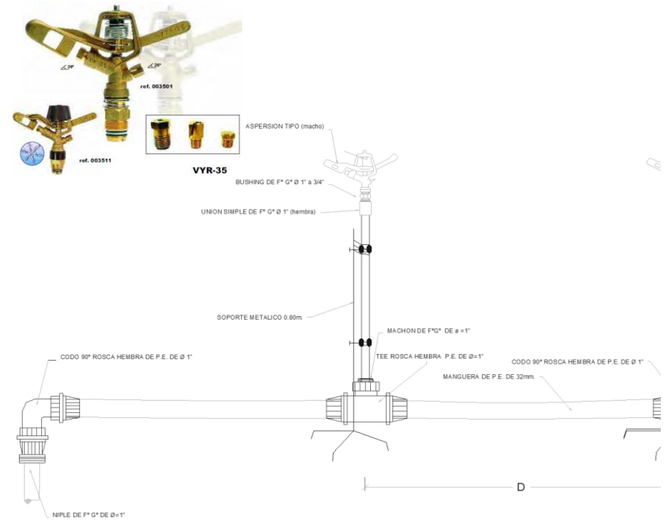
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-12	J-6	J-7	19.21	20.75	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1691.32	0.26	1691.06	**2.97**	**2.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	H-96	41.17	45.83	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1691.06	0.63	1690.43	**4.98**	**4.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.48	0.25	1773.23	**1.44**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.82	0.34	1773.48	**1.06**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.16	1773.82	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	40.68	41.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.23	0.55	1772.68	**2.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	118.57	126.91	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1750.52	1.80	1748.72	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	25.78	29.00	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1748.72	0.39	1748.33	**5.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	49.91	54.48	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1692.00	0.68	1691.32	**2.19**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-12	J-6	J-7	19.21	20.75	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1691.32	0.26	1691.06	**2.97**	**2.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	J-4	18.27	18.65	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.48	0.25	1773.23	**1.44**	**1.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	J-3	25.22	25.84	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.82	0.34	1773.48	**1.06**	**0.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-12 MD	J-1	11.56	11.82	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1774.13	0.16	1773.97	**0.24**	**0.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	11.43	11.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.97	0.16	1773.82	**0.50**	**0.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-8	H-98	76.35	77.80	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1659.79	1.16	1658.63	**5.17**	**5.17**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	CRP-01	40.68	41.72	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1773.23	0.55	1772.68	**2.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	CRP-01	J-5	118.57	126.91	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1750.52	1.80	1748.72	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	CRP-02	25.78	29.00	58.40	PVC	150.0	2.48	0.93	1748.72	0.39	1748.33	**5.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-11	CRP-02	J-6	49.91	54.48	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1692.00	0.68	1691.32	**2.19**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	CRP-03	3.41	3.73	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1691.06	0.05	1691.01	**3.12**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	CRP-03	J-8	73.22	81.92	59.80	PVC	150.0	2.48	0.88	1660.78	0.99	1659.79	**3.67**	**3.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

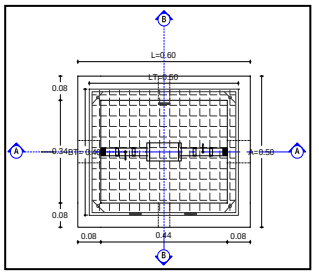
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

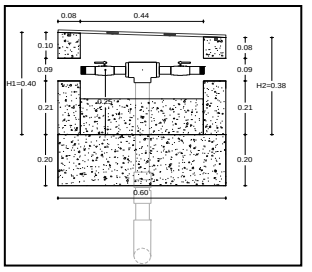
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 12.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-92	Open	1770.10	2.48	1772.12	0.40	0.20	750479.88	8599042.48
TURNO 2								
H-93	Open	1767.55	2.48	1773.67	0.66	0.60	750353.41	8599100.70
TURNO 3								
H-94	Open	1756.39	2.48	1773.06	1.77	1.63	750347.55	8599051.41
TURNO 4								
H-95	Open	1704.55	2.48	1748.64	4.60	4.31	750186.06	8599051.45
TURNO 5								
H-97	Open	1616.07	2.33	1659.41	4.47	4.24	749999.58	8599138.17
TURNO 6								
H-96	Open	1642.15	2.48	1690.43	4.98	4.73	750058.37	8599079.74
TURNO 7								
H-98	Open	1609.09	2.48	1658.63	5.17	4.85	749964.09	8599087.58

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 12.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**17.23**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-186	1770.15	1,773.4	0.32	750391.90	8,599,076.9
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 2					
J-2	1769.12	1,773.8	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 3					
J-4	1759.77	1,773.2	1.32	750345.50	8,599,063.7
J-3	1763.53	1,773.5	0.97	750357.71	8,599,077.3
J-2	1769.12	1,773.8	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 4					
J-5	1705.27	1,748.7	4.25	750186.44	8,599,056.6
J-4	1759.77	1,773.2	1.32	750345.50	8,599,063.7
J-3	1763.53	1,773.5	0.97	750357.71	8,599,077.3
J-2	1769.12	1,773.8	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 5					
J-5	1705.27	1,748.9	4.27	750186.44	8,599,056.6
J-8	1624.05	1,659.9	3.51	750032.36	8,599,121.8
J-7	1662.29	1,691.2	2.83	750096.95	8,599,080.5
J-6	1670.14	1,691.4	2.08	750111.64	8,599,068.2
J-4	1759.77	1,773.3	1.33	750345.50	8,599,063.7
J-3	1763.53	1,773.6	0.98	750357.71	8,599,077.3
J-2	1769.12	1,773.9	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 6					
J-5	1705.27	1,748.7	4.25	750186.44	8,599,056.6
J-7	1662.29	1,691.1	2.82	750096.95	8,599,080.5
J-6	1670.14	1,691.3	2.07	750111.64	8,599,068.2
J-4	1759.77	1,773.2	1.32	750345.50	8,599,063.7
J-3	1763.53	1,773.5	0.97	750357.71	8,599,077.3
J-2	1769.12	1,773.8	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3
TURNO 7					
J-5	1705.27	1,748.7	4.25	750186.44	8,599,056.6
J-8	1624.05	1,659.8	3.50	750032.36	8,599,121.8
J-7	1662.29	1,691.1	2.82	750096.95	8,599,080.5
J-6	1670.14	1,691.3	2.07	750111.64	8,599,068.2
J-4	1759.77	1,773.2	1.32	750345.50	8,599,063.7
J-3	1763.53	1,773.5	0.97	750357.71	8,599,077.3
J-2	1769.12	1,773.8	0.46	750363.95	8,599,101.8
J-1	1771.70	1,774.0	0.22	750368.44	8,599,112.3

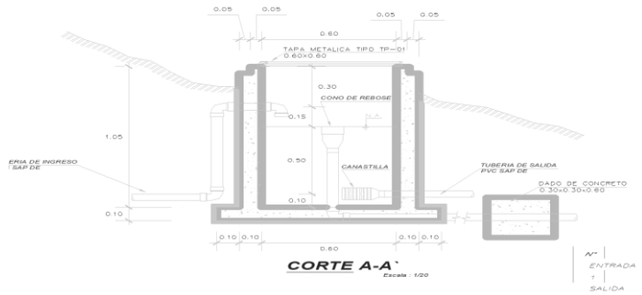
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 12.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	17.23	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,750.5	1772.50	2.48	1,750.5	0.00	21.97	750,304.8	8599063.41
CRP-02	1,692.0	1748.33	2.48	1,692.0	0.00	56.33	750,161.0	8599060.70
CRP-03	1,660.8	1690.89	2.48	1,660.8	0.00	30.11	750,094.3	8599082.63

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 13.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00

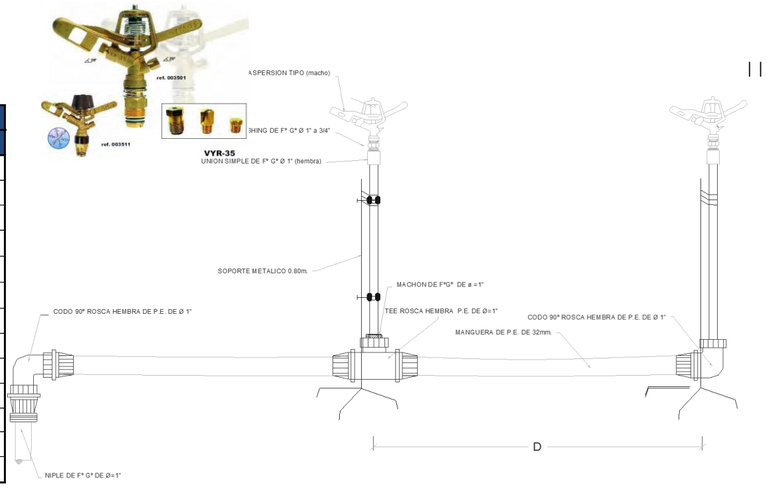
0.00

0.00

0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	18.87	6.72	1800.37	12.91	1787.46	**1800.37**	**1774.68**	**2.57**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	18.87	6.72	1774.68	19.64	1755.03	**1774.68**	1750.41	**2.43**	2.33	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	#N/A	PVC	150.0	16.33	5.82	1755.03	13.26	1741.77		1731.50	**4.32**	4.13	#N/A
TU-4	J-2	H-100	8.64	9.58	58.40	PVC	150.0	2.66	0.99	1741.77	0.15	1741.62		1727.36	**4.73**	4.73	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	13.67	5.10	1741.77	1.54	1740.24		**1729.99**	**4.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	13.67	4.87	1729.99	23.62	1706.37	**1729.99**	1705.76	**2.42**	2.26	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	38.35	41.09	59.80	PVC	150.0	8.42	3.00	1706.37	4.99	1701.38		1691.00	**3.90**	3.65	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	H-101	15.15	16.83	58.40	PVC	150.0	2.64	0.98	1701.38	0.26	1701.12		1683.68	**4.63**	4.63	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-9	J-4	CRP-03	3.90	4.26	59.80	PVC	150.0	5.79	2.06	1701.38	0.25	1701.13		**1689.30**	**4.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	CRP-03	J-5	94.57	99.38	59.80	PVC	150.0	5.79	2.06	1689.30	6.14	1683.16	**1689.30**	1658.74	**3.06**	2.81	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-5	H-104	36.48	38.73	59.80	PVC	150.0	3.05	1.11	1683.16	0.77	1682.39		1645.75	**4.36**	4.36	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-1	CRP-05	35.37	37.06	59.80	PVC	150.0	2.53	0.90	1755.03	0.50	1754.54		**1739.33**	**3.54**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	CRP-05	J-7	49.35	53.19	59.80	PVC	150.0	2.53	0.90	1739.33	0.69	1738.64	**1739.33**	1719.49	**1.98**	1.87	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-7	H-99	58.60	65.13	58.40	PVC	150.0	2.53	0.95	1738.64	0.93	1737.71		1691.07	**4.83**	4.83	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-15	J-3	CRP-06	9.50	10.87	59.80	PVC	150.0	5.25	1.87	1706.37	0.51	1705.86		**1700.48**	**2.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	CRP-06	J-8	56.39	62.94	59.80	PVC	150.0	5.25	1.87	1700.48	3.06	1697.43	**1700.48**	1672.51	**2.80**	2.67	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	H-103	115.38	120.64	58.40	PVC	150.0	2.87	1.07	1697.43	2.29	1695.13		1637.30	**6.32**	6.32	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	J-8	H-102	68.68	69.44	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1697.43	0.86	1696.56		1662.25	**3.82**	3.82	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-5	CRP-04	22.39	26.45	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1683.16	0.36	1682.80		**1644.64**	**4.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	CRP-04	J-6	29.69	35.62	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1644.64	0.48	1644.16	**1644.64**	1624.97	**1.97**	1.88	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-22	J-6	H-105	75.32	79.00	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1644.16	1.22	1642.93		1601.16	**4.35**	4.35	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
			882.07	**963.63**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	650.12	711.54
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	202.06	216.72
TOTAL		**928.26**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 13.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00

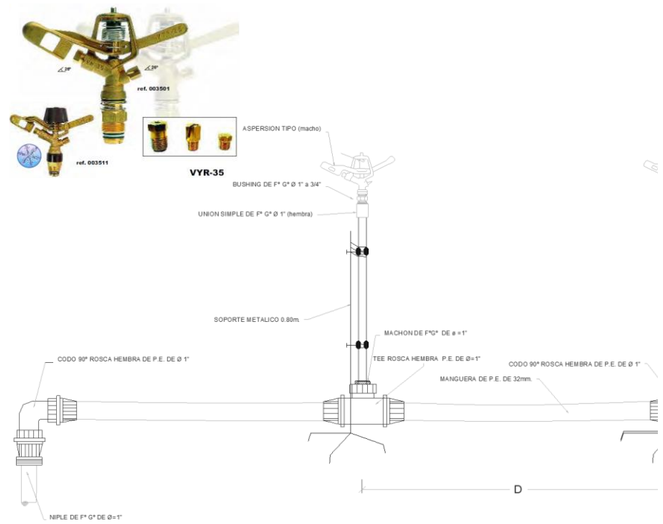
0.00

0.00

0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-14	J-7	H-99	58.60	65.13	58.40	PVC	150.0	2.53	0.95	1738.64	0.93	1737.71	**4.83**	**4.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-12	J-1	CRP-05	35.37	37.06	#N/A	PVC	150.0	2.53	0.90	1774.20	0.50	1773.70	**3.54**	**0.00**	#N/A
TU-13	CRP-05	J-7	49.35	53.19	59.80	PVC	150.0	2.53	0.90	1739.33	0.69	1738.64	**1.98**	**1.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.53	0.90	1800.37	0.31	1800.05	**2.57**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.53	0.90	1774.68	0.48	1774.20	**2.43**	**2.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	2.66	0.95	1774.15	0.46	1773.69	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-2	H-100	8.64	9.58	58.40	PVC	150.0	2.66	0.99	1773.69	0.15	1773.54			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.66	0.95	1800.37	0.34	1800.02			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.66	0.95	1774.68	0.52	1774.15			

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 13.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00

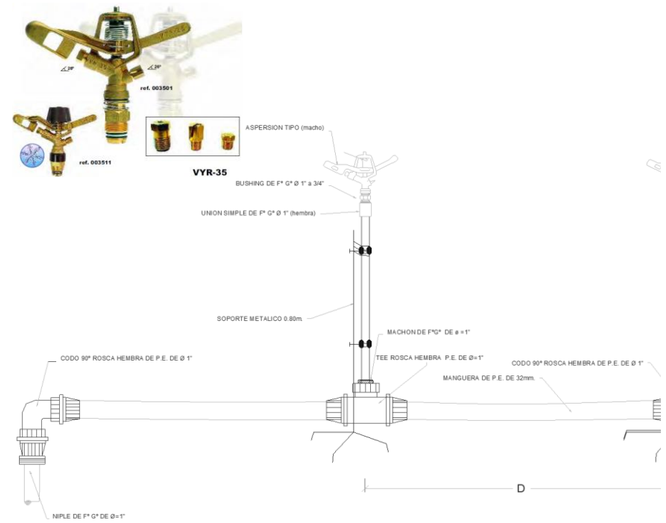
0.00

0.00

0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	2.64	0.94	1774.16	0.45	1773.71	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	38.35	41.09	59.80	PVC	150.0	2.64	0.94	1728.87	0.58	1728.29			
TU-8	J-4	H-101	15.15	16.83	58.40	PVC	150.0	2.64	0.98	1728.29	0.26	1728.03			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.64	0.94	1800.37	0.34	1800.03			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.64	0.94	1774.68	0.51	1774.16			
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	2.64	0.98	1773.71	0.07	1773.64			
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	2.64	0.94	1729.99	1.12	1728.87			
TURNO 4															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1774.25	0.37	1773.88	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	J-8	H-102	68.68	69.44	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1699.77	0.86	1698.91			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1800.37	0.28	1800.09			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1774.68	0.42	1774.25			
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	2.38	0.89	1773.88	0.06	1773.82			
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1729.99	0.93	1729.06			
TU-15	J-3	CRP-06	9.50	10.87	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1729.06	0.12	1728.94			
TU-16	CRP-06	J-8	56.39	62.94	59.80	PVC	150.0	2.38	0.85	1700.48	0.71	1699.77			

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 13.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00

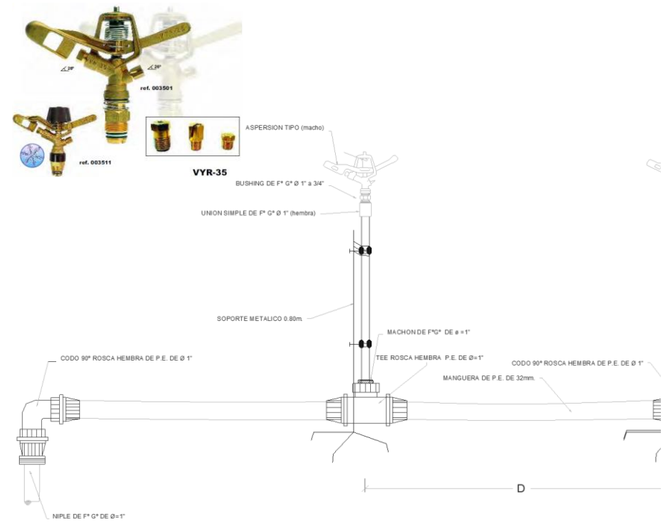
0.00

0.00

0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1774.00	0.59	1773.41	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	38.35	41.09	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1728.53	0.76	1727.77			
TU-11	J-5	H-104	36.48	38.73	59.80	PVC	150.0	3.05	1.11	1687.43	0.77	1686.66			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1800.37	0.44	1799.92			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1774.68	0.67	1774.00			
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	1773.41	0.10	1773.32			
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1729.99	1.46	1728.53			
TU-9	J-4	CRP-03	3.90	4.26	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1727.77	0.08	1727.69			
TU-10	CRP-03	J-5	94.57	99.38	59.80	PVC	150.0	3.05	1.08	1689.30	1.87	1687.43			
TURNO 6															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1774.08	0.53	1773.55	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	H-103	115.38	120.64	58.40	PVC	150.0	2.87	1.07	1699.48	2.29	1697.19			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1800.37	0.39	1799.97			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1774.68	0.60	1774.08			
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	2.87	1.07	1773.55	0.09	1773.46			
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1729.99	1.31	1728.68			
TU-15	J-3	CRP-06	9.50	10.87	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1728.68	0.17	1728.51			
TU-16	CRP-06	J-8	56.39	62.94	59.80	PVC	150.0	2.87	1.02	1700.48	1.00	1699.48			

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 13.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00

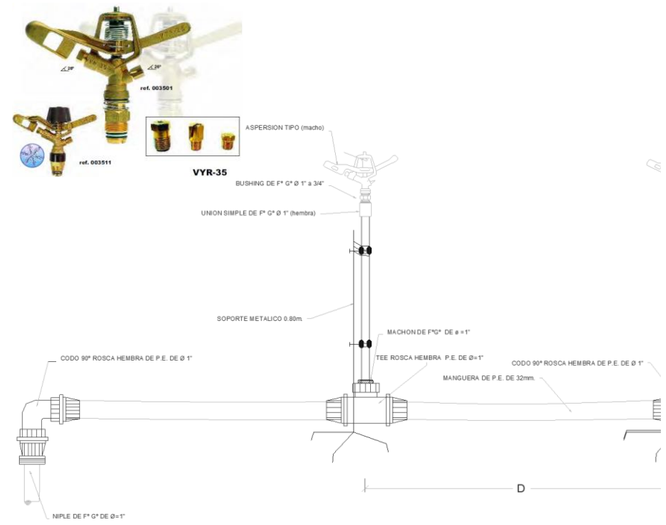
0.00

0.00

0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-3	J-1	J-2	29.89	35.37	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1774.12	0.49	1773.64	**4.32**	**4.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-3	J-4	38.35	41.09	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1728.79	0.62	1728.16			
TU-22	J-6	H-105	75.32	79.00	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1644.16	1.22	1642.93			
TU-1	CC-13 MD	CRP-01	22.26	33.99	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1800.37	0.36	1800.00			
TU-2	CRP-01	J-1	33.88	41.67	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1774.68	0.55	1774.12			
TU-5	J-2	CRP-02	4.29	4.54	58.40	PVC	150.0	2.74	1.02	1773.64	0.08	1773.56			
TU-6	CRP-02	J-3	73.99	77.85	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1729.99	1.20	1728.79			
TU-9	J-4	CRP-03	3.90	4.26	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1728.16	0.06	1728.10			
TU-10	CRP-03	J-5	94.57	99.38	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1689.30	1.54	1687.76			
TU-20	J-5	CRP-04	22.39	26.45	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1687.76	0.36	1687.40			
TU-21	CRP-04	J-6	29.69	35.62	59.80	PVC	150.0	2.74	0.98	1644.64	0.48	1644.16			

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

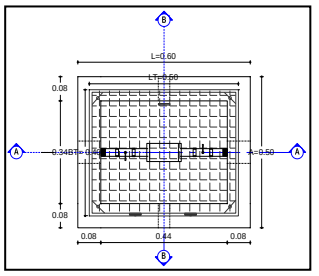
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

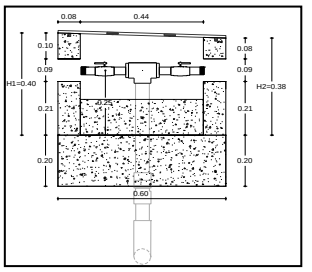
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 13.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-99	Open	1691.07	2.53	1737.71	4.83	4.57	750143.44	8599245.15
TURNO 2								
H-100	Open	1727.36	2.66	1773.54	4.73	4.52	750094.37	8599359.86
TURNO 3								
H-101	Open	1683.68	2.64	1728.03	4.63	4.34	749967.44	8599362.25
TURNO 4								
H-102	Open	1662.25	2.38	1698.91	3.82	3.59	750022.96	8599234.92
TURNO 5								
H-104	Open	1645.75	3.05	1686.66	4.36	4.00	749842.80	8599364.78
TURNO 6								
H-103	Open	1637.30	2.87	1697.19	6.32	5.86	749914.51	8599252.80
TURNO 7								
H-105	Open	1601.16	2.74	1642.93	4.35	4.09	749775.94	8599310.01

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 13.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**18.87**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-1	1750.41	1,774.2	2.33	750122.61	8,599,378.0
J-7	1719.49	1,738.6	1.87	750159.22	8,599,301.6
TURNO 2					
J-2	1731.50	1,773.7	4.13	750094.26	8,599,368.5
J-1	1750.41	1,774.2	2.32	750122.61	8,599,378.0
TURNO 3					
J-2	1731.50	1,773.7	4.13	750094.26	8,599,368.5
J-4	1691.00	1,728.3	3.65	749977.64	8,599,369.3
J-1	1750.41	1,774.2	2.32	750122.61	8,599,378.0
J-3	1705.76	1,728.9	2.26	750015.99	8,599,369.3
TURNO 4					
J-2	1731.50	1,773.9	4.15	750094.26	8,599,368.5
J-8	1672.51	1,699.8	2.67	750018.19	8,599,303.4
J-1	1750.41	1,774.3	2.33	750122.61	8,599,378.0
J-3	1705.76	1,729.1	2.28	750015.99	8,599,369.3
TURNO 5					
J-2	1731.50	1,773.4	4.10	750094.26	8,599,368.5
J-4	1691.00	1,727.8	3.60	749977.64	8,599,369.3
J-5	1658.74	1,687.4	2.81	749879.28	8,599,364.7
J-1	1750.41	1,774.0	2.31	750122.61	8,599,378.0
J-3	1705.76	1,728.5	2.23	750015.99	8,599,369.3
TURNO 6					
J-2	1731.50	1,773.6	4.12	750094.26	8,599,368.5
J-8	1672.51	1,699.5	2.64	750018.19	8,599,303.4
J-1	1750.41	1,774.1	2.32	750122.61	8,599,378.0
J-3	1705.76	1,728.7	2.24	750015.99	8,599,369.3
TURNO 7					
J-2	1731.50	1,773.6	4.12	750094.26	8,599,368.5
J-4	1691.00	1,728.2	3.64	749977.64	8,599,369.3
J-5	1658.74	1,687.8	2.84	749879.28	8,599,364.7
J-1	1750.41	1,774.1	2.32	750122.61	8,599,378.0
J-3	1705.76	1,728.8	2.25	750015.99	8,599,369.3
J-6	1624.97	1,644.2	1.88	749850.41	8,599,321.3

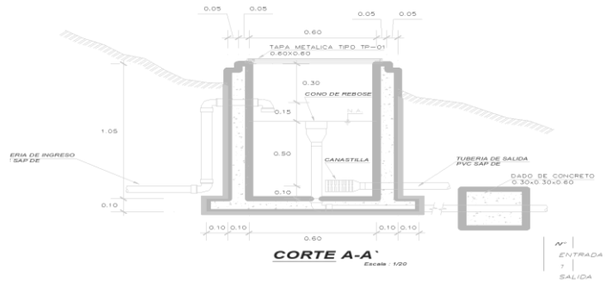
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 13.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	18.87	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,774.7	1800.00	2.74	1,774.7	0.00	25.33	750,138.2	8599408.07
CRP-02	1,730.0	1773.56	2.74	1,730.0	0.00	43.57	750,090.0	8599368.42
CRP-03	1,689.3	1728.10	2.74	1,689.3	0.00	38.80	749,973.7	8599369.18
CRP-04	1,644.6	1687.40	2.74	1,644.6	0.00	42.76	749,866.8	8599346.12
CRP-05	1,739.3	1773.70	2.53	1,739.3	0.00	34.37	750,137.1	8599345.69
CRP-06	1,700.5	1728.51	2.87	1,700.5	0.00	28.03	750,015.9	8599359.77

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 14.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

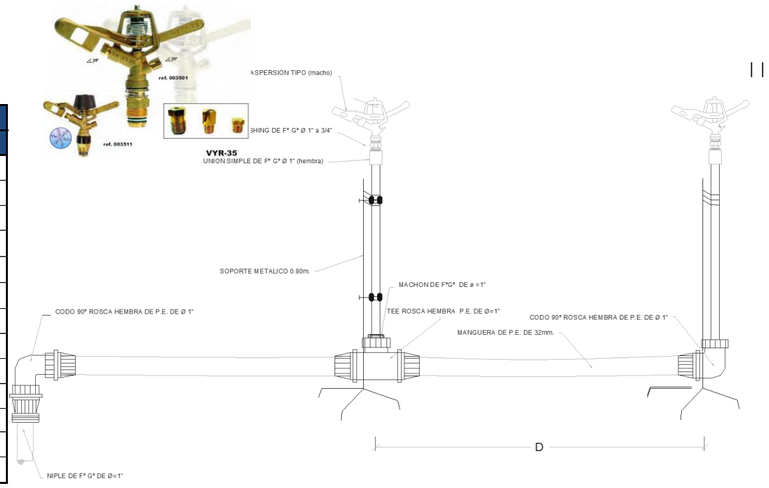
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	54.12	9.40	1790.00	127.53	1662.47	**1790.00**	1760.59	**2.94**	2.54	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	H-106	27.23	27.24	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1662.47	0.53	1661.94		1759.90	**3.01**	3.01	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	46.39	8.06	1662.47	53.23	1609.24		1748.71	**4.13**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	46.39	8.06	1609.24	157.62	1451.63	**1748.71**	1730.00	**1.87**	1.27	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-2	CRP-02	91.98	93.56	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1451.63	1.78	1449.85		1712.92	**3.58**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-02	H-107	157.27	164.06	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1449.85	3.46	1446.39	**1712.92**	1666.22	**4.67**	4.67	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	38.66	6.72	1451.63	31.27	1420.36		1712.38	**3.63**	2.84	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-3	H-108	37.45	38.93	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1420.36	0.82	1419.53		1701.75	**4.70**	4.70	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-9	J-3	J-4	30.36	34.43	83.40	PVC	150.0	30.93	5.66	1420.36	8.70	1411.66		1696.15	**5.26**	4.36	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-4	CRP-03	77.23	88.09	83.40	PVC	150.0	30.93	5.66	1411.66	22.12	1389.54		1653.79	**5.91**	0.00	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	CRP-03	J-5	100.55	103.21	85.60	PVC	150.0	30.93	5.37	1389.54	25.37	1364.17	**1653.79**	1630.49	**2.33**	2.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-12	J-5	H-109	75.84	86.07	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1364.17	1.67	1362.51		1589.79	**6.40**	6.40	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-5	CRP-04	40.88	42.88	85.60	PVC	150.0	23.19	4.03	1364.17	6.05	1358.12		1617.56	**3.62**	0.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	CRP-04	J-6	89.46	100.30	83.40	PVC	150.0	23.19	4.25	1358.12	15.04	1343.08	**1617.56**	1572.22	**4.53**	4.25	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-15	J-6	H-110	33.44	34.46	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1343.08	0.73	1342.35		1563.86	**5.37**	5.37	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	J-6	CRP-05	7.29	7.73	83.40	PVC	150.0	15.46	2.83	1343.08	0.58	1342.50		1569.63	**4.79**	0.00	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	CRP-05	J-7	142.98	148.88	85.60	PVC	150.0	15.46	2.69	1342.50	9.99	1332.51	**1569.63**	1528.12	**4.15**	3.79	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-18	J-7	H-111	12.18	12.46	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1332.51	0.24	1332.28		1530.76	**3.89**	3.89	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-7	J-28	109.48	109.61	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1332.51	2.41	1330.11		1522.76	**4.69**	4.08	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-20	J-28	H-112	62.94	63.74	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1330.11	1.38	1328.72		1512.65	**5.70**	5.70	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
			1752.27	**1816.93**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	1071.51	1,089.51
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	680.76	727.42
TOTAL		**1,816.93**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 14.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

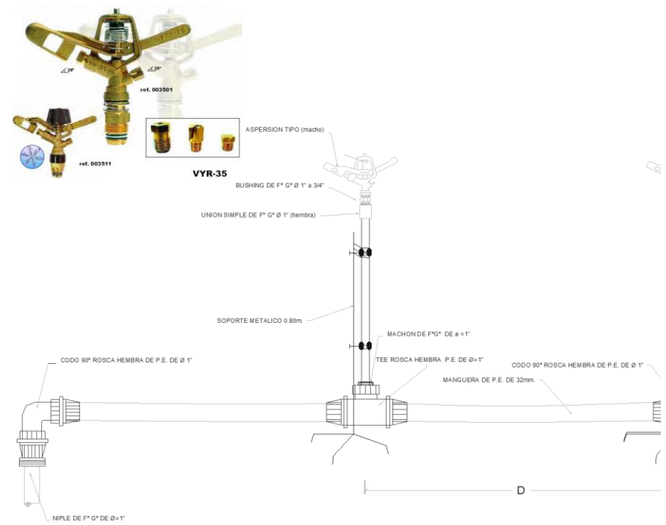
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53	**2.94**	**2.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-2	J-1	H-106	27.23	27.24	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	0.53	1786.00	**3.01**	**3.01**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TURNO 2															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53			
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60	**4.13**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-5	J-2	CRP-02	91.98	93.56	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.78	1741.22	**3.58**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-6	CRP-02	H-107	157.27	164.06	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1712.92	3.46	1709.46	**4.67**	**4.67**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TURNO 3															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53	**2.94**	**2.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60	**4.13**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.59	1741.41	**3.63**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-3	H-108	37.45	38.93	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1741.41	0.82	1740.59	**4.70**	**4.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 14.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

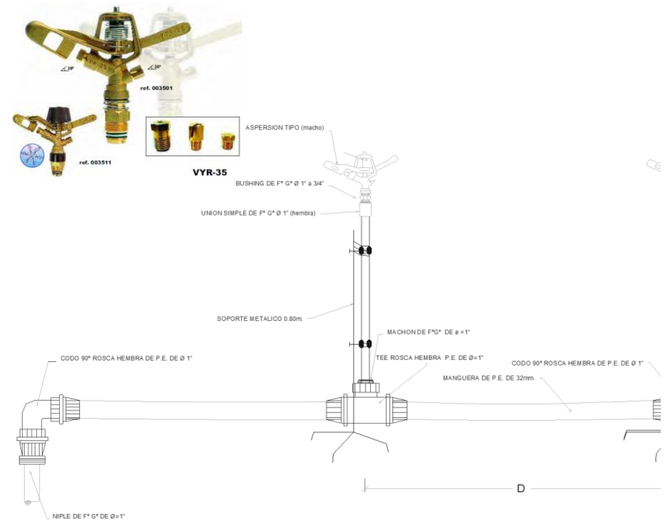
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53	**2.94**	**2.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60	**4.13**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.59	1741.41	**3.63**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-9	J-3	J-4	30.36	34.43	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1741.41	0.67	1740.74	**5.26**	**4.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	J-5	H-109	75.84	86.07	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1651.84	1.67	1650.17	**6.40**	**6.40**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-4	CRP-03	77.23	88.09	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1740.74	1.70	1739.05	**5.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	CRP-03	J-5	100.55	103.21	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1653.79	1.95	1651.84	**2.33**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TURNO 5															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53			
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60			
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.59	1741.41			
TU-9	J-3	J-4	30.36	34.43	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1741.41	0.67	1740.74			
TU-18	J-7	H-111	12.18	12.46	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1566.86	0.24	1566.63			
TU-10	J-4	CRP-03	77.23	88.09	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1740.74	1.70	1739.05			
TU-11	CRP-03	J-5	100.55	103.21	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1653.79	1.95	1651.84	**2.33**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-13	J-5	CRP-04	40.88	42.88	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1651.84	0.79	1651.05	**3.62**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	CRP-04	J-6	89.46	100.30	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1617.56	1.97	1615.60	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	J-6	CRP-05	7.29	7.73	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1615.60	0.16	1615.44	**4.79**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	CRP-05	J-7	142.98	148.88	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1569.63	2.77	1566.86	**4.15**	**3.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 14.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

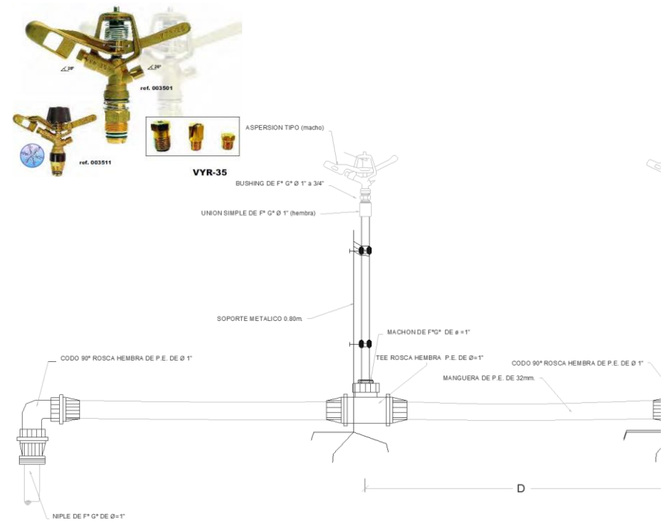
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53			
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60			
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.59	1741.41			
TU-9	J-3	J-4	30.36	34.43	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1741.41	0.67	1740.74			
TU-15	J-6	H-110	33.44	34.46	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1615.60	0.73	1614.86			
TU-10	J-4	CRP-03	77.23	88.09	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1740.74	1.70	1739.05			
TU-11	CRP-03	J-5	100.55	103.21	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1653.79	1.95	1651.84	**2.33**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-13	J-5	CRP-04	40.88	42.88	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1651.84	0.79	1651.05	**3.62**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	CRP-04	J-6	89.46	100.30	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1617.56	1.97	1615.60	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TURNO 7															
TU-4	CRP-01	J-2	294.84	295.43	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1748.71	5.71	1743.00	**1.87**	**1.27**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	179.31	181.71	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1790.00	3.47	1786.53	**2.94**	**2.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-3	J-1	CRP-01	99.56	100.27	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1786.53	1.93	1784.60	**4.13**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-2	J-3	82.00	83.87	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1743.00	1.59	1741.41	**3.63**	**2.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-9	J-3	J-4	30.36	34.43	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1741.41	0.67	1740.74	**5.26**	**4.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-19	J-7	J-28	109.48	109.61	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1566.86	2.41	1564.46	**4.69**	**4.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-20	J-28	H-112	62.94	63.74	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1564.46	1.38	1563.07	**5.70**	**5.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-4	CRP-03	77.23	88.09	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1740.74	1.70	1739.05	**5.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	CRP-03	J-5	100.55	103.21	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1653.79	1.95	1651.84	**2.33**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-13	J-5	CRP-04	40.88	42.88	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1651.84	0.79	1651.05	**3.62**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	CRP-04	J-6	89.46	100.30	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1617.56	1.97	1615.60	**4.53**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	J-6	CRP-05	7.29	7.73	83.40	PVC	150.0	7.73	1.42	1615.60	0.16	1615.44			
TU-17	CRP-05	J-7	142.98	148.88	85.60	PVC	150.0	7.73	1.34	1569.63	2.77	1566.86			

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

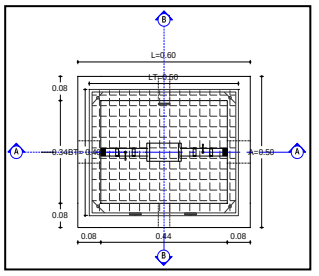
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

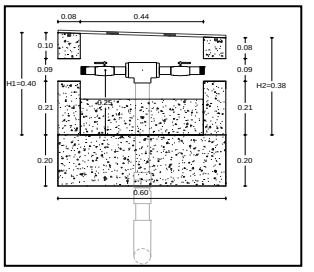
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 14.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-106	Open	1759.90	7.73	1786.00	3.01	2.55	749891.62	8599565.97
TURNO 2								
H-107	Open	1666.22	7.73	1709.46	4.67	4.23	749263.10	8599669.01
TURNO 3								
H-108	Open	1701.75	7.73	1740.59	4.70	3.80	749511.07	8599544.72
TURNO 4								
H-109	Open	1589.79	7.73	1650.17	6.40	5.91	749480.67	8599308.04
TURNO 5								
H-111	Open	1530.76	7.73	1566.63	3.89	3.51	749407.69	8599076.17
TURNO 6								
H-110	Open	1563.86	7.73	1614.86	5.37	4.99	749387.58	8599233.36
TURNO 7								
H-112	Open	1512.65	7.73	1563.07	5.70	4.94	749251.00	8599016.35

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 14.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**54.12**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
TURNO 2					
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1
TURNO 3					
J-3	1712.38	1,741.4	2.84	749483.25	8,599,569.8
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1
TURNO 4					
J-4	1696.15	1,740.7	4.36	749478.92	8,599,539.8
J-3	1712.38	1,741.4	2.84	749483.25	8,599,569.8
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-5	1630.49	1,651.8	2.09	749439.15	8,599,366.8
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1
TURNO 5					
J-4	1696.15	1,740.7	4.36	749478.92	8,599,539.8
J-6	1572.22	1,615.6	4.25	749420.70	8,599,237.9
J-7	1528.12	1,566.9	3.79	749406.88	8,599,088.3
J-3	1712.38	1,741.4	2.84	749483.25	8,599,569.8
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-5	1630.49	1,651.8	2.09	749439.15	8,599,366.8
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1
TURNO 6					
J-4	1696.15	1,740.7	4.36	749478.92	8,599,539.8
J-6	1572.22	1,615.6	4.25	749420.70	8,599,237.9
J-3	1712.38	1,741.4	2.84	749483.25	8,599,569.8
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-5	1630.49	1,651.8	2.09	749439.15	8,599,366.8
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1
TURNO 7					
J-4	1696.15	1,740.7	4.36	749478.92	8,599,539.8
J-6	1572.22	1,615.6	4.25	749420.70	8,599,237.9
J-28	1522.76	1,564.5	4.08	749310.90	8,599,035.7
J-7	1528.12	1,566.9	3.79	749406.88	8,599,088.3
J-3	1712.38	1,741.4	2.84	749483.25	8,599,569.8
J-1	1760.59	1,786.5	2.54	749900.59	8,599,591.7
J-5	1630.49	1,651.8	2.09	749439.15	8,599,366.8
J-2	1730.00	1,743.0	1.27	749510.28	8,599,647.1

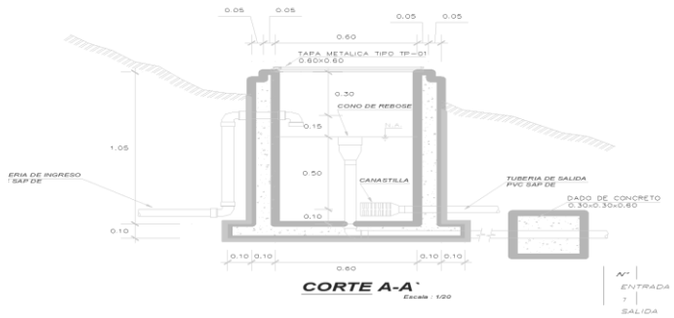
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 14.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	54.12	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,748.7	1784.60	7.73	1,748.7	0.00	35.90	749,802.9	8599610.80
CRP-02	1,712.9	1741.22	7.73	1,712.9	0.00	28.30	749,420.4	8599666.37
CRP-03	1,653.8	1739.05	7.73	1,653.8	0.00	85.26	749,466.6	8599463.51
CRP-04	1,617.6	1651.05	7.73	1,617.6	0.00	33.48	749,436.7	8599325.96
CRP-05	1,569.6	1615.44	7.73	1,569.6	0.00	45.81	749,419.8	8599230.71

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

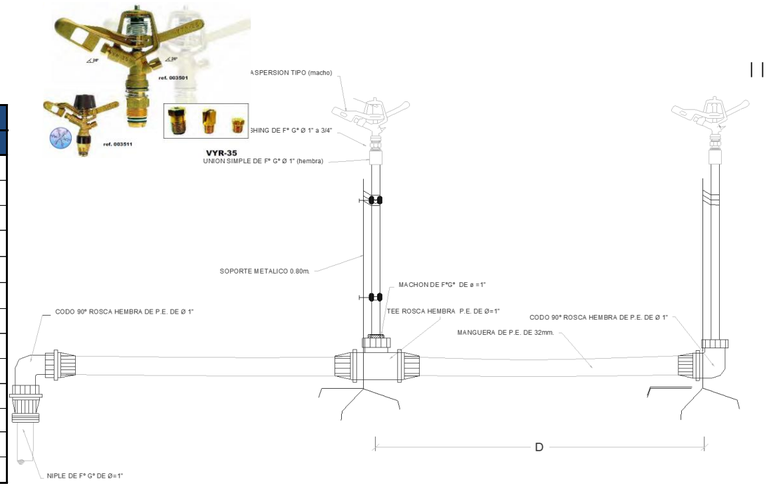
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)	
J = DH / Le	(m/m)	0.00
Hf = J x L	(m)	0.00
V = Q / A	(m/s)	0.00
Q	(m^3/s)	
A	(m^2)	0.00
		0.00
		0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	106.34	13.01	1790.00	248.20	1541.80	**1790.00**	1760.00	**3.00**	0.79	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	106.34	13.01	1541.80	404.54	1137.26		1718.19	**7.18**	3.66	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	106.34	13.01	1137.26	176.60	960.66		**1681.46**	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	106.34	13.01	960.66	163.03	797.63	**1681.46**	1644.25	**3.72**	3.26	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	106.34	13.01	797.63	217.85	579.78		1625.08	**5.64**	4.55	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	106.34	13.01	579.78	29.12	550.66		1629.82	**5.16**	4.01	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	91.14	11.15	550.66	63.52	487.14		1640.00	**4.15**	2.98	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	82.28	10.07	487.14	26.76	460.39		**1626.68**	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	82.28	10.07	460.39	30.66	429.72	**1626.68**	1610.11	**1.66**	1.57	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	60.77	7.44	429.72	19.10	410.62		1584.67	**4.20**	4.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-11	J-8	H-118	27.70	30.33	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	410.62	0.68	409.94		1572.30	**5.44**	5.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	55.71	14.73	410.62	68.24	342.38		**1578.49**	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

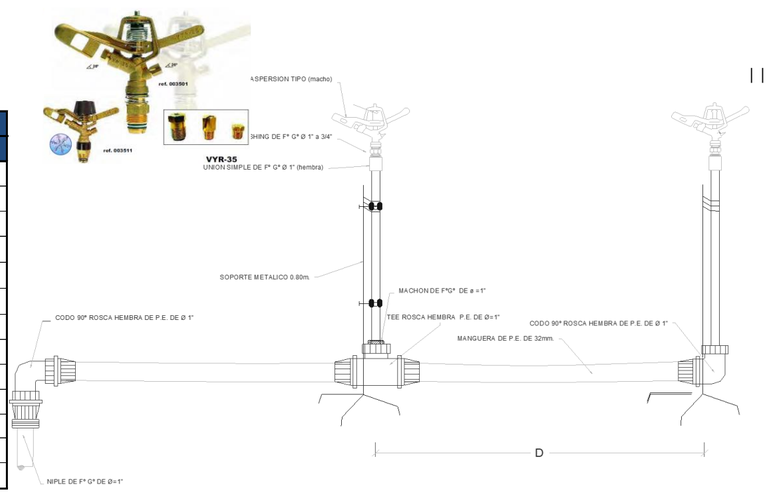
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	55.71	14.73	342.38	168.64	173.74	**1578.49**	1547.55	**3.09**	3.00	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-14	J-9	CRP-4	85.76	93.62	99.40	PVC	150.0	34.20	4.19	173.74	11.10	162.64		**1510.01**	**6.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-15	CRP-4	J-10	81.61	91.40	104.60	PVC	150.0	34.20	4.19	162.64	10.56	152.07	**1510.01**	1468.85	**4.12**	4.01	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-16	J-10	H-119	5.45	5.82	71.20	PVC	150.0	5.07	1.34	152.07	0.13	151.94		1466.80	**4.32**	4.32	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-17	J-10	CRP-5	82.30	90.91	99.40	PVC	150.0	29.13	3.57	152.07	7.92	144.16		**1430.23**	**7.98**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-18	CRP-5	J-11	91.77	101.88	104.60	PVC	150.0	29.13	3.57	144.16	8.83	135.33	**1430.23**	1385.98	**4.43**	4.31	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-19	J-11	H-121	44.98	45.27	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	135.33	1.11	134.22		1380.94	**4.93**	4.93	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-20	J-11	CRP-6	13.58	15.05	102.00	PVC	150.0	24.06	2.94	135.33	0.92	134.41		**1379.49**	**5.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-21	CRP-6	J-12	40.25	42.18	104.60	PVC	150.0	24.06	2.94	134.41	2.72	131.70	**1379.49**	1366.87	**1.26**	1.23	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-22	J-12	H-125	90.27	98.51	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	131.70	1.30	130.40		1327.44	**5.21**	5.21	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	J-12	CRP-7	69.46	69.68	104.60	PVC	150.0	20.28	2.48	131.70	3.41	128.28		**1361.35**	**1.81**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-24	CRP-7	J-13	185.85	185.96	104.60	PVC	150.0	20.28	2.48	128.28	9.13	119.15	**1361.35**	1355.04	**0.63**	0.56	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-25	J-13	H-133	112.78	120.50	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	119.15	2.78	116.37		1312.61	**4.87**	4.87	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-26	J-13	J-14	13.01	13.03	85.60	PVC	150.0	15.21	2.78	119.15	1.00	118.15		1354.32	**0.70**	0.62	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-14	J-15	77.70	80.29	85.60	PVC	150.0	15.21	2.78	118.15	5.98	112.17		1334.11	**2.72**	2.53	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-28	J-15	H-134	104.69	110.11	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	112.17	2.58	109.60		1300.00	**6.13**	6.13	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-29	J-15	J-16	91.51	92.47	71.20	PVC	150.0	10.14	2.68	112.17	8.13	104.04		1320.81	**4.05**	3.63	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-30	J-16	J-17	55.89	57.00	69.40	PVC	150.0	10.14	2.68	104.04	4.97	99.08		1309.61	**5.17**	4.59	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-31	J-17	H-132	6.74	6.97	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	99.08	0.17	98.91		1311.40	**4.99**	4.99	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-32	J-17	H-135	130.03	130.38	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	99.08	3.20	95.88		1300.00	**6.13**	6.13	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-33	J-9	J-18	100.08	100.23	71.20	PVC	150.0	21.50	5.68	173.74	35.80	137.94		1542.05	**3.64**	3.33	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-34	J-18	H-117	18.44	18.49	71.20	PVC	150.0	5.07	1.34	137.94	0.45	137.49		1543.32	**3.52**	3.52	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-35	J-18	CRP-8	68.89	75.02	67.80	PVC	150.0	16.44	4.34	137.94	14.98	122.97		**1512.35**	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

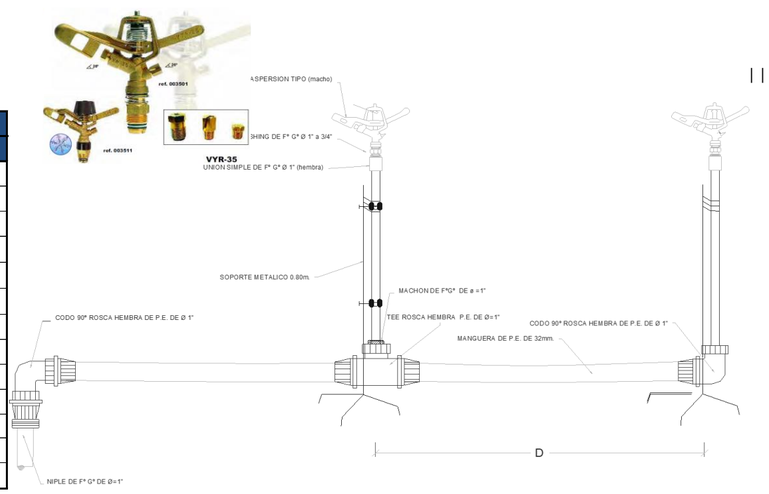
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-36	CRP-8	J-19	58.94	59.81	71.20	PVC	150.0	16.44	4.34	122.97	12.81	110.15	**1512.35**	1502.17	**1.02**	0.44	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-37	J-19	J-20	46.09	49.79	71.20	PVC	150.0	7.58	2.00	110.15	2.39	107.76		1483.35	**2.90**	2.07	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-38	J-20	H-122	26.23	31.45	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	107.76	0.38	107.39		1465.98	**4.64**	4.64	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-39	J-20	CRP-11	3.09	3.89	59.80	PVC	150.0	3.79	1.41	107.76	0.10	107.66		**1480.98**	**3.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-40	CRP-11	H-123	126.29	134.33	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	107.66	4.20	103.46	**1480.98**	1435.22	**4.58**	4.58	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-41	J-19	CRP-9	36.89	44.34	59.80	PVC	150.0	8.86	3.31	110.15	5.92	104.24		**1477.58**	**3.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-42	CRP-9	J-21	74.43	81.16	59.80	PVC	150.0	8.86	3.31	104.24	11.94	92.30	**1477.58**	1445.22	**3.24**	2.95	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-43	J-21	H-120	92.24	94.56	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	92.30	2.27	90.03		1424.41	**5.32**	5.32	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-44	J-21	CRP-10	43.12	45.06	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	92.30	1.43	90.86		**1432.13**	**4.54**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-45	CRP-10	H-124	196.62	203.00	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	90.86	6.54	84.32	**1432.13**	1381.64	**5.05**	5.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-46	J-5	J-22	62.33	62.33	69.40	PVC	150.0	15.21	4.02	550.66	11.73	538.93		1630.00	**5.15**	3.45	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-47	J-22	CRP-12	3.72	3.72	69.40	PVC	150.0	10.14	2.68	538.93	0.33	538.60		**1630.00**	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-48	CRP-12	J-24	47.18	47.74	71.20	PVC	150.0	10.14	2.68	538.60	4.19	534.40	**1630.00**	1622.71	**0.73**	0.61	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-49	J-24	H-115	61.55	64.83	71.20	PVC	150.0	5.07	1.34	534.40	1.51	532.89		1602.35	**2.77**	2.77	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-50	J-22	J-23	82.48	82.49	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	538.93	2.03	536.90		1630.60	**5.09**	3.19	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-51	J-23	H-113	33.62	33.65	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	536.90	0.83	536.07		1631.96	**4.95**	4.95	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-52	J-24	J-25	88.95	88.95	71.20	PVC	150.0	5.07	1.34	534.40	2.19	532.21		1621.80	**0.82**	0.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-53	J-25	H-116	98.68	102.77	71.20	PVC	150.0	5.07	1.34	532.21	2.43	529.79		1593.10	**3.69**	3.69	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-54	J-7	J-26	13.26	14.84	85.60	PVC	150.0	21.50	3.94	429.72	1.94	427.79		1603.43	**2.33**	2.16	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-55	J-26	J-27	28.72	31.12	85.60	PVC	150.0	21.50	3.94	427.79	4.20	423.59		1591.45	**3.52**	3.22	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-56	J-27	J-28	30.66	32.20	83.40	PVC	150.0	17.72	3.24	423.59	3.13	420.46		1581.61	**4.51**	4.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-57	J-28	J-29	45.21	45.30	83.40	PVC	150.0	17.72	3.24	420.46	4.61	415.85		1578.69	**4.80**	4.31	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-58	J-29	H-127	30.19	30.26	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	415.85	0.43	415.41		1576.61	**5.01**	5.01	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-59	J-29	CRP-14	134.61	138.05	83.40	PVC	150.0	13.93	2.55	415.85	8.80	407.05		**1548.05**	**7.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

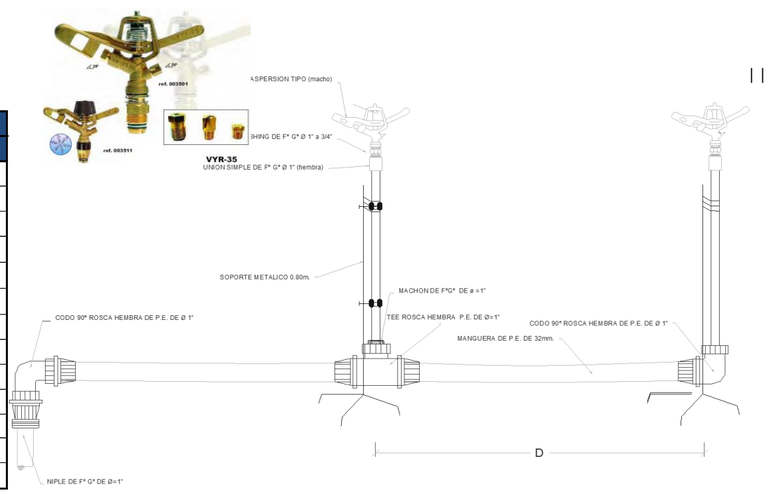
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-60	CRP-14	J-30	46.86	51.03	85.60	PVC	150.0	13.93	2.55	407.05	3.06	403.99	**1548.05**	1527.86	**2.02**	1.95	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-61	J-30	H-130	110.93	120.94	67.80	PVC	150.0	5.07	1.34	403.99	2.73	401.25		1479.69	**6.84**	6.84	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-62	J-30	J-31	64.51	71.08	69.40	PVC	150.0	8.86	2.34	403.99	4.46	399.52		1498.02	**5.00**	4.78	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-63	J-31	H-129	13.28	13.29	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	399.52	0.19	399.33		1498.38	**4.97**	4.97	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-64	J-31	J-32	51.56	52.55	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	399.52	1.27	398.25		1487.86	**6.02**	5.46	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-65	J-32	CRP-15	149.25	159.57	64.40	PVC	150.0	5.07	1.34	398.25	3.67	394.58		**1431.41**	**11.66**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-66	CRP-15	H-131	78.64	91.13	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	394.58	1.94	392.64	**1431.41**	1385.36	**4.61**	4.61	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-67	J-6	J-34	40.40	40.40	69.40	PVC	150.0	8.86	2.34	487.14	2.80	484.35		1640.00	**4.15**	2.89	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-68	J-34	H-114	30.60	31.80	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	484.35	0.75	483.59		1631.34	**5.01**	5.01	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-69	J-34	CRP-13	2.73	2.73	71.20	PVC	150.0	3.79	1.00	484.35	0.04	484.31		**1640.00**	**4.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-70	CRP-13	H-126	77.03	83.34	71.20	PVC	150.0	3.79	1.00	484.31	1.11	483.20	**1640.00**	1608.18	**3.18**	3.18	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-71	J-27	J-33	108.90	108.95	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	423.59	1.56	422.03		1588.02	**5.20**	3.40	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-72	J-33	H-128	83.49	86.69	67.80	PVC	150.0	3.79	1.00	422.03	1.20	420.83		1564.68	**7.53**	7.53	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
			5623.03	**5845.61**													

RESUMEN

Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	114.41	129.39
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	696.63	716.97
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	179.55	190.31
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	1233.95	1,275.54
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	366.03	382.39
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1291.78	1,346.73
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	210.48	215.55
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	400.30	406.43
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	263.31	282.65
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	550.42	569.17
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	149.25	159.57
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	166.92	170.91

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

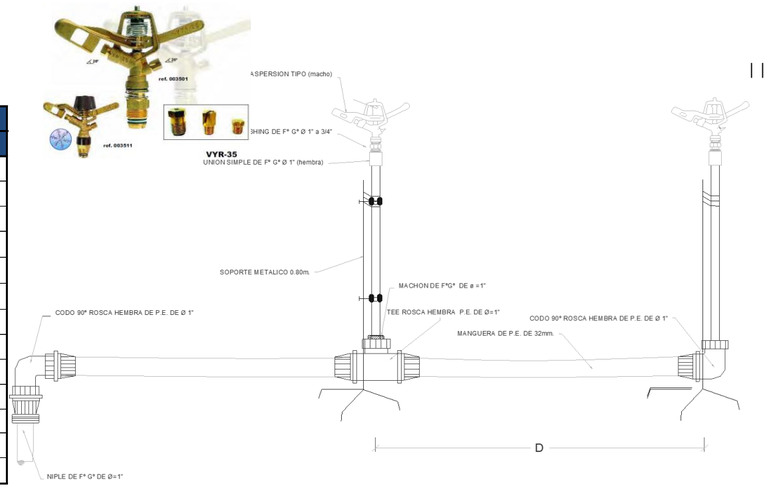
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
										TOTAL			5,845.61				

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

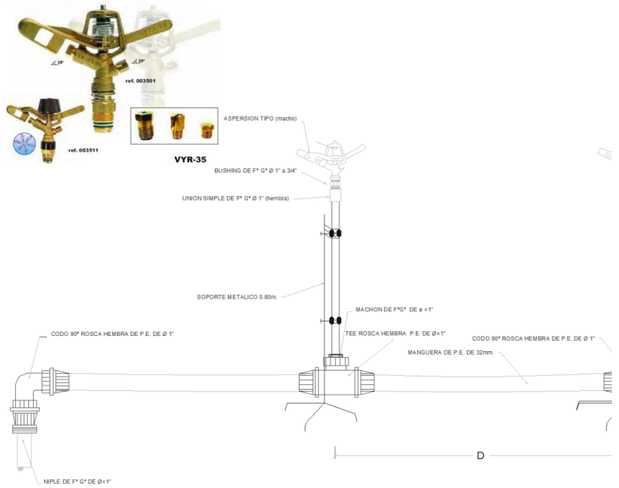
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1779.15	11.04	1768.12	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1768.12	12.51	1755.61	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.21	2.16	1755.61	6.95	1748.66	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1681.46	3.93	1677.53	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1677.53	5.94	1671.59	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1671.59	0.79	1670.80	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	5.07	0.62	1670.80	0.30	1670.49	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-46	J-5	J-22	62.33	62.33	69.40	PVC	150.0	10.14	2.68	1670.80	5.54	1665.26	**5.15**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-47	J-22	CRP-12	3.72	3.72	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1665.26	0.09	1665.17	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-48	CRP-12	J-24	47.18	47.74	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1630.00	1.02	1628.98	**0.73**	**0.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-49	J-24	H-115	61.55	64.83	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1628.98	1.34	1627.64	**2.77**	**2.77**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-50	J-22	J-23	82.48	82.49	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1665.26	2.03	1663.23	**5.09**	**3.19**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-51	J-23	H-113	33.62	33.65	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1663.23	0.83	1662.40	**4.95**	**4.95**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-67	J-6	J-34	40.40	40.40	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1670.49	0.99	1669.50	**4.15**	**2.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-68	J-34	H-114	30.60	31.80	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1669.50	0.75	1668.75	**5.01**	**5.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

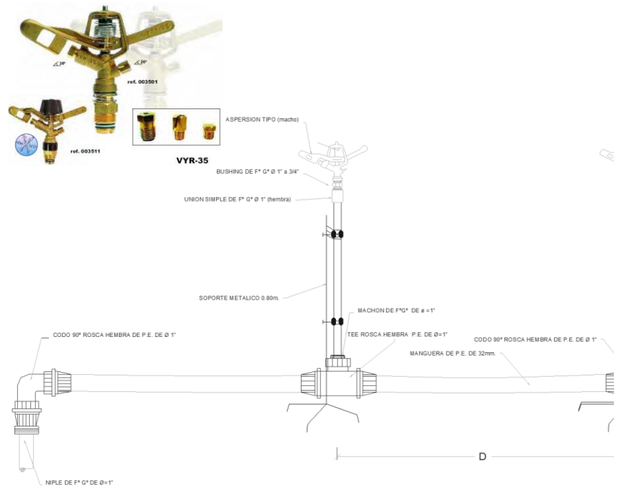
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1671.59	0.79	1670.80	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1779.15	11.04	1768.12	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1768.12	12.51	1755.61	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.21	2.16	1755.61	6.95	1748.66	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1681.46	3.93	1677.53	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1677.53	5.94	1671.59	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	10.14	1.24	1670.80	1.09	1669.71	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	10.14	1.18	1626.12	0.61	1625.50	**4.20**	**4.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	10.14	1.24	1669.71	0.55	1669.15	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	10.14	1.18	1626.68	0.56	1626.12	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-46	J-5	J-22	62.33	62.33	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1670.80	1.53	1669.26	**5.15**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-34	J-18	H-117	18.44	18.49	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1576.04	0.40	1575.64	**3.52**	**3.52**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-33	J-9	J-18	100.08	100.23	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1578.22	2.17	1576.04	**3.64**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-11	J-8	H-118	27.70	30.33	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1625.50	0.68	1624.82	**5.44**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-52	J-24	J-25	88.95	88.95	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1628.98	1.93	1627.04	**0.82**	**0.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-53	J-25	H-116	98.68	102.77	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1627.04	2.14	1624.90	**3.69**	**3.69**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	5.07	0.62	1625.50	0.12	1625.38	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1578.49	0.27	1578.22	**3.09**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-47	J-22	CRP-12	3.72	3.72	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1669.26	0.09	1669.17	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-48	CRP-12	J-24	47.18	47.74	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1630.00	1.02	1628.98	**0.73**	**0.61**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

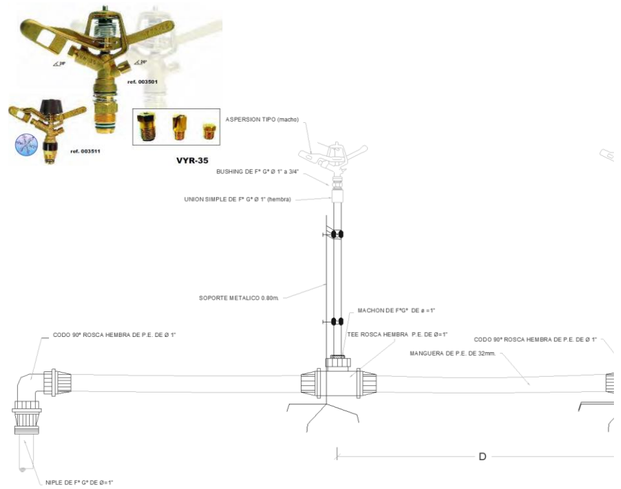
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1671.65	0.79	1670.86	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1670.86	2.29	1668.57	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1625.49	1.29	1624.20	**4.20**	**4.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1779.15	10.97	1768.18	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.16	1.95	1768.18	12.43	1755.75	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.16	2.16	1755.75	6.91	1748.85	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1681.46	3.91	1677.55	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1677.55	5.90	1671.65	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1668.57	1.17	1667.41	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1626.68	1.18	1625.49	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1624.20	0.94	1623.27	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1578.49	2.05	1576.44	**3.09**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-35	J-18	CRP-8	68.89	75.02	67.80	PVC	150.0	11.37	3.15	1566.73	8.48	1558.26	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-33	J-9	J-18	100.08	100.23	71.20	PVC	150.0	11.37	2.85	1576.44	9.70	1566.73	**3.64**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-36	CRP-8	J-19	58.94	59.81	71.20	PVC	150.0	11.37	2.85	1512.35	5.71	1506.63	**1.02**	**0.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-37	J-19	J-20	46.09	49.79	71.20	PVC	150.0	7.58	1.90	1506.63	2.11	1504.53	**2.90**	**2.07**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

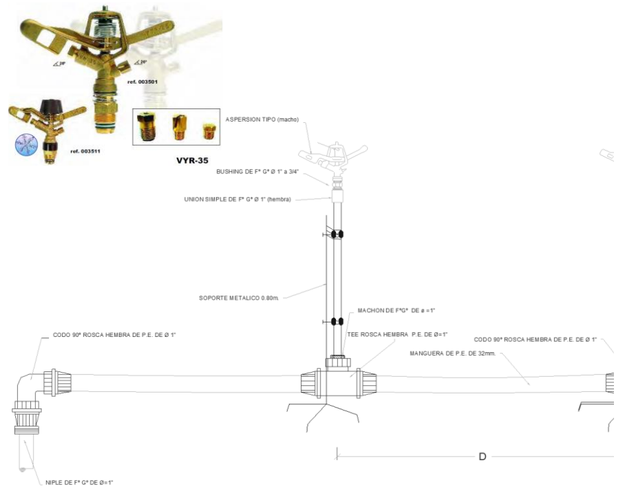
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-14	J-9	CRP-4	85.76	93.62	99.40	PVC	150.0	3.79	0.49	1576.44	0.21	1576.22	**6.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-15	CRP-4	J-10	81.61	91.40	104.60	PVC	150.0	3.79	0.44	1510.01	0.16	1509.85	**4.12**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-22	J-12	H-125	90.27	98.51	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1379.42	1.30	1378.12	**5.21**	**5.21**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-38	J-20	H-122	26.23	31.45	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1504.53	0.38	1504.15	**4.64**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-10	CRP-5	82.30	90.91	99.40	PVC	150.0	3.79	0.49	1509.85	0.21	1509.64	**7.98**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-18	CRP-5	J-11	91.77	101.88	104.60	PVC	150.0	3.79	0.44	1430.23	0.18	1430.05	**4.43**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-20	J-11	CRP-6	13.58	15.05	102.00	PVC	150.0	3.79	0.46	1430.05	0.03	1430.02	**5.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-21	CRP-6	J-12	40.25	42.18	104.60	PVC	150.0	3.79	0.44	1379.49	0.08	1379.42	**1.26**	**1.23**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-41	J-19	CRP-9	36.89	44.34	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1506.63	1.09	1505.54	**3.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-42	CRP-9	J-21	74.43	81.16	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1477.58	2.21	1475.38	**3.24**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-44	J-21	CRP-10	43.12	45.06	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1475.38	1.43	1473.94	**4.54**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-45	CRP-10	H-124	196.62	203.00	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1432.13	6.54	1425.59	**5.05**	**5.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-39	J-20	CRP-11	3.09	3.89	59.80	PVC	150.0	3.79	1.35	1504.53	0.09	1504.43	**3.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-40	CRP-11	H-123	126.29	134.33	58.40	PVC	150.0	3.79	1.41	1480.98	4.20	1476.78	**4.58**	**4.58**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

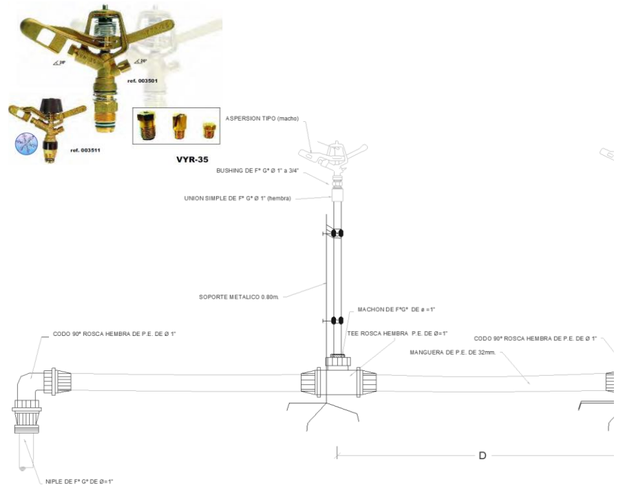
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1671.65	0.79	1670.86	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1670.86	2.29	1668.57	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1779.15	10.97	1768.18	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.16	1.95	1768.18	12.43	1755.75	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.16	2.16	1755.75	6.91	1748.85	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.16	1.76	1681.46	3.91	1677.55	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.16	1.85	1677.55	5.90	1671.65	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-54	J-7	J-26	13.26	14.84	85.60	PVC	150.0	11.37	1.98	1625.98	0.52	1625.46	**2.33**	**2.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-55	J-26	J-27	28.72	31.12	85.60	PVC	150.0	11.37	1.98	1625.46	1.14	1624.32	**3.52**	**3.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	11.37	1.39	1668.57	0.68	1667.89	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	11.37	1.32	1626.68	0.69	1625.98	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-57	J-28	J-29	45.21	45.30	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1623.67	0.96	1622.72	**4.80**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-56	J-27	J-28	30.66	32.20	83.40	PVC	150.0	7.58	1.39	1624.32	0.65	1623.67	**4.51**	**4.12**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-67	J-6	J-34	40.40	40.40	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1668.57	0.58	1667.99	**4.15**	**2.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-62	J-30	J-31	64.51	71.08	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1547.81	0.93	1546.88	**5.00**	**4.78**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-63	J-31	H-129	13.28	13.29	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1546.88	0.19	1546.69	**4.97**	**4.97**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-58	J-29	H-127	30.19	30.26	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1622.72	0.43	1622.28	**5.01**	**5.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-71	J-27	J-33	108.90	108.95	69.40	PVC	150.0	3.79	1.00	1624.32	1.56	1622.76	**5.20**	**3.40**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-72	J-33	H-128	83.49	86.69	67.80	PVC	150.0	3.79	1.05	1622.76	1.34	1621.42	**7.53**	**7.53**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-69	J-34	CRP-13	2.73	2.73	71.20	PVC	150.0	3.79	0.95	1667.99	0.03	1667.96	**4.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-70	CRP-13	H-126	77.03	83.34	71.20	PVC	150.0	3.79	0.95	1640.00	0.98	1639.02	**3.18**	**3.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-59	J-29	CRP-14	134.61	138.05	83.40	PVC	150.0	3.79	0.69	1622.72	0.79	1621.93	**7.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-60	CRP-14	J-30	46.86	51.03	85.60	PVC	150.0	3.79	0.66	1548.05	0.24	1547.81	**2.02**	**1.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

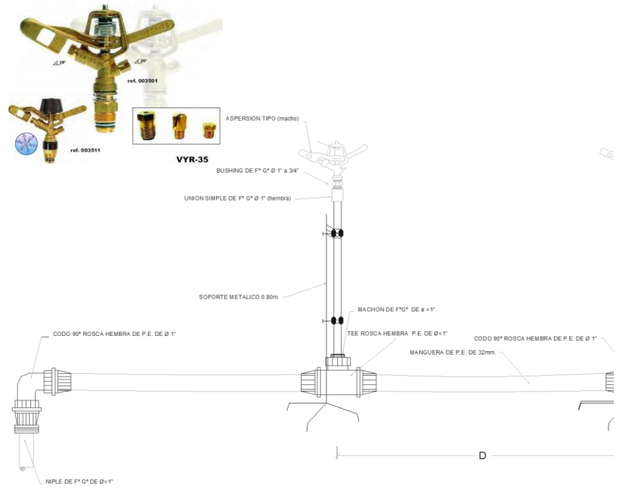
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1671.59	0.79	1670.80	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1670.80	2.30	1668.49	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1779.15	11.04	1768.12	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1768.12	12.51	1755.61	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.21	2.16	1755.61	6.95	1748.66	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1681.46	3.93	1677.53	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1677.53	5.94	1671.59	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1668.49	1.17	1667.32	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1626.68	1.19	1625.49	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-54	J-7	J-26	13.26	14.84	85.60	PVC	150.0	10.14	1.76	1625.49	0.42	1625.06	**2.33**	**2.16**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-57	J-28	J-29	45.21	45.30	83.40	PVC	150.0	10.14	1.86	1623.03	1.64	1621.39	**4.80**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-55	J-26	J-27	28.72	31.12	85.60	PVC	150.0	10.14	1.76	1625.06	0.92	1624.14	**3.52**	**3.22**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-56	J-27	J-28	30.66	32.20	83.40	PVC	150.0	10.14	1.86	1624.14	1.11	1623.03	**4.51**	**4.12**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-59	J-29	CRP-14	134.61	138.05	83.40	PVC	150.0	10.14	1.86	1621.39	4.89	1616.50	**7.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-60	CRP-14	J-30	46.86	51.03	85.60	PVC	150.0	10.14	1.76	1548.05	1.50	1546.55	**2.02**	**1.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1625.49	0.17	1625.32	**4.20**	**4.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-14	J-9	CRP-4	85.76	93.62	99.40	PVC	150.0	5.07	0.65	1578.22	0.37	1577.85	**6.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

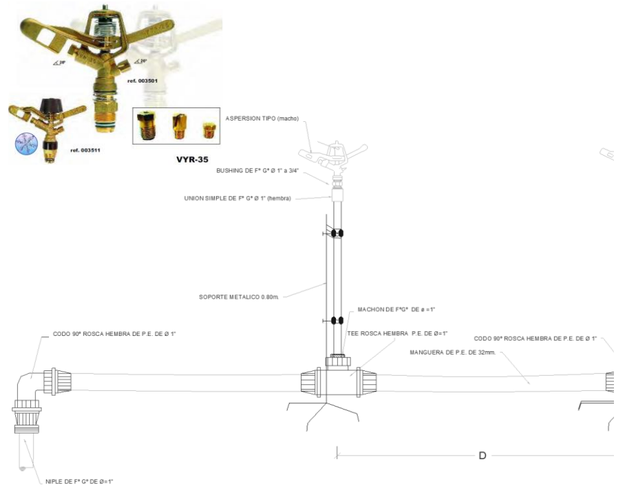
$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-15	CRP-4	J-10	81.61	91.40	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1510.01	0.27	1509.74	**4.12**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-23	J-12	CRP-7	69.46	69.68	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1379.36	0.23	1379.13	**1.81**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-30	J-16	J-17	55.89	57.00	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1357.94	1.38	1356.56	**5.17**	**4.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-24	CRP-7	J-13	185.85	185.96	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1361.35	0.62	1360.73	**0.63**	**0.56**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-26	J-13	J-14	13.01	13.03	85.60	PVC	150.0	5.07	0.88	1360.73	0.12	1360.61	**0.70**	**0.62**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-14	J-15	77.70	80.29	85.60	PVC	150.0	5.07	0.88	1360.61	0.69	1359.93	**2.72**	**2.53**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	J-16	91.51	92.47	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1359.93	1.99	1357.94	**4.05**	**3.63**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-65	J-32	CRP-15	149.25	159.57	64.40	PVC	150.0	5.07	1.56	1543.70	5.29	1538.41	**11.66**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-66	CRP-15	H-131	78.64	91.13	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1431.41	1.94	1429.48	**4.61**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-61	J-30	H-130	110.93	120.94	67.80	PVC	150.0	5.07	1.40	1546.55	3.06	1543.49	**6.84**	**6.84**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-62	J-30	J-31	64.51	71.08	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1546.55	1.59	1544.97	**5.00**	**4.78**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-64	J-31	J-32	51.56	52.55	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1544.97	1.27	1543.70	**6.02**	**5.46**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-31	J-17	H-132	6.74	6.97	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1356.56	0.17	1356.40	**4.99**	**4.99**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	5.07	0.62	1625.32	0.12	1625.19	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1578.49	0.27	1578.22	**3.09**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-17	J-10	CRP-5	82.30	90.91	99.40	PVC	150.0	5.07	0.65	1509.74	0.35	1509.38	**7.98**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-18	CRP-5	J-11	91.77	101.88	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1430.23	0.31	1429.92	**4.43**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-20	J-11	CRP-6	13.58	15.05	102.00	PVC	150.0	5.07	0.62	1429.92	0.05	1429.87	**5.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-21	CRP-6	J-12	40.25	42.18	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1379.49	0.13	1379.36	**1.26**	**1.23**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

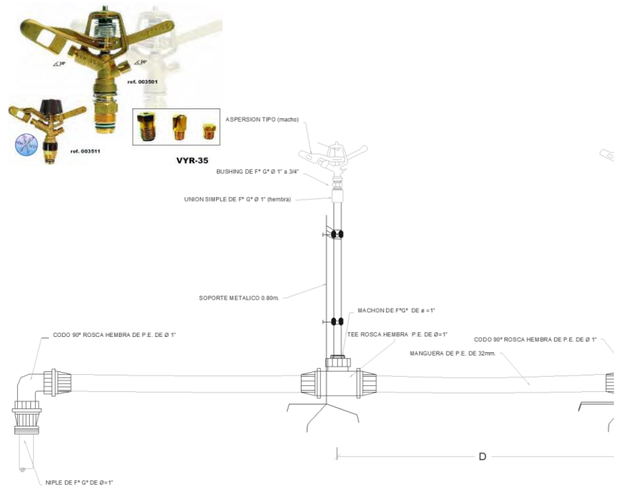
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1671.59	0.79	1670.80	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1670.80	2.30	1668.49	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1625.49	1.30	1624.19	**4.20**	**4.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1779.15	11.04	1768.12	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1768.12	12.51	1755.61	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.21	2.16	1755.61	6.95	1748.66	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1681.46	3.93	1677.53	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1677.53	5.94	1671.59	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1668.49	1.17	1667.32	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1626.68	1.19	1625.49	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1624.19	0.94	1623.24	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1578.49	2.06	1576.42	**3.09**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-14	J-9	CRP-4	85.76	93.62	99.40	PVC	150.0	10.14	1.31	1576.42	1.32	1575.10	**6.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-15	CRP-4	J-10	81.61	91.40	104.60	PVC	150.0	10.14	1.18	1510.01	0.98	1509.03	**4.12**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-35	J-18	CRP-8	68.89	75.02	67.80	PVC	150.0	5.07	1.40	1574.25	1.90	1572.35	**6.61**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-33	J-9	J-18	100.08	100.23	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1576.42	2.17	1574.25	**3.64**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-36	CRP-8	J-19	58.94	59.81	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1512.35	1.28	1511.07	**1.02**	**0.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-43	J-21	H-120	92.24	94.56	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1473.80	2.27	1471.53	**5.32**	**5.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-19	J-11	H-121	44.98	45.27	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1429.92	1.11	1428.81	**4.93**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-10	H-119	5.45	5.82	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1509.03	0.12	1508.91	**4.32**	**4.32**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-17	J-10	CRP-5	82.30	90.91	99.40	PVC	150.0	5.07	0.65	1509.03	0.35	1508.67	**7.98**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-18	CRP-5	J-11	91.77	101.88	104.60	PVC	150.0	5.07	0.59	1430.23	0.31	1429.92	**4.43**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-41	J-19	CRP-9	36.89	44.34	59.80	PVC	150.0	5.07	1.80	1511.07	1.88	1509.19	**3.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-42	CRP-9	J-21	74.43	81.16	59.80	PVC	150.0	5.07	1.80	1477.58	3.78	1473.80	**3.24**	**2.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 15.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

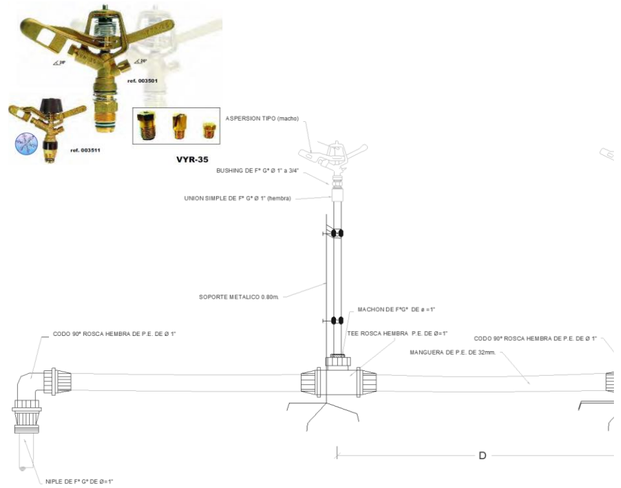
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

0.00
0.00
0.00

0.00
0.00
0.00

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-6	J-4	J-5	27.52	27.93	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1671.59	0.79	1670.80	**5.16**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-7	J-5	J-6	79.89	80.54	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1670.80	2.30	1668.49	**4.15**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-10	J-7	J-8	50.89	56.89	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1625.49	1.30	1624.19	**4.20**	**4.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-14	J-9	CRP-4	85.76	93.62	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1576.42	2.81	1573.62	**6.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-15	CRP-4	J-10	81.61	91.40	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1510.01	2.08	1507.93	**4.12**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-23	J-12	CRP-7	69.46	69.68	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1378.47	1.77	1376.69	**1.81**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-24	CRP-7	J-13	185.85	185.96	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1361.35	4.74	1356.61	**0.63**	**0.56**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-1	CC-14 MD	J-1	432.53	432.95	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1779.15	11.04	1768.12	**3.00**	**0.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	J-2	382.36	384.64	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1768.12	12.51	1755.61	**7.18**	**3.66**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-3	J-2	CRP-1	166.92	170.91	94.60	PVC	150.0	15.21	2.16	1755.61	6.95	1748.66	**10.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-4	CRP-1	J-3	154.09	158.52	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1681.46	3.93	1677.53	**3.72**	**3.26**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	205.91	206.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1677.53	5.94	1671.59	**5.64**	**4.55**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-8	J-6	CRP-2	40.67	42.80	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1668.49	1.17	1667.32	**5.48**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-9	CRP-2	J-7	46.61	49.47	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1626.68	1.19	1625.49	**1.66**	**1.57**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-12	J-8	CRP-3	32.73	33.31	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1624.19	0.94	1623.24	**4.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-13	CRP-3	J-9	80.89	86.61	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1578.49	2.06	1576.42	**3.09**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-17	J-10	CRP-5	82.30	90.91	99.40	PVC	150.0	15.21	1.96	1507.93	2.69	1505.23	**7.98**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-18	CRP-5	J-11	91.77	101.88	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1430.23	2.34	1427.89	**4.43**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-20	J-11	CRP-6	13.58	15.05	102.00	PVC	150.0	15.21	1.86	1427.89	0.39	1427.49	**5.07**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-21	CRP-6	J-12	40.25	42.18	104.60	PVC	150.0	15.21	1.77	1379.49	1.03	1378.47	**1.26**	**1.23**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-26	J-13	J-14	13.01	13.03	85.60	PVC	150.0	10.14	1.76	1356.61	0.42	1356.19	**0.70**	**0.62**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-14	J-15	77.70	80.29	85.60	PVC	150.0	10.14	1.76	1356.19	2.48	1353.70	**2.72**	**2.53**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-30	J-16	J-17	55.89	57.00	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1351.72	1.38	1350.34	**5.17**	**4.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-32	J-17	H-135	130.03	130.38	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1350.34	3.20	1347.14	**6.13**	**6.13**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-25	J-13	H-133	112.78	120.50	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1356.61	2.78	1353.83	**4.87**	**4.87**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-29	J-15	J-16	91.51	92.47	71.20	PVC	150.0	5.07	1.27	1353.70	1.99	1351.72	**4.05**	**3.63**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-28	J-15	H-134	104.69	110.11	69.40	PVC	150.0	5.07	1.34	1353.70	2.58	1351.13	**6.13**	**6.13**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

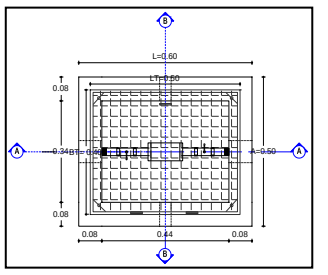
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

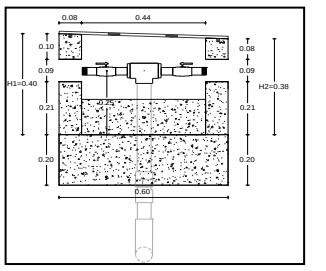
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 15.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-113	Open	1631.96	5.07	1662.40	4.95	2.98	749074.94	8599664.06
H-114	Open	1631.34	5.07	1668.75	5.01	3.66	748795.89	8599754.17
H-115	Open	1602.35	5.07	1627.64	2.77	2.48	748904.45	8599647.49
TURNO 2								
H-118	Open	1572.30	5.07	1624.82	5.44	5.14	748819.46	8599591.26
H-117	Open	1543.32	5.07	1575.64	3.52	3.16	748971.61	8599462.02
H-116	Open	1593.10	5.07	1624.90	3.69	3.11	749050.12	8599532.45
TURNO 3								
H-125	Open	1327.44	3.79	1378.12	5.21	4.96	748768.61	8599099.55
H-124	Open	1381.64	3.79	1425.59	5.05	4.30	748982.25	8599025.15
H-123	Open	1435.22	3.79	1476.78	4.58	4.07	749116.95	8599231.16
H-122	Open	1465.98	3.79	1504.15	4.64	3.74	749030.44	8599306.02
TURNO 4								
H-128	Open	1564.68	3.79	1621.42	7.53	5.55	748604.77	8599676.48
H-129	Open	1498.38	3.79	1546.69	4.97	4.73	748544.12	8599444.61
H-127	Open	1576.61	3.79	1622.28	5.01	4.47	748694.68	8599624.77
H-126	Open	1608.18	3.79	1639.02	3.18	3.02	748755.41	8599712.10
TURNO 5								
H-130	Open	1479.69	5.07	1543.49	6.84	6.24	748679.80	8599427.25
H-132	Open	1311.40	5.07	1356.40	4.99	4.40	748271.75	8599076.77
H-131	Open	1385.36	5.07	1429.48	4.61	4.32	748360.34	8599262.47
TURNO 6								
H-121	Open	1380.94	5.07	1428.81	4.93	4.69	748724.86	8599222.70
H-120	Open	1424.41	5.07	1471.53	5.32	4.61	748865.87	8599248.94
H-119	Open	1466.80	5.07	1508.91	4.32	4.12	748846.48	8599378.09
TURNO 7								
H-134	Open	1300.00	5.07	1351.13	6.13	5.00	748382.83	8598990.82
H-135	Open	1300.00	5.07	1347.14	6.13	4.61	748194.61	8598976.62
H-133	Open	1312.61	5.07	1353.83	4.87	4.03	748510.93	8598957.70

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 15.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**106.34**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-4	1625.08	1,671.6	4.55	748963.67	8,599,779.8
J-5	1629.82	1,670.8	4.01	748939.36	8,599,766.9
J-2	1718.19	1,755.6	3.66	749481.15	8,599,682.8
J-22	1630.00	1,665.3	3.45	748985.52	8,599,725.0
J-3	1644.25	1,677.5	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-23	1630.60	1,663.2	3.19	749062.47	8,599,695.3
J-6	1640.00	1,670.5	2.98	748864.89	8,599,737.9
J-34	1640.00	1,669.5	2.89	748826.06	8,599,749.1
J-1	1760.00	1,768.1	0.79	749861.34	8,599,642.2
J-24	1622.71	1,629.0	0.61	748951.72	8,599,686.9
TURNO 2					
J-4	1625.08	1,671.6	4.55	748963.67	8,599,779.8
J-5	1629.82	1,670.8	4.01	748939.36	8,599,766.9
J-8	1584.67	1,625.5	4.00	748817.70	8,599,618.9
J-22	1630.00	1,669.3	3.84	748985.52	8,599,725.0
J-2	1718.19	1,755.6	3.66	749481.15	8,599,682.8
J-18	1542.05	1,576.0	3.33	748957.41	8,599,473.8
J-3	1644.25	1,677.5	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-9	1547.55	1,578.2	3.00	748884.36	8,599,542.2
J-6	1640.00	1,669.7	2.91	748864.89	8,599,737.9
J-7	1610.11	1,626.1	1.57	748810.95	8,599,669.3
J-1	1760.00	1,768.1	0.79	749861.34	8,599,642.2
J-24	1622.71	1,629.0	0.61	748951.72	8,599,686.9
J-25	1621.80	1,627.0	0.51	749015.43	8,599,624.8
TURNO 3					
J-4	1625.08	1,671.7	4.56	748963.67	8,599,779.8
J-11	1385.98	1,430.1	4.31	748769.79	8,599,224.8
J-5	1629.82	1,670.9	4.02	748939.36	8,599,766.9
J-10	1468.85	1,509.9	4.01	748851.92	8,599,378.3
J-8	1584.67	1,624.2	3.87	748817.70	8,599,618.9
J-2	1718.19	1,755.8	3.68	749481.15	8,599,682.8
J-3	1644.25	1,677.6	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-21	1445.22	1,475.4	2.95	748957.08	8,599,262.7
J-9	1547.55	1,576.4	2.83	748884.36	8,599,542.2
J-6	1640.00	1,668.6	2.80	748864.89	8,599,737.9
J-18	1542.05	1,566.7	2.42	748957.41	8,599,473.8
J-20	1483.35	1,504.5	2.07	749035.57	8,599,331.7
J-7	1610.11	1,625.5	1.51	748810.95	8,599,669.3
J-12	1366.87	1,379.4	1.23	748736.11	8,599,183.8
J-1	1760.00	1,768.2	0.80	749861.34	8,599,642.2
J-19	1502.17	1,506.6	0.44	749002.80	8,599,364.2

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **15.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**106.34**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 4					
J-31	1498.02	1,546.9	4.78	748557.08	8,599,441.7
J-4	1625.08	1,671.7	4.56	748963.67	8,599,779.8
J-29	1578.69	1,622.7	4.31	748724.26	8,599,618.7
J-28	1581.61	1,623.7	4.12	748768.68	8,599,610.3
J-5	1629.82	1,670.9	4.02	748939.36	8,599,766.9
J-2	1718.19	1,755.8	3.68	749481.15	8,599,682.8
J-33	1588.02	1,622.8	3.40	748688.06	8,599,682.2
J-3	1644.25	1,677.6	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-27	1591.45	1,624.3	3.22	748786.38	8,599,635.4
J-6	1640.00	1,668.6	2.80	748864.89	8,599,737.9
J-34	1640.00	1,668.0	2.74	748826.06	8,599,749.1
J-26	1603.43	1,625.5	2.16	748802.51	8,599,659.1
J-30	1527.86	1,547.8	1.95	748592.47	8,599,495.7
J-7	1610.11	1,626.0	1.55	748810.95	8,599,669.3
J-1	1760.00	1,768.2	0.80	749861.34	8,599,642.2
TURNO 5					
J-32	1487.86	1,543.7	5.46	748528.49	8,599,398.8
J-31	1498.02	1,545.0	4.59	748557.08	8,599,441.7
J-17	1309.61	1,356.6	4.59	748278.44	8,599,076.0
J-4	1625.08	1,671.6	4.55	748963.67	8,599,779.8
J-11	1385.98	1,429.9	4.30	748769.79	8,599,224.8
J-29	1578.69	1,621.4	4.18	748724.26	8,599,618.7
J-28	1581.61	1,623.0	4.05	748768.68	8,599,610.3
J-5	1629.82	1,670.8	4.01	748939.36	8,599,766.9
J-10	1468.85	1,509.7	4.00	748851.92	8,599,378.3
J-8	1584.67	1,625.3	3.98	748817.70	8,599,618.9
J-2	1718.19	1,755.6	3.66	749481.15	8,599,682.8
J-16	1320.81	1,357.9	3.63	748329.01	8,599,099.8
J-3	1644.25	1,677.5	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-27	1591.45	1,624.1	3.20	748786.38	8,599,635.4
J-9	1547.55	1,578.2	3.00	748884.36	8,599,542.2
J-6	1640.00	1,668.5	2.79	748864.89	8,599,737.9
J-15	1334.11	1,359.9	2.53	748419.85	8,599,088.8
J-26	1603.43	1,625.1	2.12	748802.51	8,599,659.1
J-30	1527.86	1,546.6	1.83	748592.47	8,599,495.7
J-7	1610.11	1,625.5	1.51	748810.95	8,599,669.3
J-12	1366.87	1,379.4	1.22	748736.11	8,599,183.8
J-1	1760.00	1,768.1	0.79	749861.34	8,599,642.2
J-14	1354.32	1,360.6	0.62	748495.36	8,599,070.4
J-13	1355.04	1,360.7	0.56	748508.36	8,599,070.5

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 15.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**106.34**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 6					
J-4	1625.08	1,671.6	4.55	748963.67	8,599,779.8
J-11	1385.98	1,429.9	4.30	748769.79	8,599,224.8
J-5	1629.82	1,670.8	4.01	748939.36	8,599,766.9
J-10	1468.85	1,509.0	3.93	748851.92	8,599,378.3
J-8	1584.67	1,624.2	3.87	748817.70	8,599,618.9
J-2	1718.19	1,755.6	3.66	749481.15	8,599,682.8
J-3	1644.25	1,677.5	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-18	1542.05	1,574.3	3.15	748957.41	8,599,473.8
J-9	1547.55	1,576.4	2.83	748884.36	8,599,542.2
J-21	1445.22	1,473.8	2.80	748957.08	8,599,262.7
J-6	1640.00	1,668.5	2.79	748864.89	8,599,737.9
J-7	1610.11	1,625.5	1.51	748810.95	8,599,669.3
J-19	1502.17	1,511.1	0.87	749002.80	8,599,364.2
J-1	1760.00	1,768.1	0.79	749861.34	8,599,642.2
TURNO 7					
J-4	1625.08	1,671.6	4.55	748963.67	8,599,779.8
J-11	1385.98	1,427.9	4.10	748769.79	8,599,224.8
J-5	1629.82	1,670.8	4.01	748939.36	8,599,766.9
J-17	1309.61	1,350.3	3.99	748278.44	8,599,076.0
J-8	1584.67	1,624.2	3.87	748817.70	8,599,618.9
J-10	1468.85	1,507.9	3.82	748851.92	8,599,378.3
J-2	1718.19	1,755.6	3.66	749481.15	8,599,682.8
J-3	1644.25	1,677.5	3.26	749164.95	8,599,736.4
J-16	1320.81	1,351.7	3.02	748329.01	8,599,099.8
J-9	1547.55	1,576.4	2.83	748884.36	8,599,542.2
J-6	1640.00	1,668.5	2.79	748864.89	8,599,737.9
J-15	1334.11	1,353.7	1.92	748419.85	8,599,088.8
J-7	1610.11	1,625.5	1.51	748810.95	8,599,669.3
J-12	1366.87	1,378.5	1.13	748736.11	8,599,183.8
J-1	1760.00	1,768.1	0.79	749861.34	8,599,642.2
J-14	1354.32	1,356.2	0.18	748495.36	8,599,070.4
J-13	1355.04	1,356.6	0.15	748508.36	8,599,070.5

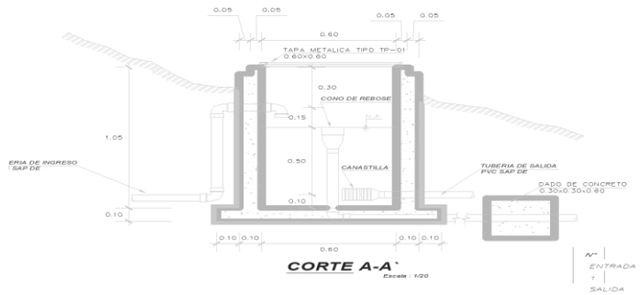
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 15.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	106.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-1	1,681.5	1748.66	15.21	1,681.5	0.00	67.19	749,317.9	8599717.62
CRP-2	1,626.7	1667.32	15.21	1,626.7	0.00	40.64	748,840.9	8599705.10
CRP-3	1,578.5	1623.24	15.21	1,578.5	0.00	44.76	748,850.3	8599615.55
CRP-4	1,510.0	1573.62	15.21	1,510.0	0.00	63.61	748,863.1	8599459.11
CRP-5	1,430.2	1505.23	15.21	1,430.2	0.00	75.01	748,813.8	8599305.33
CRP-6	1,379.5	1427.49	15.21	1,379.5	0.00	48.00	748,764.5	8599212.29
CRP-7	1,361.4	1376.69	15.21	1,361.4	0.00	15.35	748,670.2	8599161.83
CRP-8	1,512.4	1559.10	5.07	1,512.4	0.00	46.75	748,960.3	8599404.96
CRP-9	1,477.6	1504.65	3.79	1,477.6	0.00	27.07	748,987.4	8599330.62
CRP-10	1,432.1	1473.67	3.79	1,432.1	0.00	41.54	748,969.5	8599221.36
CRP-11	1,481.0	1503.38	3.79	1,481.0	0.00	22.40	749,037.4	8599329.25
CRP-12	1,630.0	1668.66	5.07	1,630.0	0.00	38.66	748,983.1	8599722.16
CRP-13	1,640.0	1667.96	3.79	1,640.0	0.00	27.96	748,823.8	8599747.53
CRP-14	1,548.1	1616.50	10.14	1,548.1	0.00	68.45	748,620.0	8599533.62
CRP-15	1,431.4	1538.41	5.07	1,431.4	0.00	107.00	748,436.7	8599281.10

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

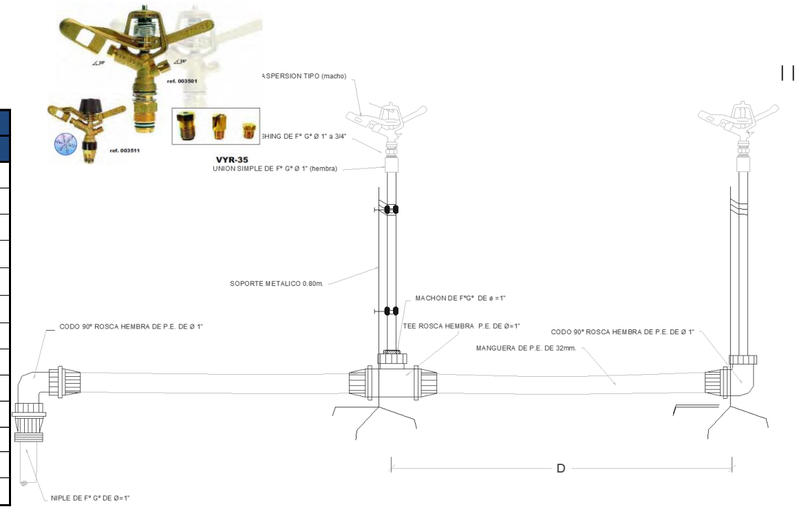
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	76.34	8.88	1779.17	220.24	1558.93	**1779.17**	1760.00	**1.92**	1.29	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	76.34	10.86	1558.93	453.42	1105.51		**1681.46**	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	76.34	9.34	1105.51	111.87	993.65	**1681.46**	1627.12	**5.43**	5.02	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	76.34	9.34	993.65	145.49	848.16		1624.59	**5.69**	4.88	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	76.34	9.34	848.16	68.33	779.83		1635.94	**4.55**	3.59	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	76.34	13.27	779.83	71.99	707.84		1658.54	**2.29**	1.18	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-5	H-137	127.78	127.87	71.20	PVC	150.0	3.64	0.91	707.84	1.50	706.34		1663.11	**1.84**	1.84	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	72.70	12.63	707.84	91.13	616.70		1648.97	**3.25**	1.99	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-9	J-6	H-136	32.80	32.84	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	616.70	0.90	615.80		1647.36	**3.41**	3.41	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	69.07	12.64	616.70	65.75	550.96		1625.42	**5.60**	4.27	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	69.07	13.27	550.96	48.62	502.33		**1610.38**	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

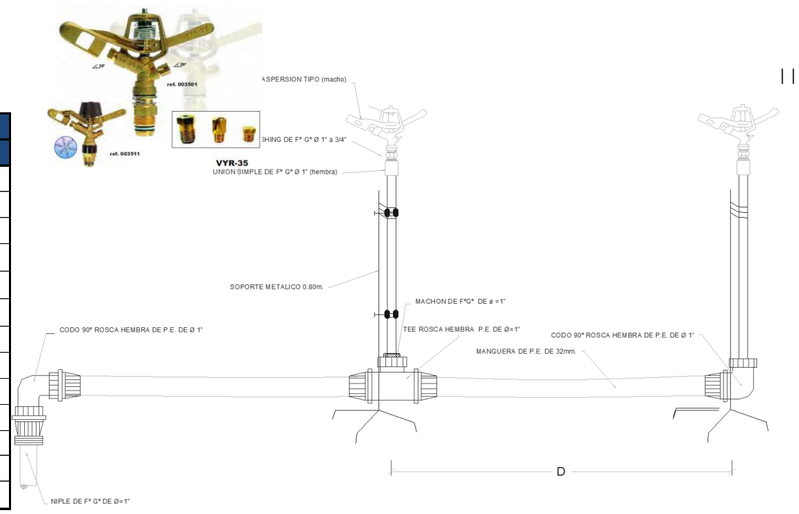
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	69.07	12.00	502.33	92.54	409.79	**1610.38**	1570.68	**3.97**	3.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	H-138	47.58	47.66	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	409.79	1.31	408.49		1567.95	**4.24**	4.24	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	65.43	11.98	409.79	51.57	358.22		1549.88	**6.05**	5.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-15	J-9	J-10	84.83	94.72	64.40	PVC	150.0	14.54	4.46	358.22	21.16	337.06		1507.74	**10.26**	8.99	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-16	J-10	J-11	67.73	72.92	64.40	PVC	150.0	14.54	4.46	337.06	16.89	320.17		1480.71	**12.97**	11.18	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-17	J-11	CRP-3	22.95	25.50	64.40	PVC	150.0	14.54	4.46	320.17	5.72	314.45		**1469.60**	**14.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-18	CRP-3	J-12	110.59	119.55	71.20	PVC	150.0	14.54	3.65	314.45	16.92	297.53	**1469.60**	1424.18	**4.54**	3.99	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-19	J-12	H-141	64.09	68.68	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	297.53	1.98	295.56		1399.49	**7.01**	7.01	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-20	J-12	J-13	22.77	27.31	71.20	PVC	150.0	10.91	2.74	297.53	2.04	295.49		1409.10	**6.05**	5.44	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-21	J-13	H-140	34.41	34.64	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	295.49	1.06	294.43		1405.05	**6.46**	6.46	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-22	J-13	CRP-4	15.88	19.75	69.40	PVC	150.0	7.27	1.92	295.49	0.76	294.72		**1397.36**	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-4	J-14	104.24	115.95	69.40	PVC	150.0	7.27	1.92	294.72	5.00	289.72	**1397.36**	1346.58	**5.08**	4.48	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-24	J-14	H-142	77.18	77.49	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	289.72	2.38	287.34		1339.65	**5.77**	5.77	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-25	J-14	H-143	52.39	52.69	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	289.72	1.61	288.11		1341.00	**5.64**	5.64	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	50.89	9.78	358.22	88.47	269.76		**1515.65**	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

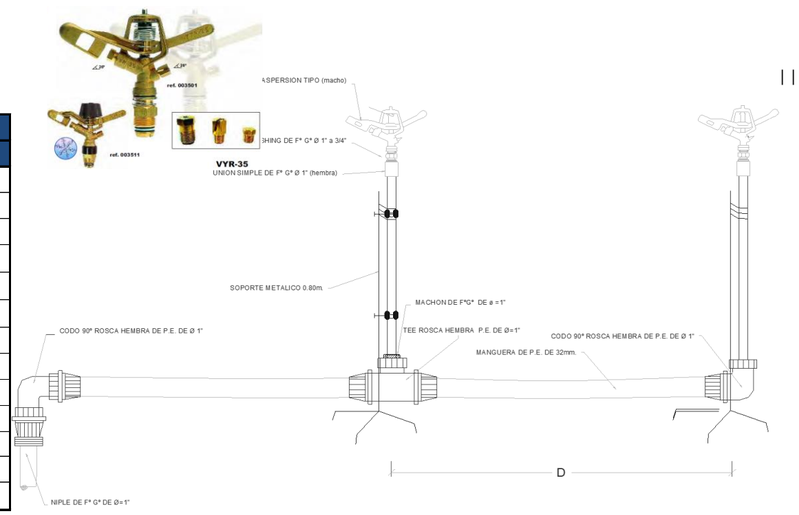
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	50.89	8.84	269.76	25.00	244.75	**1515.65**	1492.86	**2.28**	2.21	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-28	J-15	H-139	43.35	47.34	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	244.75	1.19	243.56		1473.84	**4.18**	4.18	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	47.26	8.65	244.75	28.33	216.43		**1471.60**	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	47.26	8.65	216.43	196.86	19.57	**1471.60**	1422.84	**4.88**	4.61	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	47.26	8.65	19.57	92.55	-72.98		1423.99	**4.76**	4.41	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	J-17	J-19	4.65	5.22	83.40	PVC	150.0	30.90	5.66	-72.98	1.33	-74.31		1421.62	**5.00**	4.64	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-33	J-19	CRP-7	140.13	149.35	77.40	PVC	150.0	16.36	3.48	-74.31	17.75	-92.06		**1369.97**	**10.16**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-34	CRP-7	J-20	148.00	159.87	83.40	PVC	150.0	16.36	2.99	-92.06	13.03	-105.10	**1369.97**	1309.53	**6.04**	5.75	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-35	J-20	H-147	71.63	73.18	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	-105.10	2.02	-107.11		1294.55	**7.54**	7.54	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-36	J-20	J-21	67.54	68.87	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	-105.10	2.81	-107.90		1296.03	**7.39**	6.36	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-37	J-21	J-22	82.67	82.69	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	-107.90	3.44	-111.34		1293.89	**7.61**	6.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-38	J-22	H-151	4.48	4.57	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	-111.34	0.13	-111.46		1292.94	**7.70**	7.70	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-39	J-22	H-152	93.03	93.15	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	-111.34	2.94	-114.27		1289.18	**8.08**	8.08	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-40	J-17	J-18	80.51	80.51	83.40	PVC	150.0	16.36	2.99	-72.98	7.09	-80.07		1422.91	**4.87**	2.80	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-41	J-18	H-148	29.14	29.14	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	-80.07	0.82	-80.89		1423.01	**4.86**	4.86	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-42	J-18	CRP-8	8.34	8.55	69.40	PVC	150.0	10.91	2.88	-80.07	0.85	-80.92		**1421.01**	**5.06**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-43	CRP-8	J-26	94.20	105.27	69.40	PVC	150.0	10.91	2.88	-80.92	9.58	-90.50	**1421.01**	1374.00	**4.70**	4.34	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-44	J-26	H-149	12.53	12.63	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	-90.50	0.35	-90.85		1372.35	**4.87**	4.87	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-45	J-26	H-150	97.61	103.78	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	-90.50	3.08	-93.58		1338.74	**8.23**	8.23	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-46	J-19	CRP-9	12.95	13.03	83.40	PVC	150.0	14.54	2.66	-74.31	0.92	-75.23		**1420.14**	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

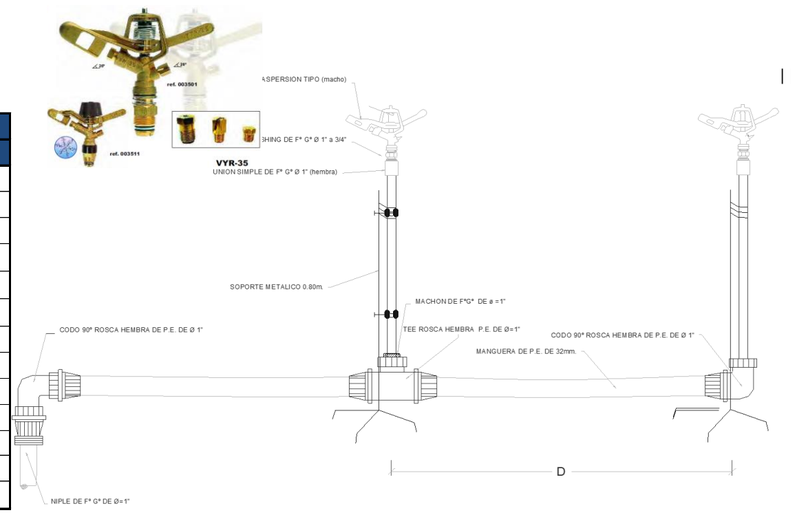
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-47	CRP-9	J-23	128.82	136.98	83.40	PVC	150.0	14.54	2.66	-75.23	9.12	-84.35	**1420.14**	1373.57	**4.66**	4.49	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-48	J-23	H-144	4.91	4.92	69.40	PVC	150.0	3.64	0.96	-84.35	0.07	-84.41		1373.38	**4.68**	4.68	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-49	J-23	J-24	24.41	25.05	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	-84.35	1.01	-85.36		1367.96	**5.22**	4.48	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-50	J-24	J-25	34.04	35.15	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	-85.36	1.41	-86.78		1359.20	**6.09**	5.20	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-51	J-25	H-145	8.62	8.65	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	-86.78	0.24	-87.02		1359.98	**6.02**	6.02	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-52	J-25	H-146	75.36	80.47	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	-86.78	2.38	-89.16		1330.99	**8.92**	8.92	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
			4680.04	**4854.80**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	123.73	127.84
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	261.14	274.73
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	249.92	270.26
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	434.78	435.21
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	228.07	233.50
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	353.97	382.61
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	1186.23	1,228.23
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	568.75	576.72
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	266.00	277.40
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	143.15	151.56
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	175.51	193.14
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm	140.13	149.35
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	548.66	554.25
TOTAL		**4,854.80**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

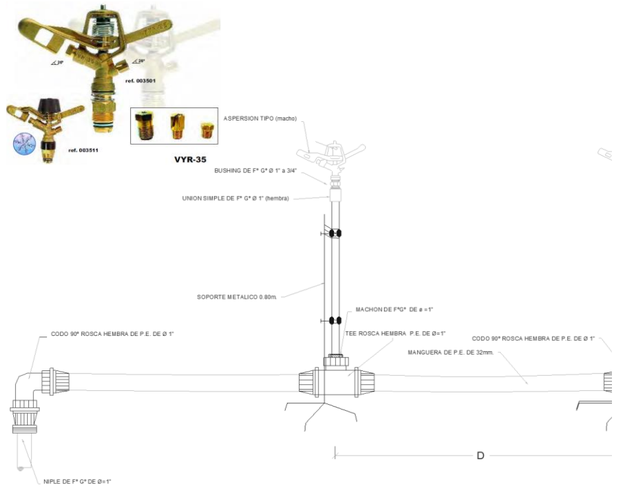
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	J-5	H-137	127.78	127.87	71.20	PVC	150.0	3.64	0.91	1670.64	1.50	1669.14	**1.84**	**1.84**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	7.27	1.26	1670.64	1.28	1669.36	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-9	J-6	H-136	32.80	32.84	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	1669.36	0.90	1668.46	**3.41**	**3.41**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1669.36	0.28	1669.07	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	3.64	0.70	1669.07	0.21	1668.87	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	3.64	0.63	1610.38	0.40	1609.99	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	H-138	47.58	47.66	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	1609.99	1.31	1608.68	**4.24**	**4.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

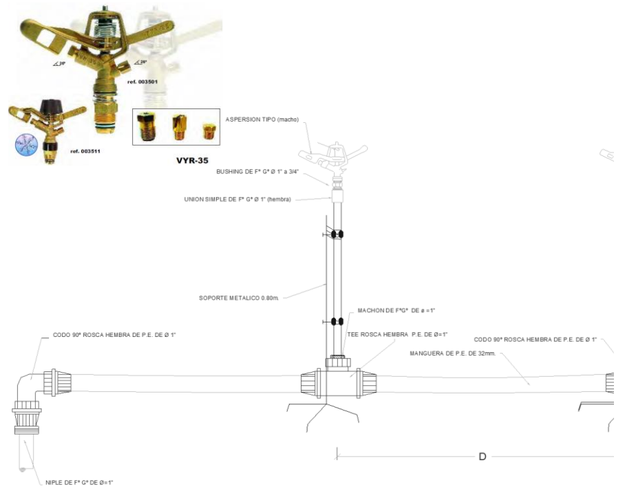
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-15	J-9	J-10	84.83	94.72	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1605.48	5.86	1599.62	**10.26**	**8.99**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-18	CRP-3	J-12	110.59	119.55	71.20	PVC	150.0	7.27	1.83	1469.60	4.69	1464.91	**4.54**	**3.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-16	J-10	J-11	67.73	72.92	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1599.62	4.68	1594.94	**12.97**	**11.18**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-17	J-11	CRP-3	22.95	25.50	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1594.94	1.59	1593.36	**14.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	3.64	0.70	1605.48	0.67	1604.82	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	3.64	0.63	1515.65	0.19	1515.46	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-28	J-15	H-139	43.35	47.34	59.80	PVC	150.0	3.64	1.29	1515.46	1.19	1514.27	**4.18**	**4.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-12	J-13	22.77	27.31	71.20	PVC	150.0	3.64	0.91	1464.91	0.27	1464.64	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-19	J-12	H-141	64.09	68.68	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	1464.91	1.98	1462.94	**7.01**	**7.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-21	J-13	H-140	34.41	34.64	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	1464.64	1.06	1463.58	**6.46**	**6.46**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

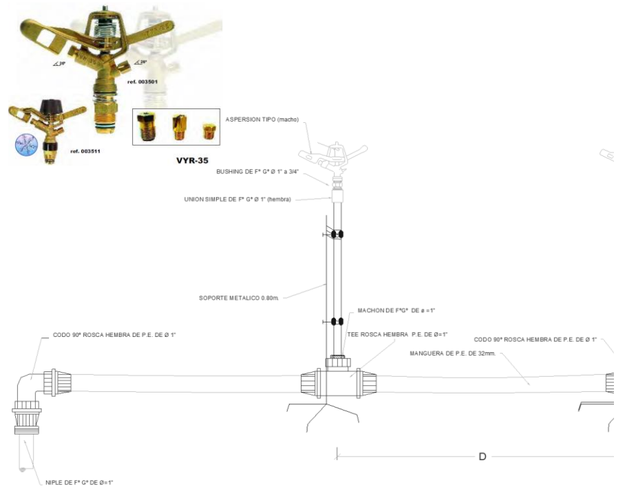
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-15	J-9	J-10	84.83	94.72	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1605.48	5.86	1599.62	**10.26**	**8.99**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-18	CRP-3	J-12	110.59	119.55	71.20	PVC	150.0	7.27	1.83	1469.60	4.69	1464.91	**4.54**	**3.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-12	J-13	22.77	27.31	71.20	PVC	150.0	7.27	1.83	1464.91	0.97	1463.95	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

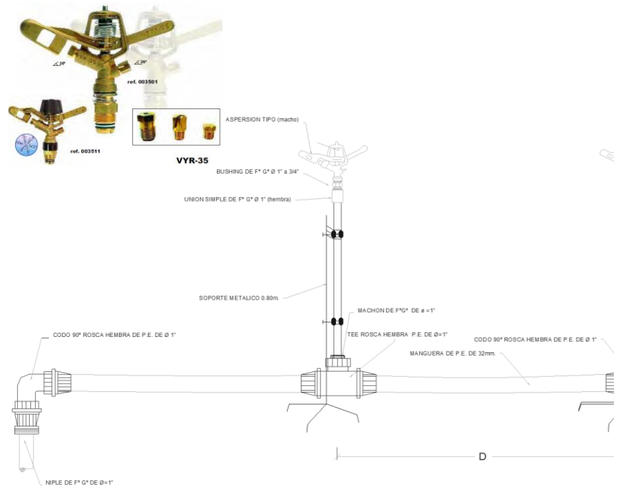
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-22	J-13	CRP-4	15.88	19.75	69.40	PVC	150.0	7.27	1.92	1463.95	0.76	1463.18	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-4	J-14	104.24	115.95	69.40	PVC	150.0	7.27	1.92	1397.36	5.00	1392.36	**5.08**	**4.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-10	J-11	67.73	72.92	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1599.62	4.68	1594.94	**12.97**	**11.18**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-17	J-11	CRP-3	22.95	25.50	64.40	PVC	150.0	7.27	2.23	1594.94	1.59	1593.36	**14.08**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-24	J-14	H-142	77.18	77.49	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	1392.36	2.38	1389.98	**5.77**	**5.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-25	J-14	H-143	52.39	52.69	58.40	PVC	150.0	3.64	1.36	1392.36	1.61	1390.74	**5.64**	**5.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	3.64	0.70	1605.48	0.67	1604.82	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	3.64	0.63	1515.65	0.19	1515.46	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1515.46	0.24	1515.22	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1471.60	1.70	1469.90	**4.88**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1469.90	0.80	1469.09	**4.76**	**4.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	J-17	J-19	4.65	5.22	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1469.09	0.03	1469.07	**5.00**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-48	J-23	H-144	4.91	4.92	69.40	PVC	150.0	3.64	0.96	1419.44	0.07	1419.38	**4.68**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-46	J-19	CRP-9	12.95	13.03	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1469.07	0.07	1469.00	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-47	CRP-9	J-23	128.82	136.98	83.40	PVC	150.0	3.64	0.67	1420.14	0.70	1419.44	**4.66**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

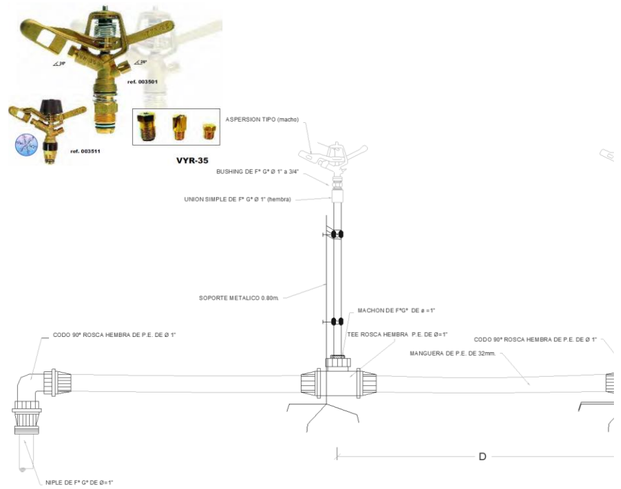
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1605.48	5.10	1600.38	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1515.65	1.44	1514.21	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1514.21	1.87	1512.34	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1471.60	13.02	1458.57	**4.88**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1458.57	6.12	1452.45	**4.76**	**4.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	J-17	J-19	4.65	5.22	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1452.45	0.19	1452.26	**5.00**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-50	J-24	J-25	34.04	35.15	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1413.78	1.41	1412.36	**6.09**	**5.20**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-49	J-23	J-24	24.41	25.05	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1414.79	1.01	1413.78	**5.22**	**4.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-46	J-19	CRP-9	12.95	13.03	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1452.26	0.54	1451.72	**5.15**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-47	CRP-9	J-23	128.82	136.98	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1420.14	5.35	1414.79	**4.66**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-52	J-25	H-146	75.36	80.47	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	1412.36	2.38	1409.98	**8.92**	**8.92**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-51	J-25	H-145	8.62	8.65	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1412.36	0.24	1412.12	**6.02**	**6.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TURNO 5															

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

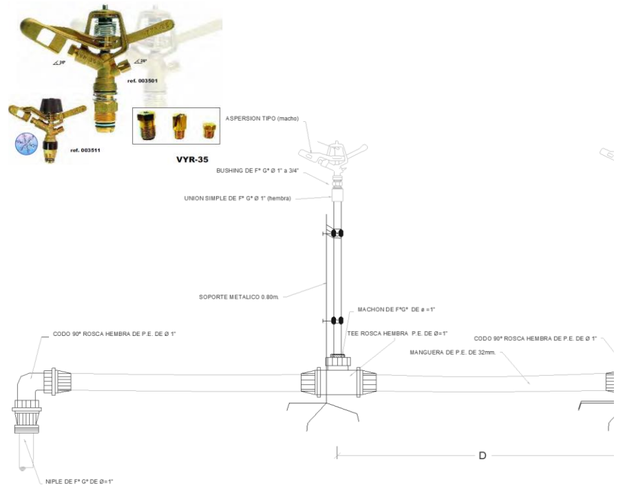
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1605.48	5.10	1600.38	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1515.65	1.44	1514.21	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1514.21	1.87	1512.34	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1471.60	13.02	1458.57	**4.88**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1458.57	6.12	1452.45	**4.76**	**4.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-40	J-17	J-18	80.51	80.51	83.40	PVC	150.0	5.45	1.00	1452.45	0.93	1451.52	**4.87**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-45	J-26	H-150	97.61	103.78	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	1418.35	3.08	1415.27	**8.23**	**8.23**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-32	J-17	J-19	4.65	5.22	83.40	PVC	150.0	5.45	1.00	1452.45	0.05	1452.40	**5.00**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-35	J-20	H-147	71.63	73.18	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1368.27	2.02	1366.25	**7.54**	**7.54**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-33	J-19	CRP-7	140.13	149.35	77.40	PVC	150.0	5.45	1.16	1452.40	2.32	1450.08	**10.16**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-34	CRP-7	J-20	148.00	159.87	83.40	PVC	150.0	5.45	1.00	1369.97	1.70	1368.27	**6.04**	**5.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-42	J-18	CRP-8	8.34	8.55	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1451.52	0.23	1451.29	**5.06**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-43	CRP-8	J-26	94.20	105.27	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1421.01	2.65	1418.35	**4.70**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

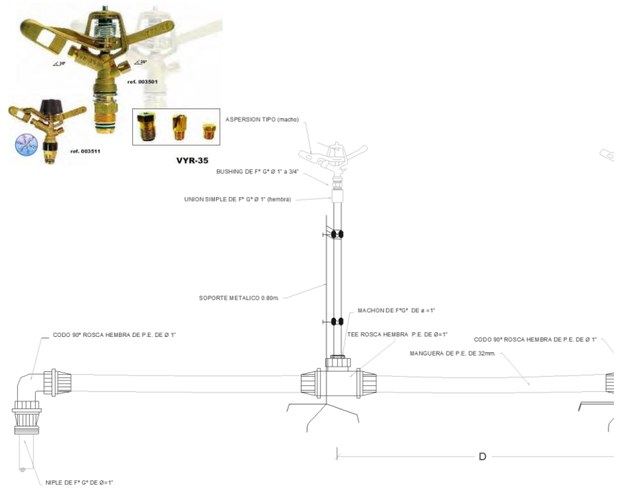
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1605.48	5.10	1600.38	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1515.65	1.44	1514.21	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1514.21	1.87	1512.34	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1471.60	13.02	1458.57	**4.88**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1458.57	6.12	1452.45	**4.76**	**4.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-40	J-17	J-18	80.51	80.51	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1452.45	3.35	1449.10	**4.87**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-41	J-18	H-148	29.14	29.14	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1449.10	0.82	1448.28	**4.86**	**4.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-44	J-26	H-149	12.53	12.63	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1418.35	0.35	1418.00	**4.87**	**4.87**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-42	J-18	CRP-8	8.34	8.55	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1449.10	0.23	1448.87	**5.06**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-43	CRP-8	J-26	94.20	105.27	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1421.01	2.65	1418.35	**4.70**	**4.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 16.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

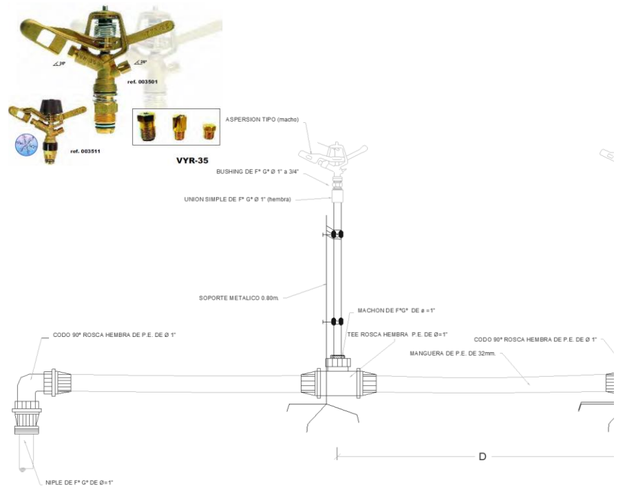
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-11	J-7	CRP-2	34.06	37.23	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1665.77	1.59	1664.18	**7.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	J-9	CRP-5	109.09	114.33	81.40	PVC	150.0	10.91	2.10	1605.48	5.10	1600.38	**9.47**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-27	CRP-5	J-15	39.40	45.52	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1515.65	1.44	1514.21	**2.28**	**2.21**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-29	J-15	CRP-6	45.10	49.86	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1514.21	1.87	1512.34	**4.41**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	CRP-6	J-16	313.42	317.19	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1471.60	13.02	1458.57	**4.88**	**4.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-16	J-17	147.35	147.35	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1458.57	6.12	1452.45	**4.76**	**4.41**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-37	J-21	J-22	82.67	82.69	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1361.02	3.44	1357.58	**7.61**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	J-17	J-19	4.65	5.22	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1452.45	0.19	1452.26	**5.00**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-36	J-20	J-21	67.54	68.87	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1363.82	2.81	1361.02	**7.39**	**6.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-10	J-6	J-7	51.83	56.94	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1667.92	2.15	1665.77	**5.60**	**4.27**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	CRP-2	J-8	82.82	91.85	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1610.38	3.03	1607.35	**3.97**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-14	J-8	J-9	44.94	49.52	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1607.35	1.87	1605.48	**6.05**	**5.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-1	CC-16 MD	J-1	434.78	435.21	104.60	PVC	150.0	10.91	1.27	1779.17	5.99	1773.18	**1.92**	**1.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-2	J-1	CRP-1	548.66	554.25	94.60	PVC	150.0	10.91	1.55	1773.18	12.34	1760.84	**9.77**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm
TU-3	CRP-1	J-2	195.35	202.77	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1681.46	3.04	1678.42	**5.43**	**5.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-4	J-2	J-3	254.08	254.09	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1678.42	3.96	1674.46	**5.69**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-5	J-3	J-4	119.32	119.86	102.00	PVC	150.0	10.91	1.33	1674.46	1.86	1672.60	**4.55**	**3.59**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-6	J-4	J-5	53.53	58.11	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1672.60	1.96	1670.64	**2.29**	**1.18**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-8	J-5	J-6	74.17	74.78	85.60	PVC	150.0	10.91	1.90	1670.64	2.72	1667.92	**3.25**	**1.99**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-33	J-19	CRP-7	140.13	149.35	77.40	PVC	150.0	10.91	2.32	1452.26	8.38	1443.88	**10.16**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-34	CRP-7	J-20	148.00	159.87	83.40	PVC	150.0	10.91	2.00	1369.97	6.15	1363.82	**6.04**	**5.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-39	J-22	H-152	93.03	93.15	67.80	PVC	150.0	5.45	1.51	1357.58	2.94	1354.64	**8.08**	**8.08**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-38	J-22	H-151	4.48	4.57	69.40	PVC	150.0	5.45	1.44	1357.58	0.13	1357.45	**7.70**	**7.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

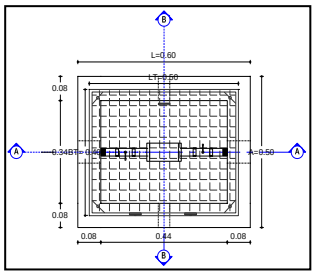
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

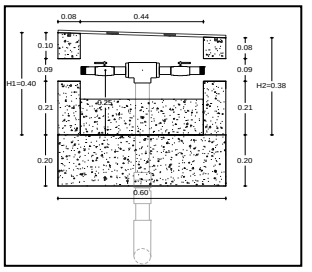
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 16.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-138	Open	1567.95	3.64	1608.68	4.24	3.99	748539.72	8599755.18
H-136	Open	1647.36	3.64	1668.46	3.41	2.06	748716.29	8599832.78
H-137	Open	1663.11	3.64	1669.14	1.84	0.59	748635.54	8599918.04
TURNO 2								
H-141	Open	1399.49	3.64	1462.94	7.01	6.21	748204.68	8599654.55
H-140	Open	1405.05	3.64	1463.58	6.46	5.73	748254.50	8599590.68
H-139	Open	1473.84	3.64	1514.27	4.18	3.96	748363.15	8599742.83
TURNO 3								
H-142	Open	1339.65	3.64	1389.98	5.77	4.93	748073.97	8599595.84
H-143	Open	1341.00	3.64	1390.74	5.64	4.87	748149.48	8599510.15
H-144	Open	1373.38	3.64	1419.38	4.68	4.50	747969.52	8599800.34
TURNO 4								
H-146	Open	1330.99	5.45	1409.98	8.92	7.73	747930.70	8599674.62
H-145	Open	1359.98	5.45	1412.12	6.02	5.10	747967.98	8599740.06
TURNO 5								
H-150	Open	1338.74	5.45	1415.27	8.23	7.49	747720.54	8599788.89
H-147	Open	1294.55	5.45	1366.25	7.54	7.02	747826.72	8599622.27
TURNO 6								
H-149	Open	1372.35	5.45	1418.00	4.87	4.47	747769.24	8599867.82
H-148	Open	1423.01	5.45	1448.28	4.86	2.47	747822.30	8599948.09
TURNO 7								
H-152	Open	1289.18	5.45	1354.64	8.08	6.41	747575.66	8599608.05
H-151	Open	1292.94	5.45	1357.45	7.70	6.31	747666.69	8599612.54

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO 16.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-7	1625.42	1,669.1	4.27	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,610.0	3.85	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-6	1648.97	1,669.4	1.99	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4
TURNO 2					
J-11	1480.71	1,594.9	11.18	748394.76	8,599,665.5
J-10	1507.74	1,599.6	8.99	748461.82	8,599,675.0
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-13	1409.10	1,464.6	5.44	748246.36	8,599,624.1
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-12	1424.18	1,464.9	3.99	748265.94	8,599,635.7
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-15	1492.86	1,515.5	2.21	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4
TURNO 3					
J-11	1480.71	1,594.9	11.18	748394.76	8,599,665.5
J-10	1507.74	1,599.6	8.99	748461.82	8,599,675.0
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-13	1409.10	1,464.0	5.37	748246.36	8,599,624.1
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-19	1421.62	1,469.1	4.64	747928.87	8,599,933.3
J-16	1422.84	1,469.9	4.61	748069.00	8,599,901.3
J-23	1373.57	1,419.4	4.49	747964.96	8,599,802.2
J-14	1346.58	1,392.4	4.48	748143.42	8,599,562.2
J-17	1423.99	1,469.1	4.41	747930.97	8,599,937.5
J-12	1424.18	1,464.9	3.99	748265.94	8,599,635.7
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-15	1492.86	1,515.5	2.21	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **16.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**76.34**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 4					
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-25	1359.20	1,412.4	5.20	747960.28	8,599,743.9
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-24	1367.96	1,413.8	4.48	747964.09	8,599,777.8
J-23	1373.57	1,414.8	4.03	747964.96	8,599,802.2
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-16	1422.84	1,458.6	3.50	748069.00	8,599,901.3
J-19	1421.62	1,452.3	3.00	747928.87	8,599,933.3
J-17	1423.99	1,452.5	2.79	747930.97	8,599,937.5
J-15	1492.86	1,514.2	2.09	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4
TURNO 5					
J-20	1309.53	1,368.3	5.75	747787.57	8,599,682.3
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-26	1374.00	1,418.4	4.34	747781.47	8,599,865.1
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-16	1422.84	1,458.6	3.50	748069.00	8,599,901.3
J-19	1421.62	1,452.4	3.01	747928.87	8,599,933.3
J-18	1422.91	1,451.5	2.80	747850.53	8,599,940.9
J-17	1423.99	1,452.5	2.79	747930.97	8,599,937.5
J-15	1492.86	1,514.2	2.09	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA

MODULO **16.00**

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**76.34**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 6					
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-26	1374.00	1,418.4	4.34	747781.47	8,599,865.1
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-16	1422.84	1,458.6	3.50	748069.00	8,599,901.3
J-17	1423.99	1,452.5	2.79	747930.97	8,599,937.5
J-18	1422.91	1,449.1	2.56	747850.53	8,599,940.9
J-15	1492.86	1,514.2	2.09	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4
TURNO 7					
J-21	1296.03	1,361.0	6.36	747750.45	8,599,625.8
J-22	1293.89	1,357.6	6.23	747668.28	8,599,616.7
J-9	1549.88	1,605.5	5.44	748538.69	8,599,710.8
J-20	1309.53	1,363.8	5.31	747787.57	8,599,682.3
J-2	1627.12	1,678.4	5.02	749134.72	8,599,785.5
J-3	1624.59	1,674.5	4.88	748889.09	8,599,825.2
J-7	1625.42	1,665.8	3.95	748647.81	8,599,824.0
J-8	1570.68	1,607.4	3.59	748579.65	8,599,729.3
J-4	1635.94	1,672.6	3.59	748799.55	8,599,904.1
J-16	1422.84	1,458.6	3.50	748069.00	8,599,901.3
J-19	1421.62	1,452.3	3.00	747928.87	8,599,933.3
J-17	1423.99	1,452.5	2.79	747930.97	8,599,937.5
J-15	1492.86	1,514.2	2.09	748400.42	8,599,765.0
J-6	1648.97	1,667.9	1.85	748690.61	8,599,853.2
J-1	1760.00	1,773.2	1.29	749861.34	8,599,642.2
J-5	1658.54	1,670.6	1.18	748746.73	8,599,895.4

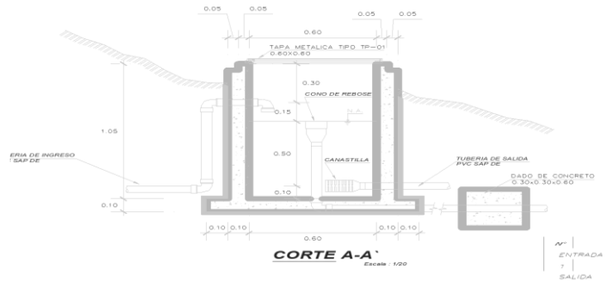
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN DERECHA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 16.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	76.34	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-1	1,681.5	1774.42	10.91	1,681.5	0.00	92.96	749,317.9	8599717.62
CRP-2	1,610.4	1664.18	10.91	1,610.4	0.00	53.79	748,630.8	8599794.43
CRP-3	1,469.6	1593.36	7.27	1,469.6	0.00	123.76	748,371.9	8599667.42
CRP-4	1,397.4	1463.18	7.27	1,397.4	0.00	65.82	748,232.7	8599615.98
CRP-5	1,515.7	1604.82	3.64	1,515.7	0.00	89.16	748,437.0	8599750.33
CRP-6	1,471.6	1515.22	3.64	1,471.6	0.00	43.62	748,360.1	8599785.10
CRP-7	1,370.0	1443.88	10.91	1,370.0	0.00	73.91	747,862.5	8599809.88
CRP-8	1,421.0	1451.29	5.45	1,421.0	0.00	30.28	747,844.3	8599935.29
CRP-9	1,420.1	1469.00	3.64	1,420.1	0.00	48.86	747,941.0	8599928.73

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 1.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

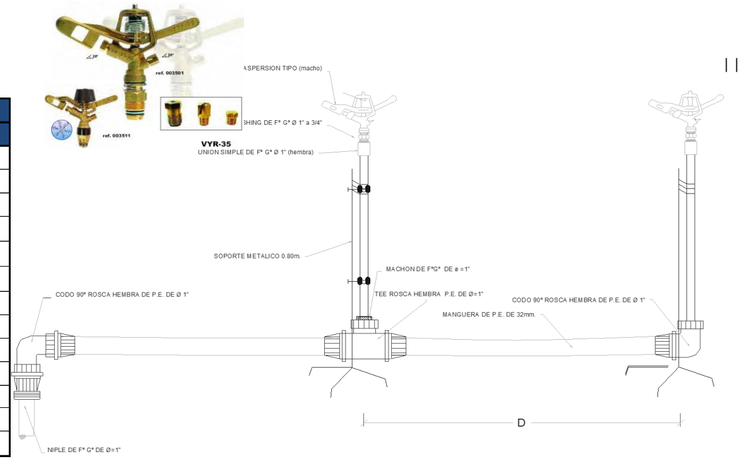
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	19.86	7.07	64.31	1804.93	1740.62	**1804.93**	1799.81	**0.51**	0.36	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	59.81	61.45	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.26	1740.62	1739.36		1785.70	**1.92**	1.55	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-153	63.26	63.50	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.33	1739.36	1738.03		1780.11	**2.48**	2.48	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	16.71	5.95	6.11	1740.62	1734.51		1801.83	**0.31**	0.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	H-154	17.16	17.17	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	0.25	1734.51	1734.26		1801.24	**0.37**	0.37	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	14.15	5.04	2.75	1734.51	1731.76		1800.17	**0.48**	0.28	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-7	J-4	H-155	75.45	79.71	59.80	PVC	150.0	2.71	0.96	1.20	1731.76	1730.55		1774.45	**3.05**	3.05	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	CRP-01	6.14	6.17	59.80	PVC	150.0	11.44	4.07	1.41	1731.76	1730.35		**1800.69**	**0.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	CRP-01	J-5	39.32	41.08	59.80	PVC	150.0	11.44	4.07	9.02	1730.35	1721.32	**1800.69**	1788.80	**1.19**	1.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	83.07	84.15	59.80	PVC	150.0	11.44	4.07	19.07	1721.32	1702.25		1775.35	**2.53**	2.36	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-11	J-6	J-7	20.76	20.80	59.80	PVC	150.0	11.44	4.07	4.76	1702.25	1697.49		1774.01	**2.67**	2.47	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-7	H-156	7.81	8.28	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.08	1697.49	1697.41		1771.27	**2.94**	2.94	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	J-8	10.07	10.13	59.80	PVC	150.0	9.32	3.32	1.58	1697.49	1695.91		1772.92	**2.78**	2.43	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	J-9	6.58	6.98	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.13	1695.91	1695.78		1770.58	**3.01**	2.64	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-15	J-9	J-10	45.41	46.31	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.88	1695.78	1694.90		1761.54	**3.92**	3.44	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-10	H-157	30.06	31.17	58.40	PVC	150.0	3.02	1.13	0.66	1694.90	1694.24		1753.28	**4.74**	4.74	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-02	3.48	3.52	59.80	PVC	150.0	6.30	2.24	0.26	1695.91	1695.64		**1772.44**	**2.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-02	J-11	76.67	78.63	59.80	PVC	150.0	6.30	2.24	5.83	1695.64	1689.81	**1772.44**	1754.99	**1.75**	1.55	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-11	J-12	60.25	65.18	59.80	PVC	150.0	6.30	2.24	4.58	1689.81	1685.23		1730.13	**4.23**	3.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-12	H-158	4.17	4.18	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.09	1685.23	1685.14		1729.95	**4.25**	4.25	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-12	VRP-01	18.08	19.58	58.40	PVC	150.0	3.15	1.18	0.43	1685.23	1684.80		**1722.62**	**4.98**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-22	VRP-01	H-159	39.94	43.92	57.00	PVC	150.0	3.15	1.23	1.06	1684.80	1683.74	**1722.62**	1704.36	**6.81**	6.81	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
			789.66	**814.54**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	701.58	719.87
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	48.14	50.75
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	39.94	43.92
TOTAL		**814.54**

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 1.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

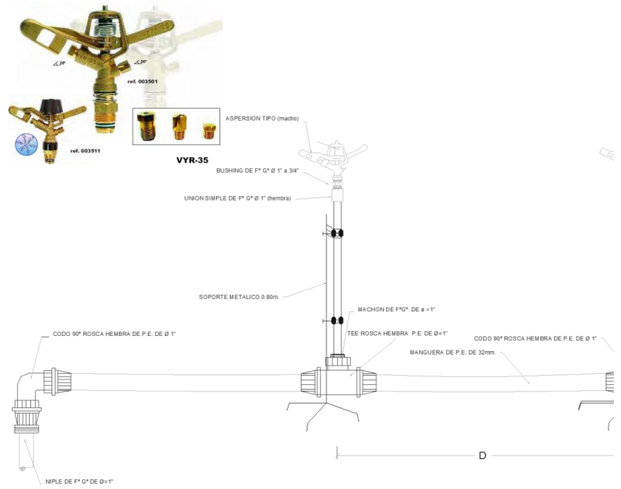
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	1.45	1804.93	1803.49	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	0.19	1803.49	1803.30	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-5	J-3	H-154	17.16	17.17	59.80	PVC	150.0	2.56	0.91	0.25	1803.30	1803.05	**0.37**	**0.37**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 2															
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	2.12	1804.93	1802.81	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-2	J-1	J-2	59.81	61.45	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.26	1802.81	1801.55	**1.92**	**1.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-3	J-2	H-153	63.26	63.50	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.33	1801.55	1800.22	**2.48**	**2.48**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 3															
TU-7	J-4	H-155	75.45	79.71	59.80	PVC	150.0	2.71	0.96	1.20	1802.99	1801.78	**3.05**	**3.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	2.71	0.96	1.61	1804.93	1803.32	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	2.71	0.96	0.21	1803.32	1803.11	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	2.71	0.96	0.13	1803.11	1802.99	**0.48**	**0.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 1.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

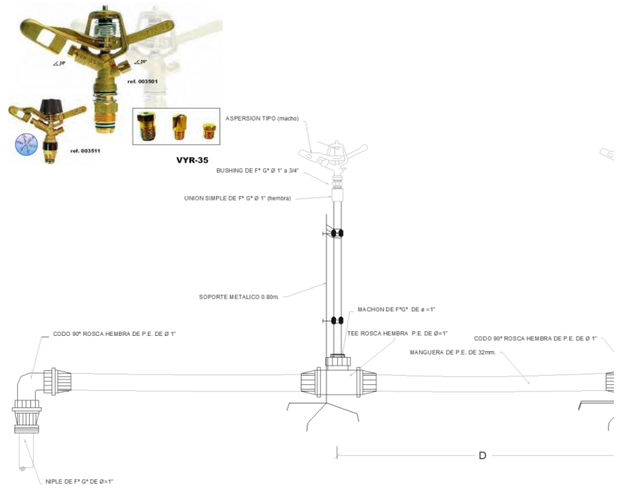
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-11	J-6	J-7	20.76	20.80	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.21	1799.45	1799.24	**2.67**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	1.02	1804.93	1803.91	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.13	1803.91	1803.78	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.08	1803.78	1803.70	**0.48**	**0.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-12	J-7	H-156	7.81	8.28	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.08	1799.24	1799.16	**2.94**	**2.94**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	CRP-01	6.14	6.17	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.06	1803.70	1803.63	**0.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	CRP-01	J-5	39.32	41.08	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.40	1800.69	1800.29	**1.19**	**1.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	83.07	84.15	59.80	PVC	150.0	2.12	0.75	0.84	1800.29	1799.45	**2.53**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 5															
TU-11	J-6	J-7	20.76	20.80	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.40	1798.31	1797.90	**2.67**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	1.97	1804.93	1802.97	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.26	1802.97	1802.71	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.16	1802.71	1802.55	**0.48**	**0.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	CRP-01	6.14	6.17	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.12	1802.55	1802.43	**0.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	J-8	10.07	10.13	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.20	1797.90	1797.71	**2.78**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-14	J-8	J-9	6.58	6.98	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.13	1797.71	1797.58	**3.01**	**2.64**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-16	J-10	H-157	30.06	31.17	58.40	PVC	150.0	3.02	1.13	0.66	1796.69	1796.04	**4.74**	**4.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-15	J-9	J-10	45.41	46.31	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.88	1797.58	1796.69	**3.92**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	CRP-01	J-5	39.32	41.08	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	0.77	1800.69	1799.92	**1.19**	**1.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	83.07	84.15	59.80	PVC	150.0	3.02	1.08	1.62	1799.92	1798.31	**2.53**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 1.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

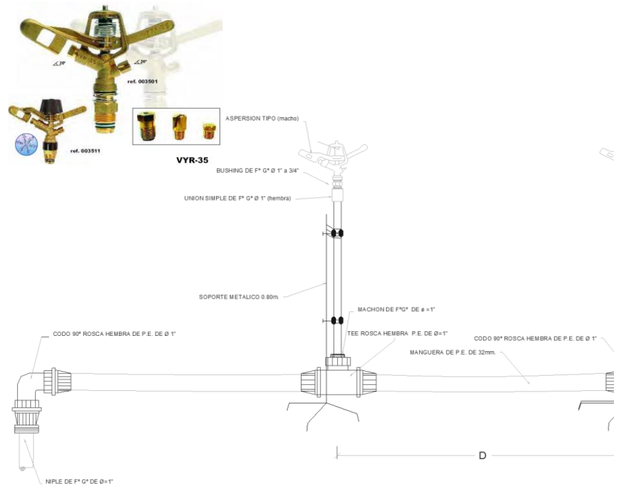
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-11	J-6	J-7	20.76	20.80	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.44	1798.11	1797.68	**2.67**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-11	J-12	60.25	65.18	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.27	1770.83	1769.56	**4.23**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	2.12	1804.93	1802.81	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.28	1802.81	1802.53	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.17	1802.53	1802.36	**0.48**	**0.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-20	J-12	H-158	4.17	4.18	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.09	1769.56	1769.47	**4.25**	**4.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	CRP-01	6.14	6.17	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.13	1802.36	1802.23	**0.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	J-8	10.07	10.13	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.21	1797.68	1797.46	**2.78**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-02	3.48	3.52	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.07	1797.46	1797.39	**2.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-02	J-11	76.67	78.63	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.61	1772.44	1770.83	**1.75**	**1.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-9	CRP-01	J-5	39.32	41.08	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.83	1800.69	1799.86	**1.19**	**1.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	83.07	84.15	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.75	1799.86	1798.11	**2.53**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TURNO 7															
TU-11	J-6	J-7	20.76	20.80	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.44	1798.11	1797.68	**2.67**	**2.47**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-19	J-11	J-12	60.25	65.18	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.27	1770.83	1769.56	**4.23**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-1	CC-01 MI	J-1	100.89	101.02	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	2.12	1804.93	1802.81	**0.51**	**0.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-4	J-1	J-3	13.20	13.36	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.28	1802.81	1802.53	**0.31**	**0.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-6	J-3	J-4	8.08	8.25	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.17	1802.53	1802.36	**0.48**	**0.28**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-8	J-4	CRP-01	6.14	6.17	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.13	1802.36	1802.23	**0.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-13	J-7	J-8	10.07	10.13	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.21	1797.68	1797.46	**2.78**	**2.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-17	J-8	CRP-02	3.48	3.52	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.07	1797.46	1797.39	**2.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-02	J-11	76.67	78.63	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.61	1772.44	1770.83	**1.75**	**1.55**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-21	J-12	VRP-01	18.08	19.58	58.40	PVC	150.0	3.15	1.18	0.43	1769.56	1769.13	**4.98**	**3.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-22	VRP-01	H-159	39.94	43.92	57.00	PVC	150.0	3.15	1.23	1.06	1753.29	1752.23	**6.81**	**6.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-9	CRP-01	J-5	39.32	41.08	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	0.83	1800.69	1799.86	**1.19**	**1.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-10	J-5	J-6	83.07	84.15	59.80	PVC	150.0	3.15	1.12	1.75	1799.86	1798.11	**2.53**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

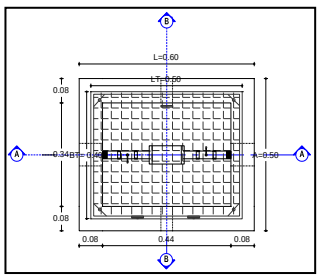
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

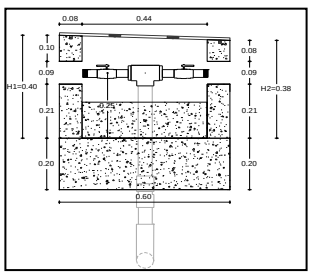
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 1.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-154	Open	1801.24	2.56	1803.05	0.37	0.18	750890.47	8595092.83
TURNO 2								
H-153	Open	1780.11	3.15	1800.22	2.48	1.97	751031.80	8595058.47
TURNO 3								
H-155	Open	1774.45	2.71	1801.78	3.05	2.68	750967.61	8595127.83
TURNO 4								
H-156	Open	1771.27	2.12	1799.16	2.94	2.73	750845.31	8595218.72
TURNO 5								
H-157	Open	1753.28	3.02	1796.04	4.74	4.18	750774.49	8595267.59
TURNO 6								
H-158	Open	1729.95	3.15	1769.47	4.25	3.87	750756.09	8595320.42
TURNO 7								
H-159	Open	1704.36	3.15	1752.23	6.81	4.68	750757.28	8595378.13

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 1.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**19.86**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-1	1799.81	1,803.5	0.36	750909.43	8,595,069.1
J-3	1801.83	1,803.3	0.14	750901.34	8,595,079.6
TURNO 2					
J-2	1785.70	1,801.6	1.55	750968.57	8,595,060.2
J-1	1799.81	1,802.8	0.29	750909.43	8,595,069.1
TURNO 3					
J-1	1799.81	1,803.3	0.34	750909.43	8,595,069.1
J-4	1800.17	1,803.0	0.28	750904.09	8,595,087.2
J-3	1801.83	1,803.1	0.13	750901.34	8,595,079.6
TURNO 4					
J-7	1774.01	1,799.2	2.47	750841.58	8,595,211.9
J-6	1775.35	1,799.5	2.36	750859.02	8,595,200.6
J-5	1788.80	1,800.3	1.12	750902.74	8,595,130.0
J-1	1799.81	1,803.9	0.40	750909.43	8,595,069.1
J-4	1800.17	1,803.7	0.34	750904.09	8,595,087.2
J-3	1801.83	1,803.8	0.19	750901.34	8,595,079.6
TURNO 5					
J-10	1761.54	1,796.7	3.44	750798.13	8,595,249.0
J-9	1770.58	1,797.6	2.64	750835.64	8,595,223.4
J-8	1772.92	1,797.7	2.43	750833.13	8,595,217.4
J-7	1774.01	1,797.9	2.34	750841.58	8,595,211.9
J-6	1775.35	1,798.3	2.25	750859.02	8,595,200.6
J-5	1788.80	1,799.9	1.09	750902.74	8,595,130.0
J-1	1799.81	1,803.0	0.31	750909.43	8,595,069.1
J-4	1800.17	1,802.6	0.23	750904.09	8,595,087.2
J-3	1801.83	1,802.7	0.09	750901.34	8,595,079.6
TURNO 6					
J-12	1730.13	1,769.6	3.86	750751.92	8,595,320.4
J-8	1772.92	1,797.5	2.40	750833.13	8,595,217.4
J-7	1774.01	1,797.7	2.32	750841.58	8,595,211.9
J-6	1775.35	1,798.1	2.23	750859.02	8,595,200.6
J-11	1754.99	1,770.8	1.55	750766.49	8,595,261.9
J-5	1788.80	1,799.9	1.08	750902.74	8,595,130.0
J-1	1799.81	1,802.8	0.29	750909.43	8,595,069.1
J-4	1800.17	1,802.4	0.21	750904.09	8,595,087.2
J-3	1801.83	1,802.5	0.07	750901.34	8,595,079.6
TURNO 7					
J-12	1730.13	1,769.6	3.86	750751.92	8,595,320.4
J-8	1772.92	1,797.5	2.40	750833.13	8,595,217.4
J-7	1774.01	1,797.7	2.32	750841.58	8,595,211.9
J-6	1775.35	1,798.1	2.23	750859.02	8,595,200.6
J-11	1754.99	1,770.8	1.55	750766.49	8,595,261.9
J-5	1788.80	1,799.9	1.08	750902.74	8,595,130.0
J-1	1799.81	1,802.8	0.29	750909.43	8,595,069.1
J-4	1800.17	1,802.4	0.21	750904.09	8,595,087.2
J-3	1801.83	1,802.5	0.07	750901.34	8,595,079.6

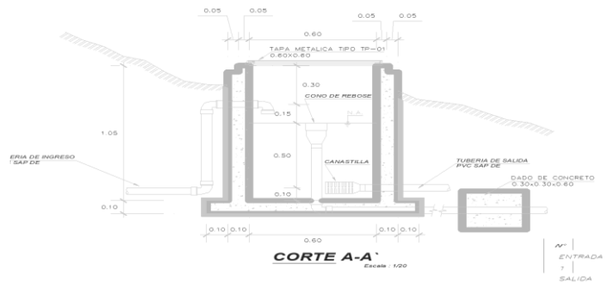
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 1.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	19.86	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,800.7	1800.69	3.15	1,802.2	0.00	1.54	750,899.3	8595090.95
CRP-02	1,772.4	1772.44	3.15	1,797.4	0.00	24.95	750,830.3	8595219.35
VRP-01	1,722.6	1753.29	3.15	1,769.1	3.00	15.84	750,753.4	8595338.39

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0.2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	49.35	2.85	13.06	1809.45	1796.40	**1809.45**	1790.61	**1.88**	1.81	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	49.35	3.01	6.98	1796.40	1789.42		1771.63	**3.78**	3.65	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	49.35	3.01	4.51	1789.42	1784.90		1758.84	**5.06**	4.89	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	49.35	3.01	11.62	1784.90	1773.29		1770.00	**3.95**	3.77	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	49.35	3.01	3.51	1773.29	1769.78		1770.00	**3.95**	3.76	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	49.35	3.01	1.61	1769.78	1768.17		**1762.09**	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	49.35	2.72	8.48	1762.09	1753.61	**1762.09**	1740.00	**2.21**	2.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	49.35	2.72	3.09	1753.61	1750.52		1722.92	**3.92**	3.78	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	49.35	8.58	7.52	1750.52	1743.00		1722.92	**3.92**	3.78	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-7	H-160	129.36	129.37	85.60	PVC	150.0	6.96	1.21	2.06	1743.00	1740.94		1724.55	**3.75**	3.75	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	42.39	7.76	14.16	1743.00	1728.84		1706.56	**5.55**	5.33	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	J-8	H-163	58.31	60.02	81.40	PVC	150.0	6.20	1.19	0.96	1728.84	1727.88		1692.31	**6.98**	6.98	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	36.19	6.62	5.58	1728.84	1723.26		1703.30	**5.88**	5.62	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-14	J-9	H-161	162.89	162.91	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	3.24	1723.26	1720.03		1706.30	**5.58**	5.58	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-15	J-9	CRP-02	7.02	7.20	83.40	PVC	150.0	28.87	5.28	1.77	1723.26	1721.49		**1701.69**	**6.04**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	CRP-02	J-10	35.69	36.78	85.60	PVC	150.0	28.87	5.02	7.93	1701.69	1693.76	**1701.69**	1692.77	**0.89**	0.81	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-17	J-10	J-11	71.59	74.52	85.60	PVC	150.0	28.87	5.02	15.90	1693.76	1677.86		1672.07	**2.96**	2.72	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-18	J-11	H-162	121.39	121.56	85.60	PVC	150.0	7.19	1.25	2.05	1677.86	1675.81		1665.69	**3.60**	3.60	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-11	J-12	22.60	23.94	85.60	PVC	150.0	21.68	3.77	2.95	1677.86	1674.91		1664.19	**3.75**	3.45	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-20	J-12	H-164	64.15	67.83	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	1.27	1674.91	1673.63		1642.15	**5.95**	5.95	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-21	J-12	CRP-03	20.29	22.14	83.40	PVC	150.0	14.36	2.63	1.40	1674.91	1673.50		**1655.33**	**4.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-22	CRP-03	J-13	81.33	88.87	85.60	PVC	150.0	14.36	2.50	4.96	1655.33	1650.37	**1655.33**	1619.50	**3.58**	3.38	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-23	J-13	H-165	57.91	59.30	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	1.07	1650.37	1649.30		1606.74	**4.86**	4.86	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-24	J-13	J-14	34.13	37.25	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.68	1650.37	1649.69		1604.57	**5.08**	4.76	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-25	J-14	CRP-04	52.95	57.98	81.40	PVC	150.0	7.32	1.41	1.18	1649.69	1648.51		**1580.96**	**7.44**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	CRP-04	H-166	109.16	121.75	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	2.17	1580.96	1578.79	**1580.96**	1527.05	**5.39**	5.39	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
			2322.85	**2378.64**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	474.50	490.73
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	316.37	317.77
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	497.68	525.37
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	317.71	318.26
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	111.26	118.00
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	605.33	608.51
TOTAL		2,378.64

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

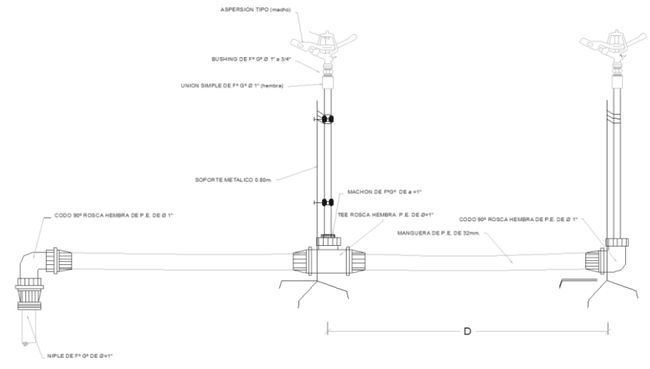
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



VYR-35



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	6.96	0.40	0.35	1809.45	1809.11	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	6.96	0.42	0.19	1809.11	1808.92	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	6.96	0.42	0.12	1808.92	1808.80	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	6.96	0.42	0.31	1808.80	1808.49	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	6.96	0.42	0.09	1808.49	1808.40	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	6.96	0.42	0.04	1808.40	1808.36	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	6.96	0.38	0.23	1762.09	1761.86	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	6.96	0.38	0.08	1761.86	1761.78	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	6.96	1.21	0.20	1761.78	1761.58	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-10	J-7	H-160	129.36	129.37	85.60	PVC	150.0	6.96	1.21	2.06	1761.58	1759.52	**3.75**	**3.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TURNO 2															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.09	1761.84	1761.75	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.22	1761.75	1761.53	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.55	1761.53	1760.98	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.29	1760.98	1760.70	**5.88**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-14	J-9	H-161	162.89	162.91	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	3.24	1760.70	1757.46	**5.58**	**5.58**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.25	1762.09	1761.84	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	7.32	0.42	0.38	1809.45	1809.07	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.20	1809.07	1808.87	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.13	1808.87	1808.74	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.34	1808.74	1808.40	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.10	1808.40	1808.29	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.05	1808.29	1808.25	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

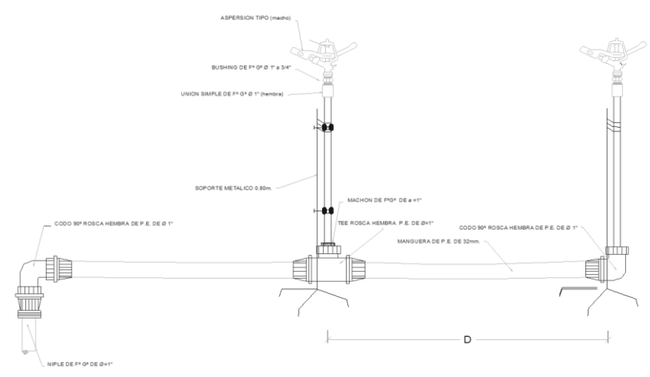
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



VYR-35



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	6.20	0.34	0.07	1761.91	1761.84	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	6.20	1.08	0.16	1761.84	1761.68	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	6.20	1.13	0.40	1761.68	1761.28	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-12	J-8	H-163	58.31	60.02	81.40	PVC	150.0	6.20	1.19	0.96	1761.28	1760.32	**6.98**	**6.98**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	6.20	0.34	0.18	1762.09	1761.91	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	6.20	0.36	0.28	1809.45	1809.17	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	6.20	0.38	0.15	1809.17	1809.02	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	6.20	0.38	0.10	1809.02	1808.93	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	6.20	0.38	0.25	1808.93	1808.68	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	6.20	0.38	0.08	1808.68	1808.60	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	6.20	0.38	0.03	1808.60	1808.57	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TURNO 4															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	7.19	0.40	0.09	1761.85	1761.76	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	7.19	1.25	0.21	1761.76	1761.55	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	7.19	1.32	0.53	1761.55	1761.02	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	7.19	1.32	0.28	1761.02	1760.74	**5.88**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	J-10	J-11	71.59	74.52	85.60	PVC	150.0	7.19	1.25	1.21	1701.08	1699.87	**2.96**	**2.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-18	J-11	H-162	121.39	121.56	85.60	PVC	150.0	7.19	1.25	2.05	1699.87	1697.82	**3.60**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	7.19	0.40	0.24	1762.09	1761.85	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-15	J-9	CRP-02	7.02	7.20	83.40	PVC	150.0	7.19	1.32	0.13	1760.74	1760.61	**6.04**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	CRP-02	J-10	35.69	36.78	85.60	PVC	150.0	7.19	1.25	0.60	1701.69	1701.08	**0.89**	**0.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	7.19	0.42	0.37	1809.45	1809.08	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	7.19	0.44	0.20	1809.08	1808.89	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	7.19	0.44	0.13	1808.89	1808.76	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	7.19	0.44	0.33	1808.76	1808.43	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	7.19	0.44	0.10	1808.43	1808.33	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	7.19	0.44	0.05	1808.33	1808.29	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TURNO 5															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.09	1761.84	1761.75	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.22	1761.75	1761.53	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.55	1761.53	1760.98	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.29	1760.98	1760.70	**5.88**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	J-10	J-11	71.59	74.52	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	1.25	1701.06	1699.81	**2.96**	**2.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-11	J-12	22.60	23.94	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.40	1699.81	1699.42	**3.75**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-20	J-12	H-164	64.15	67.83	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	1.27	1699.42	1698.14	**5.95**	**5.95**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.25	1762.09	1761.84	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-15	J-9	CRP-02	7.02	7.20	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.14	1760.70	1760.56	**6.04**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	CRP-02	J-10	35.69	36.78	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.62	1701.69	1701.06	**0.89**	**0.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	7.32	0.42	0.38	1809.45	1809.07	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.20	1809.07	1808.87	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.13	1808.87	1808.74	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.34	1808.74	1808.40	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.10	1808.40	1808.29	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.05	1808.29	1808.25	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 2.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

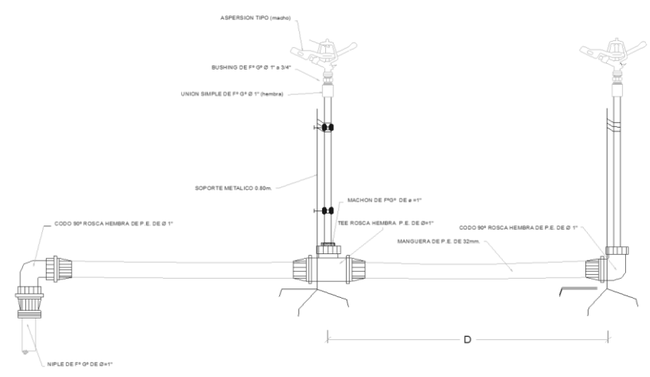
D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



VYR-35



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	7.04	0.39	0.08	1761.86	1761.78	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	7.04	1.22	0.20	1761.78	1761.57	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	0.51	1761.57	1761.06	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	0.27	1761.06	1760.79	**5.88**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	J-10	J-11	71.59	74.52	85.60	PVC	150.0	7.04	1.22	1.17	1701.11	1699.94	**2.96**	**2.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-11	J-12	22.60	23.94	85.60	PVC	150.0	7.04	1.22	0.37	1699.94	1699.57	**3.75**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-23	J-13	H-165	57.91	59.30	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	1.07	1654.00	1652.93	**4.86**	**4.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	7.04	0.39	0.23	1762.09	1761.86	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-15	J-9	CRP-02	7.02	7.20	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	0.13	1760.79	1760.66	**6.04**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	CRP-02	J-10	35.69	36.78	85.60	PVC	150.0	7.04	1.22	0.58	1701.69	1701.11	**0.89**	**0.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-21	J-12	CRP-03	20.29	22.14	83.40	PVC	150.0	7.04	1.29	0.37	1699.57	1699.20	**4.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-22	CRP-03	J-13	81.33	88.87	85.60	PVC	150.0	7.04	1.22	1.32	1655.33	1654.00	**3.58**	**3.38**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	7.04	0.41	0.35	1809.45	1809.10	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	7.04	0.43	0.19	1809.10	1808.91	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	7.04	0.43	0.12	1808.91	1808.79	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	7.04	0.43	0.32	1808.79	1808.47	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	7.04	0.43	0.10	1808.47	1808.38	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	7.04	0.43	0.04	1808.38	1808.33	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TURNO 7															
TU-8	J-6	J-7	84.43	84.78	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.09	1761.84	1761.75	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-7	J-7	12.54	15.69	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.22	1761.75	1761.53	**3.92**	**3.78**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-25	J-14	CRP-04	52.95	57.98	81.40	PVC	150.0	7.32	1.41	1.18	1653.23	1652.04	**7.44**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-26	CRP-04	H-166	109.16	121.75	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	2.17	1580.96	1578.79	**5.39**	**5.39**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-11	J-7	J-8	27.57	32.06	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.55	1761.53	1760.98	**5.55**	**5.33**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-13	J-8	J-9	14.56	14.93	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.29	1760.98	1760.70	**5.88**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-17	J-10	J-11	71.59	74.52	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	1.25	1701.06	1699.81	**2.96**	**2.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-19	J-11	J-12	22.60	23.94	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.40	1699.81	1699.42	**3.75**	**3.45**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-24	J-13	J-14	34.13	37.25	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.68	1653.91	1653.23	**5.08**	**4.76**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-7	CRP-01	J-6	231.94	232.99	152.00	PVC	150.0	7.32	0.40	0.25	1762.09	1761.84	**2.21**	**2.14**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-15	J-9	CRP-02	7.02	7.20	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.14	1760.70	1760.56	**6.04**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-16	CRP-02	J-10	35.69	36.78	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	0.62	1701.69	1701.06	**0.89**	**0.81**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-21	J-12	CRP-03	20.29	22.14	83.40	PVC	150.0	7.32	1.34	0.40	1699.42	1699.01	**4.64**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-22	CRP-03	J-13	81.33	88.87	85.60	PVC	150.0	7.32	1.27	1.42	1655.33	1653.91	**3.58**	**3.38**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-1	CC-02	J-1	317.71	318.26	148.40	PVC	150.0	7.32	0.42	0.38	1809.45	1809.07	**1.88**	**1.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.20	1809.07	1808.87	**3.78**	**3.65**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.13	1808.87	1808.74	**5.06**	**4.89**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.34	1808.74	1808.40	**3.95**	**3.77**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	75.24	75.24	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.10	1808.40	1808.29	**3.95**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	34.56	35.45	144.60	PVC	150.0	7.32	0.45	0.05	1808.29	1808.25	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm

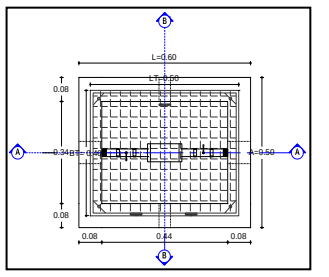
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

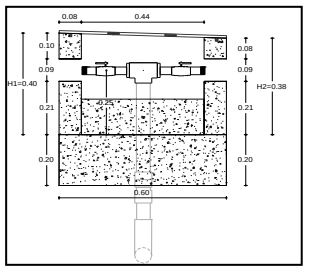
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-160	Open	1724.55	6.96	1759.52	3.75	3.42	750077.93	8595755.43
TURNO 2								
H-161	Open	1706.30	7.32	1757.46	5.58	5.01	750136.21	8595788.82
TURNO 3								
H-163	Open	1692.31	6.20	1760.32	6.98	6.66	749963.63	8595901.48
TURNO 4								
H-162	Open	1665.69	7.19	1697.82	3.60	3.14	750185.88	8595861.26
TURNO 5								
H-164	Open	1642.15	7.32	1698.14	5.95	5.48	750064.71	8595991.49
TURNO 6								
H-165	Open	1606.74	7.04	1652.93	4.86	4.52	750152.39	8596048.76
TURNO 7								
H-166	Open	1527.05	7.32	1578.79	5.39	5.06	750245.14	8596174.91

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-3	1758.84	1,808.8	4.89	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.6	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.5	3.77	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.4	3.76	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.65	750561.10	8,595,337.2
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-6	1740.00	1,761.9	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
TURNO 2					
J-9	1703.30	1,760.7	5.62	749990.78	8,595,853.2
J-8	1706.56	1,761.0	5.33	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.7	4.88	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.5	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.4	3.76	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.3	3.75	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.64	750561.10	8,595,337.2
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-6	1740.00	1,761.8	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
TURNO 3					
J-8	1706.56	1,761.3	5.35	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.9	4.90	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.7	3.79	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.7	3.79	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.6	3.78	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,809.0	3.66	750561.10	8,595,337.2
J-7	1732.35	1,761.8	2.89	749959.48	8,595,810.1
J-6	1740.00	1,761.9	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.2	1.82	750652.43	8,595,218.6
TURNO 4					
J-9	1703.30	1,760.7	5.62	749990.78	8,595,853.2
J-8	1706.56	1,761.0	5.33	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.8	4.89	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.6	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.4	3.76	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.3	3.75	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.65	750561.10	8,595,337.2
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-11	1672.07	1,699.9	2.72	750081.31	8,595,922.9
J-6	1740.00	1,761.9	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
J-10	1692.77	1,701.1	0.81	750024.33	8,595,879.6

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**49.35**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 5					
J-9	1703.30	1,760.7	5.62	749990.78	8,595,853.2
J-8	1706.56	1,761.0	5.33	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.7	4.88	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.5	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.4	3.76	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.3	3.75	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.64	750561.10	8,595,337.2
J-12	1664.19	1,699.4	3.45	750098.84	8,595,937.2
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-11	1672.07	1,699.8	2.71	750081.31	8,595,922.9
J-6	1740.00	1,761.8	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
J-10	1692.77	1,701.1	0.81	750024.33	8,595,879.6
TURNO 6					
J-9	1703.30	1,760.8	5.63	749990.78	8,595,853.2
J-8	1706.56	1,761.1	5.33	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.8	4.89	750491.24	8,595,404.2
J-7	1722.92	1,761.6	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.5	3.77	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.4	3.76	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.65	750561.10	8,595,337.2
J-12	1664.19	1,699.6	3.46	750098.84	8,595,937.2
J-13	1619.50	1,654.0	3.38	750180.21	8,595,998.0
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-11	1672.07	1,699.9	2.73	750081.31	8,595,922.9
J-6	1740.00	1,761.9	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
J-10	1692.77	1,701.1	0.82	750024.33	8,595,879.6
TURNO 7					
J-9	1703.30	1,760.7	5.62	749990.78	8,595,853.2
J-8	1706.56	1,761.0	5.33	749978.62	8,595,845.1
J-3	1758.84	1,808.7	4.88	750491.24	8,595,404.2
J-14	1604.57	1,653.2	4.76	750207.41	8,596,018.6
J-7	1722.92	1,761.5	3.78	749966.89	8,595,820.2
J-4	1770.00	1,808.4	3.76	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,808.3	3.75	750211.66	8,595,568.4
J-2	1771.63	1,808.9	3.64	750561.10	8,595,337.2
J-12	1664.19	1,699.4	3.45	750098.84	8,595,937.2
J-13	1619.50	1,653.9	3.37	750180.21	8,595,998.0
J-7	1732.35	1,761.8	2.88	749959.48	8,595,810.1
J-11	1672.07	1,699.8	2.71	750081.31	8,595,922.9
J-6	1740.00	1,761.8	2.14	750012.41	8,595,744.3
J-1	1790.61	1,809.1	1.81	750652.43	8,595,218.6
J-10	1692.77	1,701.1	0.81	750024.33	8,595,879.6

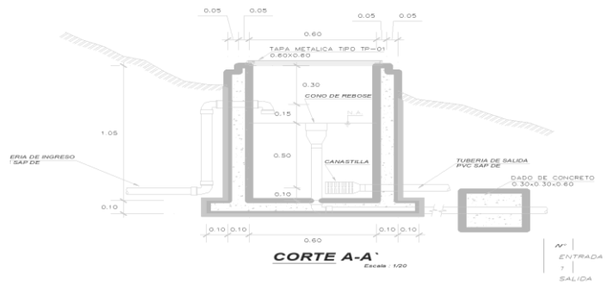
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 2.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	49.35	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,762.1	1762.09	7.04	1,808.3	0.00	46.24	750,181.9	8595585.99
CRP-02	1,701.7	1701.69	7.04	1,760.7	0.00	58.98	749,996.2	8595857.56
CRP-03	1,655.3	1655.33	7.04	1,699.2	0.00	43.87	750,114.3	8595950.31
CRP-04	1,581.0	1580.96	7.32	1,652.0	0.00	71.09	750,229.0	8596066.95

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

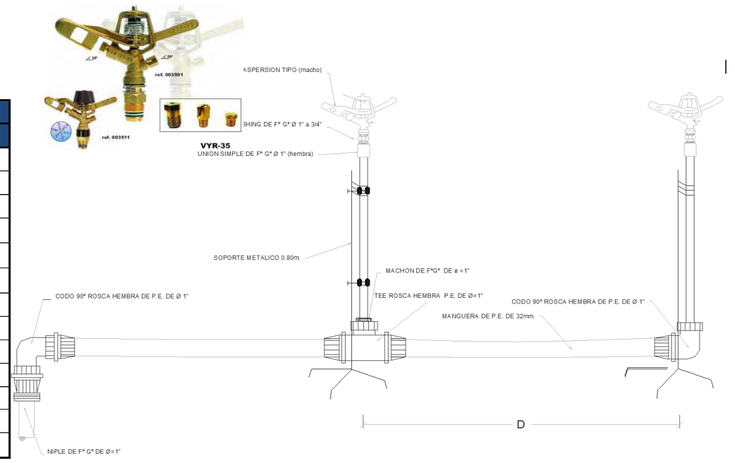
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	35.06	1.93	6.18	1809.53	1803.34	**1809.53**	1790.61	**1.89**	1.83	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	35.06	1.93	2.91	1803.34	1800.44		1771.63	**3.79**	3.68	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	35.06	2.03	2.11	1800.44	1798.33		1758.84	**5.07**	4.93	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	35.06	1.93	4.84	1798.33	1793.49		1770.00	**3.95**	3.82	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	35.06	2.03	2.29	1793.49	1791.20		1764.26	**4.53**	4.38	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	7.69	1791.20	1783.51		1764.96	**4.46**	4.29	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	179.42	1783.51	1604.09		1740.00	**6.95**	6.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	35.06	9.71	117.83	1604.09	1486.26		**1733.00**	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	35.06	8.81	62.51	1486.26	1423.74	**1733.00**	1710.25	**2.28**	2.05	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	157.23	1423.74	1266.52		1690.00	**4.30**	3.60	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	58.84	1266.52	1207.68		1690.00	**4.30**	3.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	49.45	1207.68	1158.22		1683.48	**4.95**	3.94	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	35.06	9.27	6.61	1158.22	1151.61		1683.07	**4.99**	3.96	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	26.10	6.90	5.42	1151.61	1146.19		1681.47	**5.15**	4.09	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-15	J-13	H-167	6.87	6.87	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	0.17	1146.19	1146.01		1681.39	**5.16**	5.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-13	J-14	21.53	21.58	69.40	PVC	150.0	20.98	5.55	7.36	1146.19	1138.83		1680.00	**5.30**	4.29	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-14	J-15	64.07	64.18	69.40	PVC	150.0	20.98	5.55	21.89	1138.83	1116.94		1676.29	**5.67**	4.51	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-15	CRP-02	4.05	4.10	69.40	PVC	150.0	16.17	4.27	0.85	1116.94	1116.08		**1675.62**	**5.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

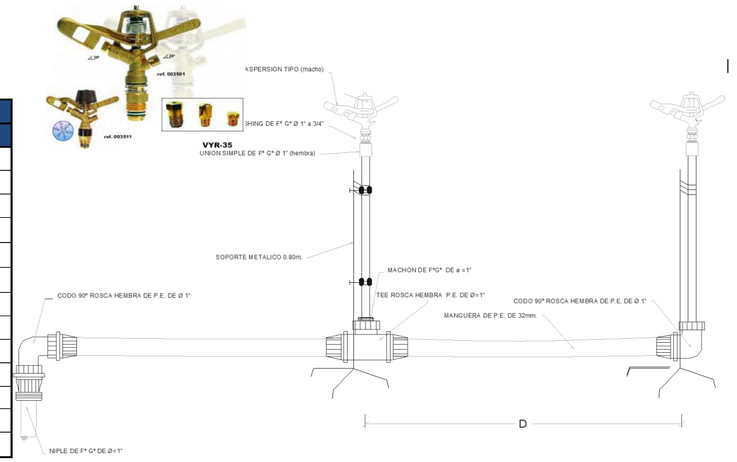
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-19	CRP-02	J-16	46.77	48.48	71.20	PVC	150.0	16.17	4.06	8.71	1116.08	1107.37	**1675.62**	1662.86	**1.28**	1.13	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-16	J-17	65.39	69.71	71.20	PVC	150.0	16.17	4.06	12.18	1107.37	1095.20		1638.72	**3.69**	3.33	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-21	J-17	H-171	49.15	50.09	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.41	1095.20	1093.79		1629.03	**4.66**	4.66	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-22	J-17	CRP-03	48.34	51.14	69.40	PVC	150.0	10.67	2.82	4.72	1095.20	1090.47		**1622.03**	**5.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-03	J-18	49.61	53.16	71.20	PVC	150.0	10.67	2.68	4.28	1090.47	1086.20	**1622.03**	1602.95	**1.91**	1.76	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-24	J-18	H-172	51.36	56.68	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.16	1086.20	1085.04		1578.97	**4.31**	4.31	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-25	J-12	J-19	17.25	17.28	69.40	PVC	150.0	8.96	2.37	1.22	1151.61	1150.39		1684.10	**4.89**	3.88	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-26	J-19	J-20	4.39	4.44	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.10	1150.39	1150.29		1683.41	**4.96**	3.94	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-27	J-20	J-21	15.98	16.14	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.37	1150.29	1149.92		1681.19	**5.18**	4.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-28	J-21	H-168	8.80	10.98	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.20	1149.92	1149.71		1674.63	**5.84**	5.84	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-29	J-19	CRP-04	3.05	3.06	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.05	1150.39	1150.34		**1683.87**	**4.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-30	CRP-04	J-22	22.84	24.80	71.20	PVC	150.0	4.04	1.01	0.33	1150.34	1150.01	**1683.87**	1674.18	**0.97**	0.92	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-31	J-22	H-169	94.27	99.95	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	1.52	1150.01	1148.49		1640.97	**4.29**	4.29	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-32	J-15	J-23	11.91	12.40	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.27	1116.94	1116.67		1679.75	**5.33**	4.15	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-33	J-23	J-24	42.86	43.31	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.96	1116.67	1115.71		1673.53	**5.95**	4.66	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-34	J-24	J-25	31.16	31.74	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.70	1115.71	1115.02		1667.52	**6.55**	5.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-35	J-25	H-170	15.28	16.52	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.34	1115.02	1114.68		1673.81	**5.92**	5.92	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-36	J-18	J-26	136.51	137.37	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	3.45	1086.20	1082.74		1587.65	**3.44**	2.90	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-37	J-26	CRP-05	52.73	59.11	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.51	1082.74	1081.24		**1560.94**	**6.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-38	CRP-05	H-173	89.50	100.63	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	2.56	1081.24	1078.67	**1560.94**	1514.93	**4.60**	4.60	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
			2601.59	**2661.25**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	452.55	473.44
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	717.17	719.18
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1111.05	1,146.60
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	201.90	202.90
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	118.92	119.13
TOTAL		**2,661.25**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

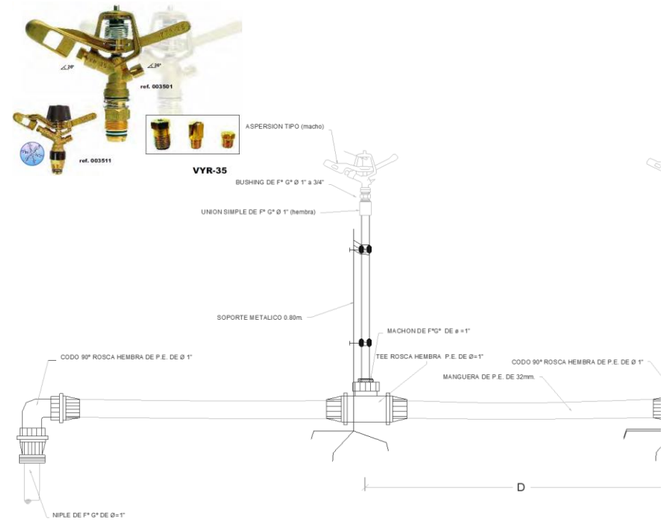
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2{,}63}\ J^{0{,}54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	0.27	1723.51	1723.25	**5.15**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-15	J-13	H-167	6.87	6.87	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	0.17	1723.25	1723.08	**5.16**	**5.16**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	5.12	0.28	0.18	1809.53	1809.35	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	5.12	0.28	0.08	1809.35	1809.27	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	5.12	0.30	0.06	1809.27	1809.21	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	5.12	0.28	0.14	1809.21	1809.07	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	0.19	1723.70	1723.51	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	5.12	0.30	0.07	1809.07	1809.01	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	0.22	1809.01	1808.79	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	5.09	1808.79	1803.70	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	5.12	1.42	3.34	1803.70	1800.36	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	5.12	1.29	1.77	1733.00	1731.23	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	4.46	1731.23	1726.77	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	1.67	1726.77	1725.10	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	5.12	1.35	1.40	1725.10	1723.70	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

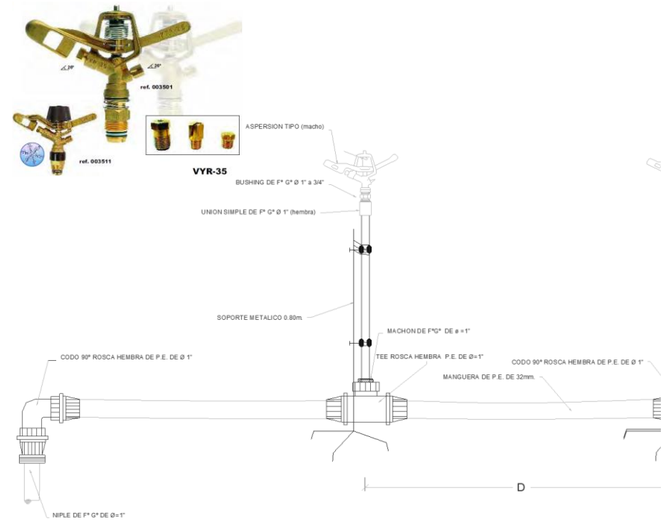
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	4.92	0.27	0.16	1809.53	1809.36	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	4.92	0.27	0.08	1809.36	1809.29	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	4.92	0.28	0.06	1809.29	1809.23	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	4.92	0.27	0.13	1809.23	1809.10	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.17	1724.36	1724.19	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	4.92	0.28	0.06	1809.10	1809.04	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.20	1809.04	1808.84	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	4.72	1808.84	1804.12	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	4.92	1.36	3.10	1804.12	1801.01	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	4.92	1.24	1.65	1733.00	1731.36	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	4.14	1731.36	1727.21	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	1.55	1727.21	1725.67	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	1.30	1725.67	1724.36	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-25	J-12	J-19	17.25	17.28	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.40	1724.19	1723.79	**4.89**	**3.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-26	J-19	J-20	4.39	4.44	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.10	1723.79	1723.68	**4.96**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-28	J-21	H-168	8.80	10.98	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.20	1723.31	1723.11	**5.84**	**5.84**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-27	J-20	J-21	15.98	16.14	69.40	PVC	150.0	4.92	1.30	0.37	1723.68	1723.31	**5.18**	**4.12**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

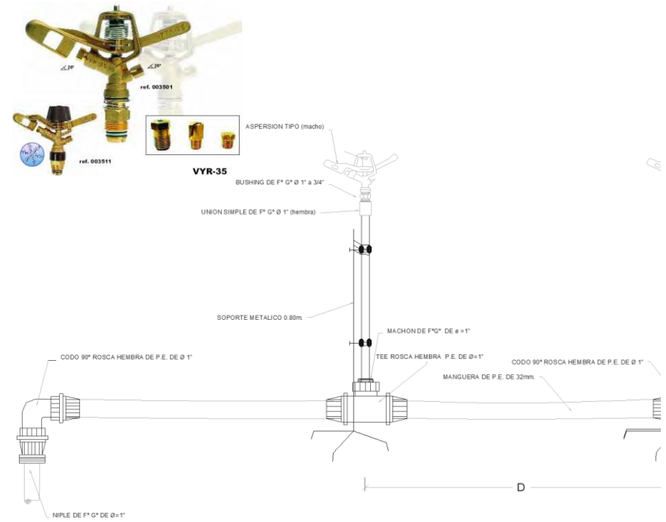
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.24	1724.55	1724.31	**5.15**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-13	J-14	21.53	21.58	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.48	1724.31	1723.83	**5.30**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	4.81	0.27	0.16	1809.53	1809.37	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	4.81	0.27	0.07	1809.37	1809.30	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	4.81	0.28	0.05	1809.30	1809.24	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	4.81	0.27	0.12	1809.24	1809.12	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.17	1724.72	1724.55	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	4.81	0.28	0.06	1809.12	1809.06	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.19	1809.06	1808.87	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	4.53	1808.87	1804.34	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	4.81	1.33	2.98	1804.34	1801.36	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	4.81	1.21	1.58	1733.00	1731.42	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	3.97	1731.42	1727.45	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	1.49	1727.45	1725.97	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	1.25	1725.97	1724.72	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-14	J-15	64.07	64.18	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	1.43	1723.83	1722.40	**5.67**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-32	J-15	J-23	11.91	12.40	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.27	1722.40	1722.14	**5.33**	**4.15**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-33	J-23	J-24	42.86	43.31	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.96	1722.14	1721.18	**5.95**	**4.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-35	J-25	H-170	15.28	16.52	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.34	1720.48	1720.14	**5.92**	**5.92**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-34	J-24	J-25	31.16	31.74	69.40	PVC	150.0	4.81	1.27	0.70	1721.18	1720.48	**6.55**	**5.18**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

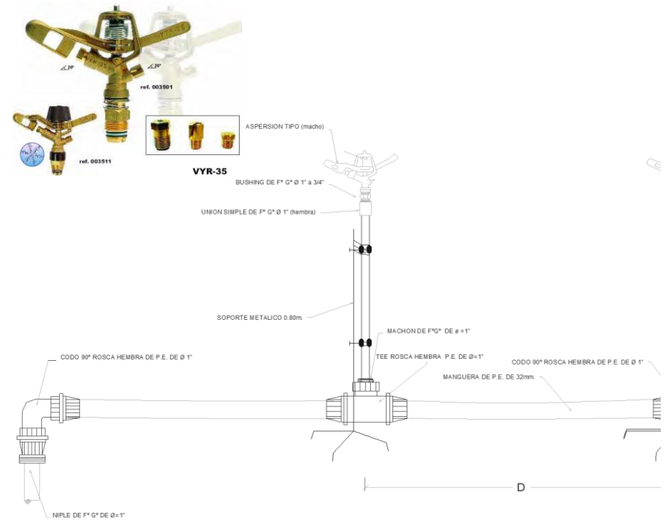
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-19	CRP-02	J-16	46.77	48.48	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	1.18	1675.62	1674.44	**1.28**	**1.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-16	J-17	65.39	69.71	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	1.65	1674.44	1672.79	**3.69**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-21	J-17	H-171	49.15	50.09	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.41	1672.79	1671.38	**4.66**	**4.66**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.30	1722.17	1721.87	**5.15**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-13	J-14	21.53	21.58	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.62	1721.87	1721.25	**5.30**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.20	1809.53	1809.33	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.09	1809.33	1809.23	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	5.50	0.32	0.07	1809.23	1809.16	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.16	1809.16	1809.01	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.21	1722.38	1722.17	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	5.50	0.32	0.07	1809.01	1808.93	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.25	1808.93	1808.68	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	5.81	1808.68	1802.88	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	5.50	1.52	3.81	1802.88	1799.06	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	2.02	1733.00	1730.98	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	5.09	1730.98	1725.89	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.90	1725.89	1723.98	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.60	1723.98	1722.38	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-17	J-14	J-15	64.07	64.18	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.83	1721.25	1719.41	**5.67**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-15	CRP-02	4.05	4.10	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.12	1719.41	1719.30	**5.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

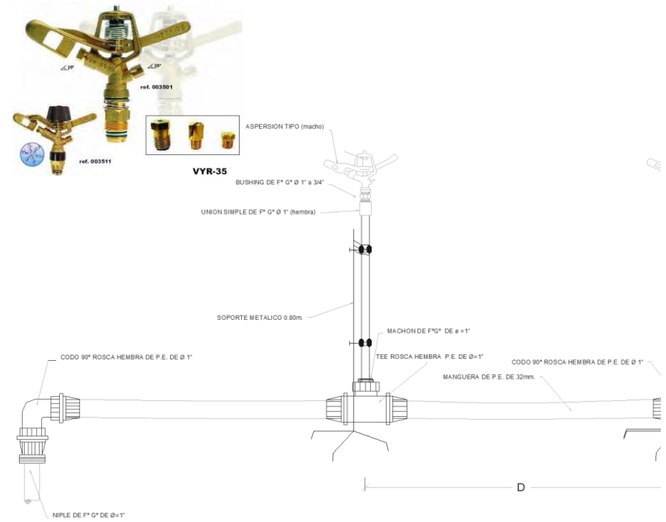
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-31	J-22	H-169	94.27	99.95	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	1.52	1683.54	1682.01	**4.29**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	4.04	0.22	0.11	1809.53	1809.41	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	4.04	0.22	0.05	1809.41	1809.36	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	4.04	0.23	0.04	1809.36	1809.32	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	4.04	0.22	0.09	1809.32	1809.23	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.12	1727.00	1726.88	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	4.04	0.23	0.04	1809.23	1809.19	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.14	1809.19	1809.05	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	3.28	1809.05	1805.77	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	4.04	1.12	2.15	1805.77	1803.62	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	4.04	1.01	1.14	1733.00	1731.86	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	2.87	1731.86	1728.98	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	1.08	1728.98	1727.91	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.90	1727.91	1727.00	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-25	J-12	J-19	17.25	17.28	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.28	1726.88	1726.60	**4.89**	**3.88**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-29	J-19	CRP-04	3.05	3.06	69.40	PVC	150.0	4.04	1.07	0.05	1726.60	1726.56	**4.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-30	CRP-04	J-22	22.84	24.80	71.20	PVC	150.0	4.04	1.01	0.33	1683.87	1683.54	**0.97**	**0.92**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

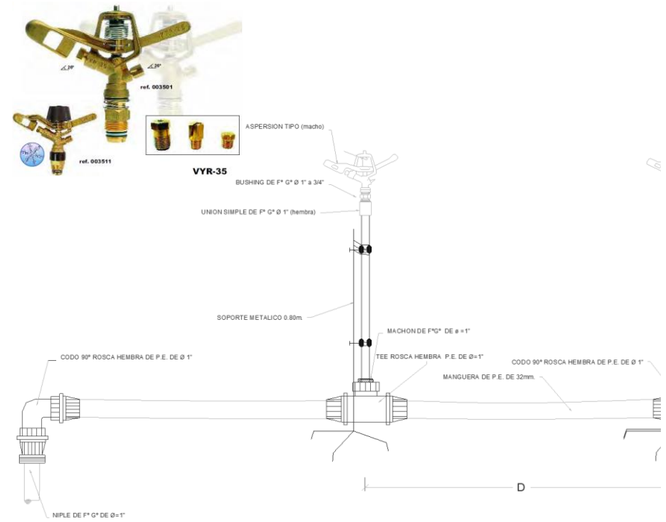
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-19	CRP-02	J-16	46.77	48.48	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.05	1675.62	1674.57	**1.28**	**1.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-16	J-17	65.39	69.71	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.47	1674.57	1673.10	**3.69**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-24	J-18	H-172	51.36	56.68	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.16	1620.91	1619.75	**4.31**	**4.31**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	0.27	1723.34	1723.07	**5.15**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-13	J-14	21.53	21.58	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	0.55	1723.07	1722.52	**5.30**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	5.17	0.28	0.18	1809.53	1809.35	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	5.17	0.28	0.08	1809.35	1809.26	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	5.17	0.30	0.06	1809.26	1809.20	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	5.17	0.28	0.14	1809.20	1809.06	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	0.19	1723.53	1723.34	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	5.17	0.30	0.07	1809.06	1809.00	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	0.22	1809.00	1808.78	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	5.18	1808.78	1803.60	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	5.17	1.43	3.40	1803.60	1800.20	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.80	1733.00	1731.20	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	4.54	1731.20	1726.66	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	1.70	1726.66	1724.96	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	1.43	1724.96	1723.53	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-22	J-17	CRP-03	48.34	51.14	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	1.23	1673.10	1671.86	**5.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-03	J-18	49.61	53.16	71.20	PVC	150.0	5.17	1.30	1.12	1622.03	1620.91	**1.91**	**1.76**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-17	J-14	J-15	64.07	64.18	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	1.64	1722.52	1720.89	**5.67**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-15	CRP-02	4.05	4.10	69.40	PVC	150.0	5.17	1.37	0.10	1720.89	1720.78	**5.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 3.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sisten	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

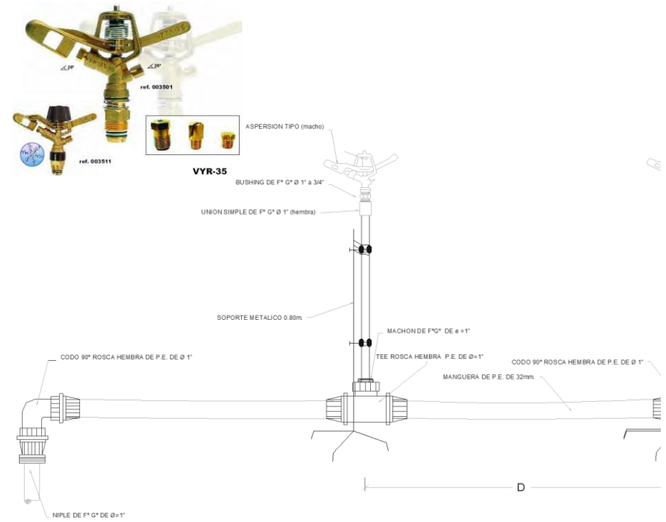
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-19	CRP-02	J-16	46.77	48.48	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	1.18	1675.62	1674.44	**1.28**	**1.13**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-20	J-16	J-17	65.39	69.71	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	1.65	1674.44	1672.79	**3.69**	**3.33**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-36	J-18	J-26	136.51	137.37	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	3.45	1620.78	1617.33	**3.44**	**2.90**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-37	J-26	CRP-05	52.73	59.11	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.51	1617.33	1615.82	**6.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-38	CRP-05	H-173	89.50	100.63	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	2.56	1560.94	1558.38	**4.60**	**4.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-14	J-12	J-13	10.59	10.71	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.30	1722.17	1721.87	**5.15**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-16	J-13	J-14	21.53	21.58	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.62	1721.87	1721.25	**5.30**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.45	319.01	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.20	1809.53	1809.33	**1.89**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.09	1809.33	1809.23	**3.79**	**3.68**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	5.50	0.32	0.07	1809.23	1809.16	**5.07**	**4.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	5.50	0.30	0.16	1809.16	1809.01	**3.95**	**3.82**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-13	J-11	J-12	7.48	7.49	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.21	1722.38	1722.17	**4.99**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	5.50	0.32	0.07	1809.01	1808.93	**4.53**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	8.69	8.72	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.25	1808.93	1808.68	**4.46**	**4.29**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.87	204.40	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	5.81	1808.68	1802.88	**6.95**	**6.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	5.50	1.52	3.81	1802.88	1799.06	**7.65**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	2.02	1733.00	1730.98	**2.28**	**2.05**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	5.09	1730.98	1725.89	**4.30**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.90	1725.89	1723.98	**4.30**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	55.92	56.30	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.60	1723.98	1722.38	**4.95**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-22	J-17	CRP-03	48.34	51.14	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.38	1672.79	1671.41	**5.36**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-23	CRP-03	J-18	49.61	53.16	71.20	PVC	150.0	5.50	1.38	1.25	1622.03	1620.78	**1.91**	**1.76**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-17	J-14	J-15	64.07	64.18	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	1.83	1721.25	1719.41	**5.67**	**4.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-18	J-15	CRP-02	4.05	4.10	69.40	PVC	150.0	5.50	1.45	0.12	1719.41	1719.30	**5.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

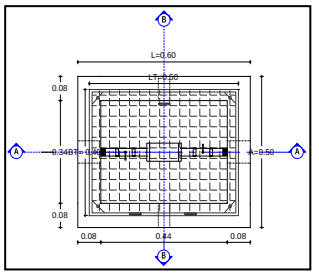
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

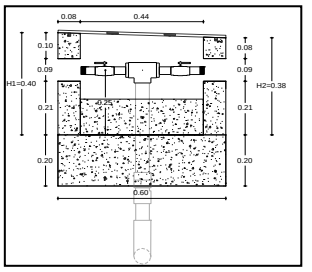
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-167	Open	1681.39	5.12	1723.08	5.16	4.08	749847.17	8596148.27
TURNO 2								
H-168	Open	1674.63	4.92	1723.11	5.84	4.74	749888.52	8596164.55
TURNO 3								
H-170	Open	1673.81	4.81	1720.14	5.92	4.53	749741.18	8596273.35
TURNO 4								
H-171	Open	1629.03	5.50	1671.38	4.66	4.14	749880.92	8596301.99
TURNO 5								
H-169	Open	1640.97	4.04	1682.01	4.29	4.02	749985.16	8596140.91
TURNO 6								
H-172	Open	1578.97	5.17	1619.75	4.31	3.99	749941.40	8596408.19
TURNO 7								
H-173	Open	1514.93	5.50	1558.38	4.60	4.25	750156.94	8596327.64

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**35.06**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-7	1740.00	1,803.7	6.23	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.0	4.38	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,808.8	4.29	750181.39	8,595,576.0
J-13	1681.47	1,723.3	4.09	749845.11	8,596,141.7
J-12	1683.07	1,723.5	3.96	749855.12	8,596,138.3
J-11	1683.48	1,723.7	3.94	749853.46	8,596,131.0
J-4	1770.00	1,809.1	3.82	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.3	3.68	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,726.8	3.60	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,725.1	3.44	749903.31	8,596,105.7
J-8	1710.25	1,731.2	2.05	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.4	1.83	750652.43	8,595,218.6
TURNO 2					
J-7	1740.00	1,804.1	6.28	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.0	4.38	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,808.8	4.29	750181.39	8,595,576.0
J-21	1681.19	1,723.3	4.12	749881.19	8,596,159.7
J-12	1683.07	1,724.2	4.02	749855.12	8,596,138.3
J-11	1683.48	1,724.4	4.00	749853.46	8,596,131.0
J-20	1683.41	1,723.7	3.94	749867.99	8,596,150.7
J-19	1684.10	1,723.8	3.88	749870.10	8,596,146.8
J-4	1770.00	1,809.1	3.83	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.3	3.69	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,727.2	3.64	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,725.7	3.49	749903.31	8,596,105.7
J-8	1710.25	1,731.4	2.07	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.4	1.84	750652.43	8,595,218.6

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 3					
J-7	1740.00	1,804.3	6.30	750032.62	8,595,713.9
J-25	1667.52	1,720.5	5.18	749740.08	8,596,258.1
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-24	1673.53	1,721.2	4.66	749752.22	8,596,229.4
J-15	1676.29	1,722.4	4.51	749789.57	8,596,202.0
J-5	1764.26	1,809.1	4.39	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,808.9	4.30	750181.39	8,595,576.0
J-14	1680.00	1,723.8	4.29	749824.62	8,596,148.3
J-13	1681.47	1,724.3	4.19	749845.11	8,596,141.7
J-23	1679.75	1,722.1	4.15	749779.20	8,596,196.1
J-12	1683.07	1,724.6	4.06	749855.12	8,596,138.3
J-11	1683.48	1,724.7	4.04	749853.46	8,596,131.0
J-4	1770.00	1,809.1	3.83	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.3	3.69	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,727.5	3.67	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,726.0	3.52	749903.31	8,596,105.7
J-8	1710.25	1,731.4	2.07	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.4	1.84	750652.43	8,595,218.6
TURNO 4					
J-7	1740.00	1,802.9	6.15	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,808.9	4.37	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,808.7	4.28	750181.39	8,595,576.0
J-15	1676.29	1,719.4	4.22	749789.57	8,596,202.0
J-14	1680.00	1,721.3	4.04	749824.62	8,596,148.3
J-13	1681.47	1,721.9	3.95	749845.11	8,596,141.7
J-12	1683.07	1,722.2	3.83	749855.12	8,596,138.3
J-4	1770.00	1,809.0	3.82	750278.32	8,595,533.5
J-11	1683.48	1,722.4	3.81	749853.46	8,596,131.0
J-2	1771.63	1,809.2	3.68	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,725.9	3.51	749890.18	8,596,040.4
J-17	1638.72	1,672.8	3.33	749832.07	8,596,307.4
J-10	1690.00	1,724.0	3.33	749903.31	8,596,105.7
J-8	1710.25	1,731.0	2.03	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.3	1.83	750652.43	8,595,218.6
J-16	1662.86	1,674.4	1.13	749799.86	8,596,250.5

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 5					
J-7	1740.00	1,805.8	6.44	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.3	4.94	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.2	4.40	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,809.1	4.32	750181.39	8,595,576.0
J-12	1683.07	1,726.9	4.29	749855.12	8,596,138.3
J-11	1683.48	1,727.0	4.26	749853.46	8,596,131.0
J-19	1684.10	1,726.6	4.16	749870.10	8,596,146.8
J-4	1770.00	1,809.2	3.84	750278.32	8,595,533.5
J-9	1690.00	1,729.0	3.82	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,727.9	3.71	749903.31	8,596,105.7
J-2	1771.63	1,809.4	3.69	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,731.9	2.12	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.4	1.84	750652.43	8,595,218.6
J-22	1674.18	1,683.5	0.92	749892.72	8,596,159.4
TURNO 6					
J-7	1740.00	1,803.6	6.22	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.0	4.38	750185.89	8,595,583.4
J-15	1676.29	1,720.9	4.36	749789.57	8,596,202.0
J-6	1764.96	1,808.8	4.29	750181.39	8,595,576.0
J-14	1680.00	1,722.5	4.16	749824.62	8,596,148.3
J-13	1681.47	1,723.1	4.07	749845.11	8,596,141.7
J-12	1683.07	1,723.3	3.94	749855.12	8,596,138.3
J-11	1683.48	1,723.5	3.92	749853.46	8,596,131.0
J-4	1770.00	1,809.1	3.82	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.3	3.68	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,726.7	3.59	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,725.0	3.42	749903.31	8,596,105.7
J-17	1638.72	1,673.1	3.36	749832.07	8,596,307.4
J-8	1710.25	1,731.2	2.05	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.4	1.83	750652.43	8,595,218.6
J-18	1602.95	1,620.9	1.76	749899.58	8,596,378.4
J-16	1662.86	1,674.6	1.15	749799.86	8,596,250.5

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**35.06**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 7					
J-7	1740.00	1,802.9	6.15	750032.62	8,595,713.9
J-3	1758.84	1,809.2	4.93	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,808.9	4.37	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.96	1,808.7	4.28	750181.39	8,595,576.0
J-15	1676.29	1,719.4	4.22	749789.57	8,596,202.0
J-14	1680.00	1,721.3	4.04	749824.62	8,596,148.3
J-13	1681.47	1,721.9	3.95	749845.11	8,596,141.7
J-12	1683.07	1,722.2	3.83	749855.12	8,596,138.3
J-4	1770.00	1,809.0	3.82	750278.32	8,595,533.5
J-11	1683.48	1,722.4	3.81	749853.46	8,596,131.0
J-2	1771.63	1,809.2	3.68	750561.10	8,595,337.2
J-9	1690.00	1,725.9	3.51	749890.18	8,596,040.4
J-17	1638.72	1,672.8	3.33	749832.07	8,596,307.4
J-10	1690.00	1,724.0	3.33	749903.31	8,596,105.7
J-26	1587.65	1,617.3	2.90	750016.55	8,596,308.0
J-8	1710.25	1,731.0	2.03	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.3	1.83	750652.43	8,595,218.6
J-18	1602.95	1,620.8	1.75	749899.58	8,596,378.4
J-16	1662.86	1,674.4	1.13	749799.86	8,596,250.5

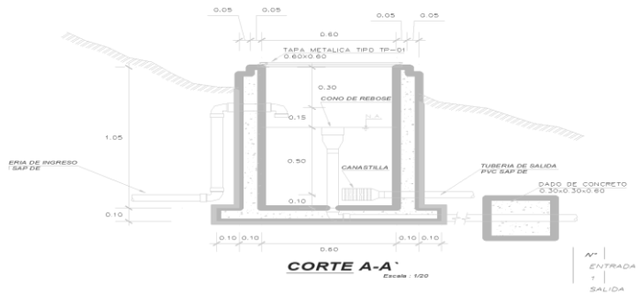
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 3.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	35.06	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,733.0	1733.00	5.50	1,799.1	0.00	66.06	749,955.4	8595804.32
CRP-02	1,675.6	1675.62	5.50	1,719.3	0.00	43.68	749,787.4	8596205.41
CRP-03	1,622.0	1622.03	5.50	1,671.4	0.00	49.38	749,865.8	8596342.06
CRP-04	1,683.9	1683.87	4.04	1,727.0	0.00	43.15	749,872.7	8596148.38
CRP-05	1,560.9	1560.94	5.50	1,615.8	0.00	54.88	750,069.3	8596309.73

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

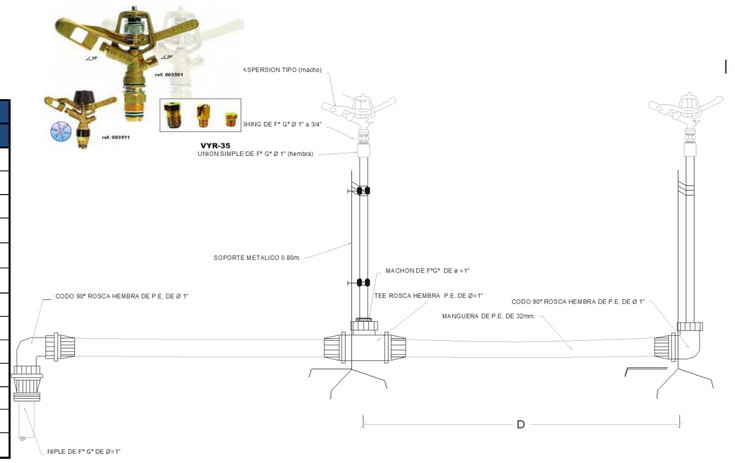
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	282.33	15.56	294.20	1809.47	1515.27	**1809.47**	1790.61	**1.89**	1.03	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	282.33	17.19	176.44	1515.27	1338.84		1771.63	**3.78**	2.51	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	282.33	17.19	114.14	1338.84	1224.70		1758.84	**5.06**	3.48	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	282.33	17.19	293.67	1224.70	931.03		1770.00	**3.95**	1.75	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	282.33	17.19	74.45	931.03	856.58		1770.00	**3.95**	1.59	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	282.33	17.19	55.01	856.58	801.57		**1762.09**	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	282.33	15.56	128.34	801.57	673.23	**1762.09**	**1740.00**	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	282.33	15.56	164.20	673.23	509.04	**1740.00**	1732.35	**0.77**	0.29	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	282.33	15.56	73.21	509.04	435.83		1710.36	**2.96**	2.25	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	282.33	17.19	202.91	435.83	232.92		1690.00	**5.00**	3.74	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	282.33	16.32	62.80	232.92	170.12		1690.00	**5.00**	3.57	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	282.33	16.32	63.67	170.12	106.45		1683.63	**5.64**	4.02	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	282.33	16.32	85.22	106.45	21.23		1680.00	**6.00**	4.14	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	282.33	16.32	109.98	21.23	-88.75		1680.00	**6.00**	3.83	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	282.33	16.32	136.51	-88.75	-225.26		1674.38	**6.56**	4.01	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	270.15	16.45	20.51	-225.26	-245.77		1673.33	**6.67**	4.05	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	231.74	14.11	110.81	-245.77	-356.59		1670.00	**7.00**	4.03	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	231.74	14.11	78.72	-356.59	-435.31		1663.96	**7.60**	4.38	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	158.60	8.74	6.61	-435.31	-441.93		1662.82	**7.72**	4.47	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	158.60	8.74	13.64	-441.93	-455.56		1660.09	**7.99**	4.68	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	158.60	8.74	34.93	-455.56	-490.49		1667.69	**7.23**	3.81	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	158.60	8.74	27.83	-490.49	-518.33		1687.59	**5.24**	1.77	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	95.69	11.71	23.24	-518.33	-541.56		1693.85	**4.62**	1.09	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	95.69	11.71	152.18	-541.56	-693.75		1689.04	**5.10**	1.10	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	64.11	8.26	29.27	-693.75	-723.01		**1671.41**	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	64.11	11.14	41.08	-723.01	-764.10	**1671.41**	1651.25	**2.02**	1.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	54.95	10.56	105.16	-764.10	-869.26		1591.17	**8.02**	7.37	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

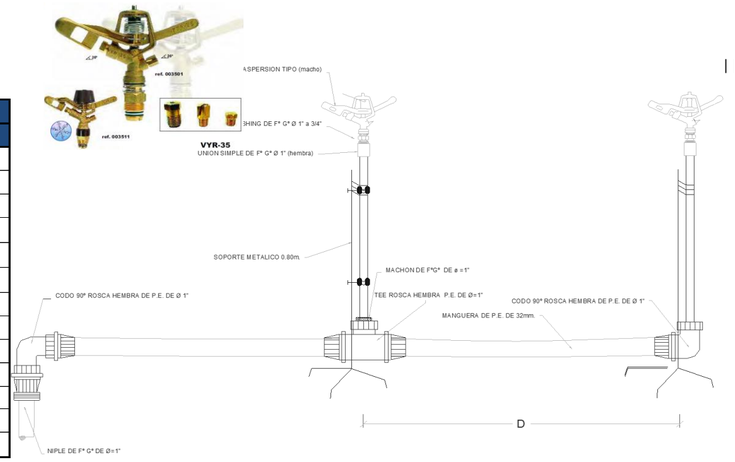
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	54.95	11.68	42.23	-869.26	-911.49		**1571.91**	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	54.95	10.06	83.79	-911.49	-995.28	**1571.91**	1522.99	**4.89**	4.49	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	J-25	J-26	69.53	69.97	83.40	PVC	150.0	36.63	6.71	27.25	-995.28	-1022.53		1530.83	**4.11**	3.52	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-31	J-26	CRP-05	96.75	98.53	83.40	PVC	150.0	27.48	5.03	22.26	-1022.53	-1044.79		**1512.19**	**5.97**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	CRP-05	J-27	107.27	112.31	85.60	PVC	150.0	27.48	4.77	21.74	-1044.79	-1066.54	**1512.19**	1478.91	**3.33**	2.98	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-33	J-27	J-28	42.25	46.70	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.27	-1066.54	-1067.81		1459.02	**5.32**	4.80	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-34	J-28	CRP-06	155.66	162.29	77.40	PVC	150.0	9.16	1.76	5.27	-1067.81	-1073.08		**1413.12**	**9.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-35	CRP-06	J-29	85.68	88.25	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.27	-1073.08	-1075.35	**1413.12**	1391.96	**2.12**	1.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-36	J-29	J-30	66.10	69.97	83.40	PVC	150.0	9.16	1.59	1.75	-1075.35	-1077.10		1369.02	**4.41**	3.90	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-37	J-30	H-204	14.74	14.93	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	0.70	-1077.10	-1077.80		1366.68	**4.64**	4.06	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-38	J-30	H-205	107.97	108.02	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.55	-1077.10	-1081.65		1372.46	**4.07**	3.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-39	J-23	CRP-20	22.41	22.62	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	0.59	-764.10	-764.69		**1648.20**	**2.32**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-40	CRP-20	J-57	146.24	153.81	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	4.40	-764.69	-769.09	**1648.20**	1600.56	**4.76**	4.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-41	J-57	H-195	112.98	113.13	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	5.34	-769.09	-774.43		1594.72	**5.35**	4.28	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-42	J-57	CRP-21	27.26	31.74	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	1.29	-769.09	-770.38		**1584.30**	**6.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-43	CRP-21	H-196	151.87	159.09	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	7.18	-770.38	-777.56	**1584.30**	1536.90	**4.74**	3.94	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-44	J-25	CRP-22	124.31	130.62	81.40	PVC	150.0	18.32	3.52	15.19	-995.28	-1010.48		**1482.88**	**8.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-45	CRP-22	J-58	75.10	78.25	85.60	PVC	150.0	18.32	3.18	7.18	-1010.48	-1017.66	**1482.88**	1460.92	**2.20**	1.95	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-46	J-58	J-60	37.20	40.98	85.60	PVC	150.0	18.32	3.18	3.56	-1017.66	-1021.22		1443.74	**3.91**	3.54	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-47	J-60	H-208	12.90	13.79	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.54	-1021.22	-1021.77		1438.88	**4.40**	3.96	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-48	J-60	J-59	6.18	6.58	85.60	PVC	150.0	13.74	2.39	0.35	-1021.22	-1021.57		1441.46	**4.14**	3.76	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-49	J-59	CRP-23	2.82	3.00	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.12	-1021.57	-1021.69		**1440.44**	**4.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-50	CRP-23	H-209	118.51	126.17	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.99	-1021.69	-1026.68	**1440.44**	1397.13	**4.33**	3.75	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-51	J-59	CRP-24	45.47	46.78	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.37	-1021.57	-1022.94		**1430.47**	**5.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-52	CRP-24	J-61	80.97	90.30	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.15	-1022.94	-1025.08	**1430.47**	1390.50	**4.00**	3.70	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-53	J-61	H-207	9.83	10.09	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.41	-1025.08	-1025.50		1388.25	**4.22**	3.88	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-54	J-61	H-206	130.77	132.28	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	6.18	-1025.08	-1031.27		1370.51	**6.00**	5.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-55	J-26	J-62	17.55	19.20	85.60	PVC	150.0	9.15	1.59	0.46	-1022.53	-1022.99		1538.62	**3.33**	2.71	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

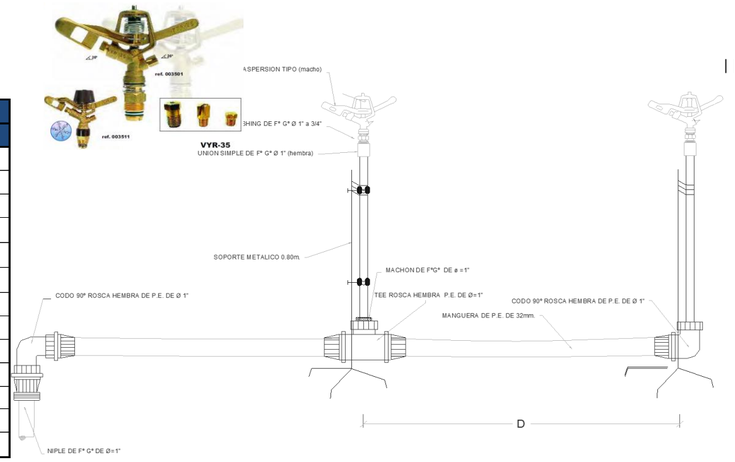
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-56	J-62	H-197	10.94	11.11	59.80	PVC	150.0	3.05	1.09	0.22	-1022.99	-1023.21		1536.69	**3.52**	2.88	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-57	J-62	J-63	45.71	46.53	71.20	PVC	150.0	6.10	1.53	1.40	-1022.99	-1024.39		1547.31	**2.46**	1.72	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-58	J-63	J-64	96.59	96.59	71.20	PVC	150.0	6.10	1.53	2.96	-1024.39	-1027.35		1547.05	**2.49**	1.46	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-59	J-64	H-198	69.32	75.85	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	1.54	-1027.35	-1028.89		1516.28	**5.56**	4.32	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-60	J-64	H-199	152.94	153.23	59.80	PVC	150.0	3.05	1.09	3.03	-1027.35	-1030.38		1537.54	**3.44**	2.09	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-61	J-27	J-65	72.03	74.55	83.40	PVC	150.0	18.32	3.35	7.82	-1066.54	-1074.36		1459.71	**5.25**	4.65	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-62	J-65	J-66	57.30	57.30	83.40	PVC	150.0	18.32	3.35	6.22	-1074.36	-1080.58		1460.01	**5.22**	4.45	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-63	J-66	J-67	31.97	32.00	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	0.96	-1080.58	-1081.55		1458.53	**5.37**	4.50	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-64	J-67	J-68	118.32	119.08	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.56	-1081.55	-1085.11		1445.14	**6.71**	5.46	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-65	J-68	H-200	11.25	13.82	57.00	PVC	150.0	4.58	1.79	0.60	-1085.11	-1085.70		1437.12	**7.51**	6.19	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-66	J-68	CRP-26	26.96	33.61	57.00	PVC	150.0	4.58	1.79	1.43	-1085.11	-1086.54		**1425.07**	**8.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-67	CRP-26	H-201	100.85	107.05	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.25	-1086.54	-1090.79	**1425.07**	1389.14	**3.59**	3.10	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-68	J-66	CRP-25	8.81	10.66	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	0.26	-1080.58	-1080.85		**1454.00**	**5.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-69	CRP-25	J-69	102.69	110.29	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.72	-1080.85	-1083.57	**1454.00**	1413.77	**4.02**	3.67	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-70	J-69	H-202	10.23	10.48	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.43	-1083.57	-1084.00		1411.50	**4.25**	3.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-71	J-69	H-203	70.73	73.24	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	3.34	-1083.57	-1086.91		1394.78	**5.92**	5.20	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	38.41	10.64	12.35	-245.77	-258.12		1672.84	**6.72**	4.07	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-73	J-31	J-32	52.65	52.72	67.80	PVC	150.0	11.87	3.29	7.02	-258.12	-265.14		1670.13	**6.99**	4.09	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-74	J-32	CRP-07	55.62	73.14	64.40	PVC	150.0	11.87	3.64	9.53	-265.14	-274.67		**1622.63**	**11.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-75	CRP-07	J-33	93.55	104.23	69.40	PVC	150.0	11.87	3.14	11.13	-274.67	-285.80	**1622.63**	1576.67	**4.60**	4.22	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-76	J-33	H-175	62.19	62.93	69.40	PVC	150.0	5.73	1.51	1.92	-285.80	-287.72		1567.10	**5.55**	4.96	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-77	J-33	CRP-08	108.47	118.69	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	4.27	-285.80	-290.07		**1528.47**	**9.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-78	CRP-08	H-176	92.86	105.21	69.40	PVC	150.0	6.14	1.62	3.26	-290.07	-293.33	**1528.47**	1479.02	**4.95**	4.52	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	26.54	7.35	20.89	-258.12	-279.01		1670.40	**6.96**	4.20	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-80	J-34	H-174	7.03	7.03	67.80	PVC	150.0	5.22	1.45	0.20	-279.01	-279.22		1670.42	**6.96**	4.18	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-81	J-34	J-35	139.49	139.49	67.80	PVC	150.0	21.32	5.91	55.01	-279.01	-334.03		1669.74	**7.03**	3.86	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-82	J-35	CRP-09	29.97	41.17	54.20	PVC	150.0	13.11	5.68	14.29	-334.03	-348.32		**1641.52**	**9.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-83	CRP-09	J-37	98.98	106.86	58.40	PVC	150.0	13.11	4.89	32.81	-348.32	-381.13	**1641.52**	1601.24	**4.03**	3.86	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

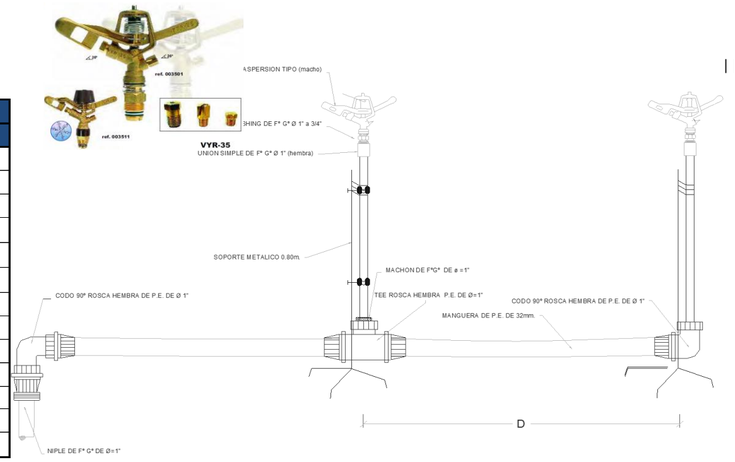
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-84	J-37	H-178	16.21	16.29	69.40	PVC	150.0	5.20	1.37	0.42	-381.13	-381.55		1599.60	**4.19**	3.48	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-85	J-37	CRP-10	19.00	21.04	58.40	PVC	150.0	7.91	2.95	2.47	-381.13	-383.60		**1592.22**	**4.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-86	CRP-10	J-38	77.81	90.45	58.40	PVC	150.0	7.91	2.95	10.12	-383.60	-393.72	**1592.22**	1546.11	**4.61**	4.45	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-87	J-38	H-179	10.30	10.38	58.40	PVC	150.0	1.77	0.66	0.08	-393.72	-393.81		1547.36	**4.49**	4.32	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-88	J-38	CRP-11	57.87	61.56	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	2.28	-393.72	-396.00		**1525.14**	**6.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-89	CRP-11	H-184	98.48	110.18	69.40	PVC	150.0	6.14	1.62	3.46	-396.00	-399.45	**1525.14**	1475.73	**4.94**	4.50	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-90	J-35	J-36	104.50	104.87	67.80	PVC	150.0	8.21	2.27	7.04	-334.03	-341.06		1660.88	**7.91**	4.37	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-91	J-36	H-177	12.45	12.47	57.00	PVC	150.0	5.73	2.25	1.00	-341.06	-342.07		1660.13	**7.99**	4.35	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-92	J-36	H-180	116.59	116.88	57.00	PVC	150.0	2.48	0.97	1.99	-341.06	-343.06		1669.07	**7.09**	3.94	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	62.91	7.70	14.70	-518.33	-533.03		1695.73	**4.43**	0.93	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-94	J-39	H-181	37.21	37.29	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	0.98	-533.03	-534.01		1698.26	**4.17**	0.59	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	53.77	9.84	38.04	-533.03	-571.07		1691.38	**4.86**	1.70	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	40.09	7.34	23.74	-571.07	-594.80		1686.29	**5.37**	2.08	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-97	J-43	H-186	11.53	11.62	69.40	PVC	150.0	5.02	1.33	0.28	-594.80	-595.08		1687.73	**5.23**	1.91	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	35.07	6.74	22.02	-594.80	-616.82		**1671.40**	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	35.07	6.09	24.08	-616.82	-640.90	**1671.40**	1650.44	**2.10**	2.03	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-100	J-44	H-187	84.23	91.93	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	3.95	-640.90	-644.85		1613.60	**5.78**	5.22	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-101	J-44	J-45	28.38	29.50	85.60	PVC	150.0	30.51	5.30	6.98	-640.90	-647.88		1642.38	**2.90**	2.80	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-102	J-45	H-185	10.45	10.55	59.80	PVC	150.0	3.10	1.10	0.21	-647.88	-648.10		1643.83	**2.76**	2.64	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-103	J-45	CRP-15	11.02	11.14	77.40	PVC	150.0	27.41	5.83	3.63	-647.88	-651.52		**1640.77**	**9.92**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-104	CRP-15	J-47	81.04	85.29	83.40	PVC	150.0	27.41	5.02	18.56	-651.52	-670.08	**1640.77**	1614.20	**5.72**	2.36	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-105	J-47	CRP-16	29.29	33.60	85.60	PVC	150.0	18.26	3.17	2.79	-670.08	-672.86		**1597.74**	**4.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-106	CRP-16	J-46	72.12	83.11	85.60	PVC	150.0	18.26	3.17	6.86	-672.86	-679.72	**1597.74**	1556.43	**4.13**	3.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-107	J-46	J-48	14.26	14.29	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	0.60	-679.72	-680.32		1555.48	**4.23**	3.89	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-108	J-48	H-191	30.82	30.87	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	1.29	-680.32	-681.61		1553.76	**4.40**	3.93	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-109	J-46	J-49	35.88	37.30	83.40	PVC	150.0	13.70	2.51	2.27	-679.72	-682.00		1546.22	**5.15**	4.75	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

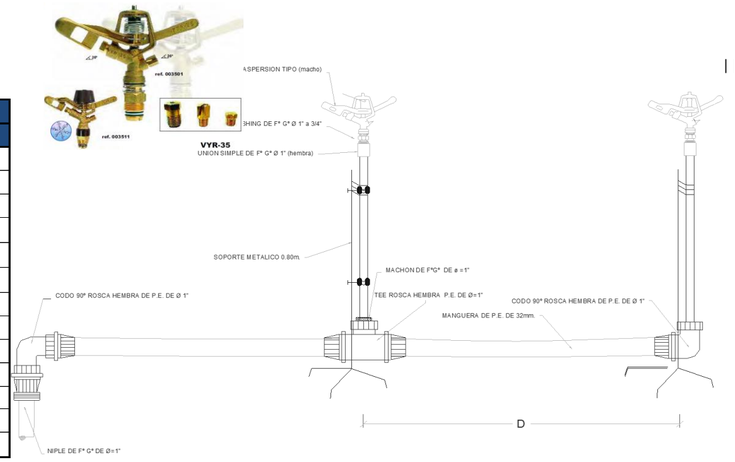
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-110	J-49	H-190	11.86	13.18	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	0.56	-682.00	-682.55		1540.46	**5.73**	5.34	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-111	J-49	J-50	52.28	52.91	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.57	-682.00	-683.56		1538.08	**5.97**	5.39	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-112	J-50	CRP-17	11.20	11.54	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	0.34	-683.56	-683.90		**1540.88**	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-113	CRP-17	H-189	122.19	128.58	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	3.23	-683.90	-687.12	**1540.88**	1500.83	**4.01**	3.60	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-114	J-40	CRP-12	172.06	183.07	54.20	PVC	150.0	13.68	5.93	88.78	-571.07	-659.85		**1628.86**	**11.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-115	CRP-12	J-41	65.06	73.77	59.80	PVC	150.0	13.68	4.87	20.79	-659.85	-680.64	**1628.86**	1594.09	**3.48**	2.44	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-116	J-41	H-182	7.29	7.31	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	0.30	-680.64	-680.94		1594.54	**3.43**	2.37	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-117	J-41	J-42	47.78	50.72	58.40	PVC	150.0	9.12	3.40	8.09	-680.64	-688.73		1577.07	**5.18**	3.89	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-118	J-42	H-183	47.52	49.67	57.00	PVC	150.0	4.56	1.79	2.51	-688.73	-691.24		1562.62	**6.62**	5.06	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-119	J-42	CRP-13	191.39	203.26	54.20	PVC	150.0	4.56	1.98	12.91	-688.73	-701.64		**1508.63**	**12.02**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-120	CRP-13	H-188	98.56	114.21	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	4.62	-701.64	-706.26	**1508.63**	1450.92	**5.77**	5.20	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-121	J-47	J-51	92.86	96.86	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	2.79	-670.08	-672.87		1586.68	**5.41**	4.78	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-122	J-51	J-52	152.35	152.40	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	4.57	-672.87	-677.44		1582.83	**5.79**	4.71	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-123	J-52	J-53	63.08	63.08	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	1.89	-677.44	-679.34		1582.84	**5.79**	4.53	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-124	J-53	J-54	13.01	13.09	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.29	-679.34	-679.62		1581.37	**5.94**	4.64	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-125	J-54	H-193	13.47	13.48	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.30	-679.62	-679.92		1580.75	**6.00**	4.67	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-126	J-53	CRP-18	3.15	3.42	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	0.11	-679.34	-679.44		**1581.51**	**5.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-127	CRP-18	J-55	101.54	112.71	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	3.52	-679.44	-682.97	**1581.51**	1532.59	**4.89**	4.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-128	J-55	J-56	31.89	34.15	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	1.11	-682.97	-684.07		1520.38	**6.11**	5.53	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-129	J-56	H-192	15.35	19.06	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.34	-684.07	-684.41		1531.67	**4.98**	4.39	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-130	J-56	CRP-19	76.32	77.98	57.00	PVC	150.0	3.05	1.20	1.91	-684.07	-685.99		**1504.39**	**7.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-131	CRP-19	H-194	135.72	143.39	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	3.02	-685.99	-689.01	**1504.39**	1458.12	**4.63**	4.23	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	31.58	8.35	16.66	-693.75	-710.40		1688.61	**5.14**	1.08	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-133	J-70	H-210	204.04	204.96	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	6.39	-710.40	-716.79		1669.21	**7.08**	2.35	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	26.15	6.91	12.43	-710.40	-722.84		1684.88	**5.51**	1.83	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-135	J-71	J-72	31.94	34.26	67.80	PVC	150.0	19.85	5.50	11.03	-722.84	-733.87		1672.48	**6.75**	2.94	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

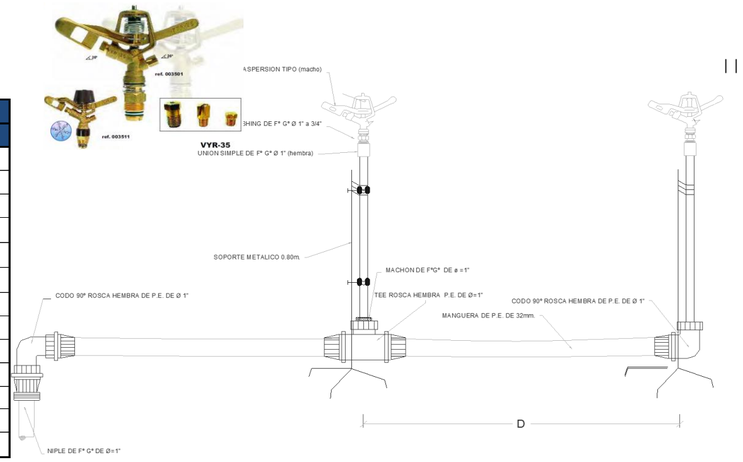
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-136	J-72	H-211	18.09	18.16	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	0.57	-733.87	-734.44		1674.12	**6.59**	2.73	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-137	J-72	J-73	101.24	107.66	64.40	PVC	150.0	14.42	4.43	24.86	-733.87	-758.73		1635.84	**10.42**	5.62	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-138	J-73	CRP-29	19.51	19.94	64.40	PVC	150.0	5.43	1.67	0.79	-758.73	-759.52		**1631.74**	**10.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-139	CRP-29	H-212	97.44	112.72	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	2.72	-759.52	-762.24	**1631.74**	1575.08	**5.67**	5.28	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-140	J-73	CRP-27	43.59	58.07	64.40	PVC	150.0	8.99	2.76	4.46	-758.73	-763.20		**1597.48**	**14.25**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-141	CRP-27	J-74	177.71	204.24	67.80	PVC	150.0	8.99	2.49	14.16	-763.20	-777.36	**1597.48**	1496.80	**10.07**	9.31	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-142	J-74	CRP-30	7.85	9.86	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	0.25	-777.36	-777.60		**1490.84**	**10.66**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-143	CRP-30	H-213	96.87	110.74	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	2.71	-777.60	-780.31	**1490.84**	1437.18	**5.37**	4.99	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-144	J-74	CRP-28	98.76	107.25	54.20	PVC	150.0	3.56	1.54	4.21	-777.36	-781.57		**1454.98**	**14.25**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-145	CRP-28	J-75	122.01	137.91	59.80	PVC	150.0	3.56	1.27	3.22	-781.57	-784.79	**1454.98**	1390.70	**6.43**	5.97	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-146	J-75	H-214	124.53	124.78	59.80	PVC	150.0	3.56	1.27	3.29	-784.79	-788.08		1398.63	**5.63**	4.88	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-147	J-71	CRP-31	198.88	214.53	54.20	PVC	150.0	6.30	2.73	24.41	-722.84	-747.24		**1604.45**	**13.56**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-148	CRP-31	CRP-32	143.10	146.41	59.80	PVC	150.0	6.30	2.24	10.88	-747.24	-758.12	**1604.45**	**1573.48**	**3.10**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-149	CRP-32	J-76	150.77	156.54	57.00	PVC	150.0	6.30	2.47	14.48	-758.12	-772.60	**1573.48**	1531.38	**7.31**	3.74	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-150	J-76	H-216	7.44	7.92	59.80	PVC	150.0	3.20	1.14	0.16	-772.60	-772.76		1534.11	**3.94**	3.43	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-151	J-76	CRP-33	133.46	140.27	57.00	PVC	150.0	3.10	1.21	3.45	-772.60	-776.05		**1488.21**	**8.53**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-152	CRP-33	H-215	145.15	160.38	57.00	PVC	150.0	3.10	1.21	3.75	-776.05	-779.80	**1488.21**	1420.00	**6.82**	6.31	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	73.14	9.43	1.77	-435.31	-437.08		1663.22	**7.68**	4.44	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-154	J-77	J-85	75.88	76.04	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	2.94	-437.08	-440.02		1658.30	**8.17**	4.64	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-155	J-85	J-86	153.14	154.40	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	5.29	-440.02	-445.31		1677.91	**6.21**	2.20	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-156	J-86	H-217	17.83	18.02	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	0.62	-445.31	-445.93		1680.51	**5.95**	1.89	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	67.05	8.64	1.18	-437.08	-438.26		1662.61	**7.74**	4.50	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-158	J-78	H-218	4.82	4.91	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	0.19	-438.26	-438.45		1661.68	**7.83**	4.57	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	60.96	7.86	1.20	-438.26	-439.46		**1661.84**	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

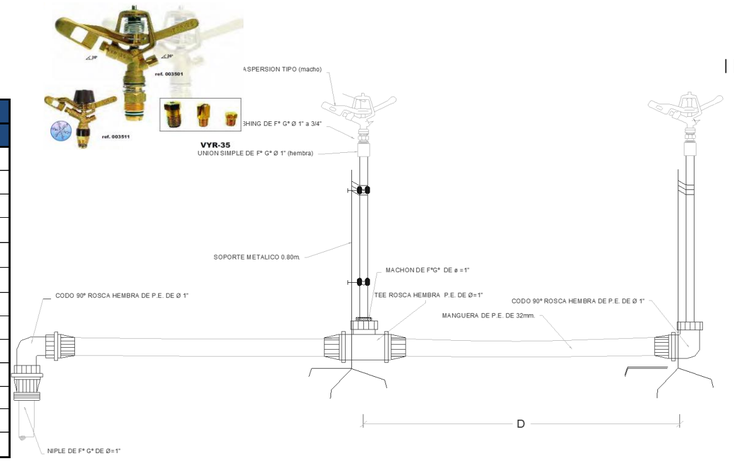
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	60.96	7.09	10.37	-439.46	-449.83	**1661.84**	1652.46	**0.94**	0.87	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	60.96	7.09	9.29	-449.83	-459.12		1645.63	**1.62**	1.49	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-162	J-80	J-81	25.59	25.84	104.60	PVC	150.0	30.48	3.55	2.37	-459.12	-461.49		1642.10	**1.97**	1.79	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-163	J-81	H-219	34.05	34.59	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.58	-461.49	-462.06		1635.97	**2.59**	2.34	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-164	J-81	CRP-35	9.79	9.92	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	0.35	-461.49	-461.84		**1640.44**	**2.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-165	CRP-35	J-82	91.64	94.85	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	3.29	-461.84	-465.12	**1640.44**	1615.96	**2.45**	2.24	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-166	J-82	H-221	166.96	167.12	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	5.10	-465.12	-470.22		1608.71	**3.17**	2.45	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-167	J-82	CRP-36	16.38	17.24	71.20	PVC	150.0	12.18	3.06	1.80	-465.12	-466.93		**1610.59**	**2.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-168	CRP-36	J-83	180.49	194.33	67.80	PVC	150.0	12.18	3.37	25.24	-466.93	-492.17	**1610.59**	1538.59	**7.20**	6.36	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-169	J-83	H-223	147.34	149.41	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	5.09	-492.17	-497.26		1563.39	**4.72**	3.44	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-170	J-83	J-84	18.92	19.72	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.58	-492.17	-492.74		1533.05	**7.75**	6.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-171	J-84	CRP-37	165.63	169.67	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	8.24	-492.74	-500.99		**1496.25**	**11.43**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-172	CRP-37	H-226	105.78	115.45	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.66	-500.99	-504.64	**1496.25**	1450.00	**4.63**	4.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-173	J-80	J-87	183.13	185.17	104.60	PVC	150.0	30.48	3.55	16.94	-459.12	-476.06		1618.25	**4.36**	3.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-174	J-87	H-220	9.65	10.25	102.00	PVC	150.0	12.21	1.49	0.19	-476.06	-476.24		1614.80	**4.70**	4.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-175	J-87	CRP-38	19.00	20.52	102.00	PVC	150.0	18.27	2.24	0.77	-476.06	-476.83		**1610.48**	**5.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-176	CRP-38	J-88	160.13	166.45	102.00	PVC	150.0	18.27	2.24	6.49	-476.83	-483.32	**1610.48**	1565.07	**4.54**	3.81	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-177	J-88	H-222	29.85	29.96	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1.03	-483.32	-484.35		1562.45	**4.80**	3.96	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-178	J-88	CRP-39	12.85	12.95	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	0.25	-483.32	-483.57		**1563.51**	**4.70**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-179	CRP-39	J-89	99.19	99.71	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1.68	-483.57	-485.24	**1563.51**	1553.33	**1.02**	0.83	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-180	J-89	H-224	182.41	185.68	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	6.31	-485.24	-491.55		1518.64	**4.49**	3.61	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-181	J-89	CRP-40	24.14	24.21	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.74	-485.24	-485.98		**1551.56**	**1.20**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

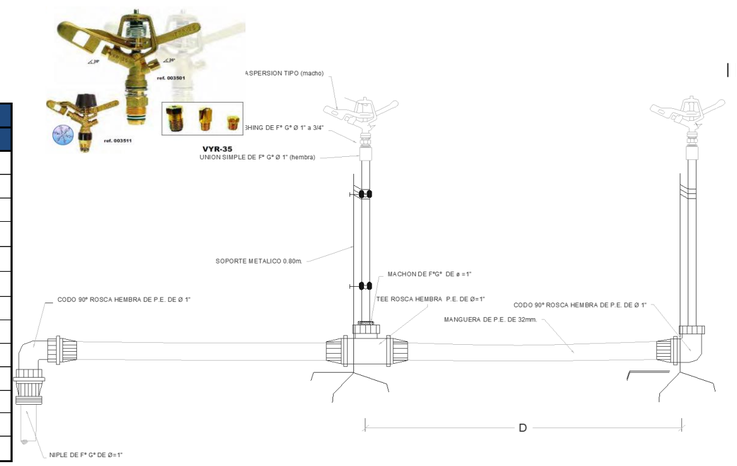
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-182	CRP-40	J-90	104.73	110.18	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.62	-485.98	-489.60	**1551.56**	1517.35	**4.62**	2.99	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-183	J-90	H-225	90.96	95.01	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.14	-489.60	-492.75		1489.91	**6.16**	5.37	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-184	J-13	J-91	6.45	6.45	67.80	PVC	150.0	12.18	3.37	0.90	-225.26	-226.16		1674.37	**6.56**	3.98	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-185	J-91	H-227	26.31	26.31	67.80	PVC	150.0	12.18	3.37	3.68	-226.16	-229.84		1674.21	**6.58**	3.63	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-186	H-227	H-228	168.87	168.93	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	6.54	-229.84	-236.38		1669.59	**7.04**	3.44	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
			13759.53	**14379.80**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	1051.95	1,096.75
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	368.70	371.41
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	942.08	1,006.12
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	502.25	511.16
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	1175.63	1,182.54
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	1203.74	1,288.05
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1584.81	1,689.66
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	1497.40	1,546.37
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	439.98	450.20
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	844.10	849.57
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	720.47	761.62
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	1418.30	1,478.74
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	236.82	258.17
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	70.35	73.08
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	424.27	424.92
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	691.06	749.28
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	385.59	428.48
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm	202.03	213.68
TOTAL		**14,379.80**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

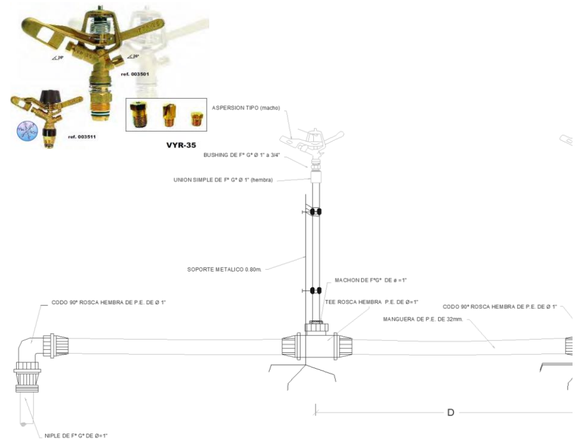
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	4.63	1740.00	1735.37	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	2.07	1735.37	1733.30	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	5.05	1733.30	1728.25	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	1.77	1728.25	1726.48	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	3.10	1722.28	1719.17	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	2.41	1724.68	1722.28	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	3.85	1719.17	1715.32	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	41.13	2.50	0.63	1715.32	1714.69	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	3.62	1762.09	1758.47	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	8.30	1809.47	1801.17	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	3.91	1801.17	1797.26	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	2.84	1797.26	1794.42	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	6.50	1794.42	1787.92	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	41.13	2.27	1.65	1787.92	1786.28	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	1.37	1786.28	1784.91	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	41.13	2.38	1.80	1726.48	1724.68	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	35.91	2.19	3.51	1714.69	1711.19	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	35.91	2.19	2.49	1711.19	1708.69	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	23.73	1.45	0.52	1708.44	1707.93	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	23.73	1.45	1.32	1707.93	1706.61	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	23.73	1.37	0.93	1706.61	1705.68	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

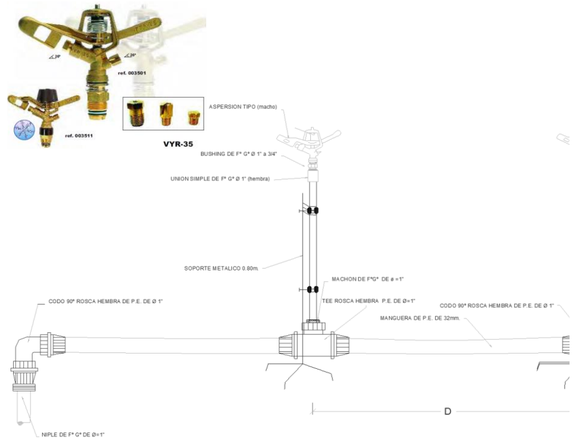
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	23.73	1.45	0.25	1708.69	1708.44	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	4.67	1704.97	1700.29	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	0.71	1705.68	1704.97	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.06	1708.69	1708.63	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1700.29	1699.50	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-39	J-23	CRP-20	22.41	22.62	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	0.59	1670.29	1669.70	**2.32**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-40	CRP-20	J-57	146.24	153.81	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	4.40	1648.20	1643.80	**4.76**	**4.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.14	1.12	0.41	1705.68	1705.27	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-94	J-39	H-181	37.21	37.29	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	0.98	1705.27	1704.28	**4.17**	**0.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-158	J-78	H-218	4.82	4.91	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	0.19	1708.62	1708.43	**7.83**	**4.57**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	6.09	0.78	0.01	1708.63	1708.62	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-154	J-77	J-85	75.88	76.04	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	2.94	1708.63	1705.69	**8.17**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-155	J-85	J-86	153.14	154.40	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	5.30	1705.69	1700.40	**6.21**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-156	J-86	H-217	17.83	18.02	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	0.62	1700.40	1699.78	**5.95**	**1.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.64	1700.29	1699.65	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-133	J-70	H-210	204.04	204.96	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	6.39	1699.65	1693.26	**7.08**	**2.35**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	5.22	1.45	0.31	1714.69	1714.39	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	5.22	1.45	1.03	1714.39	1713.36	**6.96**	**4.20**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-80	J-34	H-174	7.03	7.03	67.80	PVC	150.0	5.22	1.45	0.20	1713.36	1713.15	**6.96**	**4.18**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-41	J-57	H-195	112.98	113.13	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	5.34	1643.80	1638.46	**5.35**	**4.28**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-42	J-57	CRP-21	27.26	31.74	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	1.29	1643.80	1642.51	**6.39**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-43	CRP-21	H-196	151.87	159.09	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	7.18	1584.30	1577.12	**4.74**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

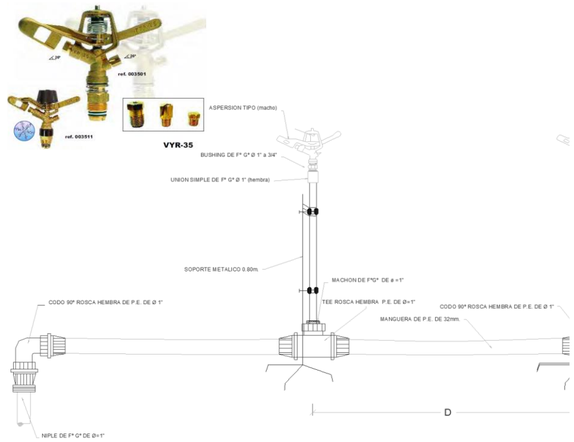
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	4.53	1740.00	1735.47	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	2.02	1735.47	1733.46	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	4.93	1733.46	1728.53	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	1.73	1728.53	1726.79	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	3.03	1722.69	1719.66	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	2.35	1725.04	1722.69	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	3.76	1719.66	1715.89	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	3.54	1762.09	1758.55	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	8.11	1809.47	1801.36	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	3.81	1801.36	1797.55	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	2.77	1797.55	1794.77	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	6.35	1794.77	1788.42	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	40.61	2.24	1.61	1788.42	1786.82	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	1.34	1786.82	1785.48	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	40.61	2.35	1.76	1726.79	1725.04	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	28.43	1.73	0.32	1715.89	1715.58	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

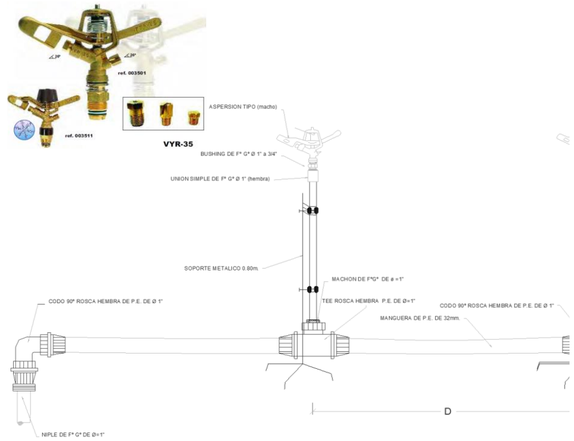
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0.2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	22.70	1.38	1.50	1715.58	1714.08	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	22.70	1.38	0.48	1712.78	1712.31	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	22.70	1.38	1.22	1712.31	1711.09	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	22.70	1.31	0.85	1711.09	1710.24	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	22.70	1.38	1.07	1714.08	1713.01	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	22.70	1.38	0.23	1713.01	1712.78	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	14.58	1.78	4.67	1709.52	1704.86	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	14.58	1.78	0.71	1710.24	1709.52	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-184	J-13	J-91	6.45	6.45	67.80	PVC	150.0	12.18	3.37	0.90	1715.89	1714.99	**6.56**	**3.98**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-185	J-91	H-227	26.31	26.31	67.80	PVC	150.0	12.18	3.37	3.68	1714.99	1711.31	**6.58**	**3.63**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.15	1.18	0.80	1704.86	1704.06	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.15	1.94	1.53	1666.49	1664.96	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	3.03	1571.91	1568.88	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	J-25	J-26	69.53	69.97	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	2.09	1568.88	1566.79	**4.11**	**3.52**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.15	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.15	1.76	3.80	1670.29	1666.49	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-55	J-26	J-62	17.55	19.20	85.60	PVC	150.0	9.15	1.59	0.46	1566.79	1566.33	**3.33**	**2.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	8.12	0.99	0.33	1710.24	1709.90	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	8.12	1.49	1.15	1709.90	1708.76	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	8.12	1.49	1.23	1708.76	1707.52	**5.37**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-58	J-63	J-64	96.59	96.59	71.20	PVC	150.0	6.10	1.53	2.96	1564.93	1561.97	**2.49**	**1.46**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

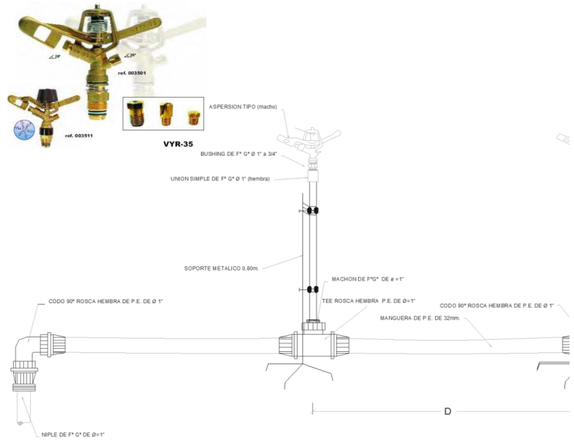
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-57	J-62	J-63	45.71	46.53	71.20	PVC	150.0	6.10	1.53	1.40	1566.33	1564.93	**2.46**	**1.72**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-186	H-227	H-228	168.87	168.93	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	6.54	1711.31	1704.77	**7.04**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	0.36	1715.58	1715.21	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	1.22	1715.21	1713.99	**6.96**	**4.20**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-81	J-34	J-35	139.49	139.49	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	4.83	1713.99	1709.17	**7.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-90	J-35	J-36	104.50	104.87	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	3.62	1709.17	1705.55	**7.91**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-91	J-36	H-177	12.45	12.47	57.00	PVC	150.0	5.73	2.25	1.00	1705.55	1704.55	**7.99**	**4.35**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.64	1704.86	1704.22	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-136	J-72	H-211	18.09	18.16	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	0.57	1702.54	1701.97	**6.59**	**2.73**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.68	1704.22	1703.54	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-135	J-71	J-72	31.94	34.26	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	1.00	1703.54	1702.54	**6.75**	**2.94**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-97	J-43	H-186	11.53	11.62	69.40	PVC	150.0	5.02	1.33	0.28	1707.52	1707.25	**5.23**	**1.91**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-102	J-45	H-185	10.45	10.55	59.80	PVC	150.0	3.10	1.10	0.21	1671.03	1670.82	**2.76**	**2.64**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-101	J-44	J-45	28.38	29.50	85.60	PVC	150.0	3.10	0.54	0.10	1671.13	1671.03	**2.90**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	3.10	0.57	0.22	1707.52	1707.31	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	3.10	0.54	0.27	1671.40	1671.13	**2.10**	**2.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-60	J-64	H-199	152.94	153.23	59.80	PVC	150.0	3.05	1.09	3.03	1561.97	1558.94	**3.44**	**2.09**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-56	J-62	H-197	10.94	11.11	59.80	PVC	150.0	3.05	1.09	0.22	1566.33	1566.11	**3.52**	**2.88**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-59	J-64	H-198	69.32	75.85	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	1.54	1561.97	1560.43	**5.56**	**4.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

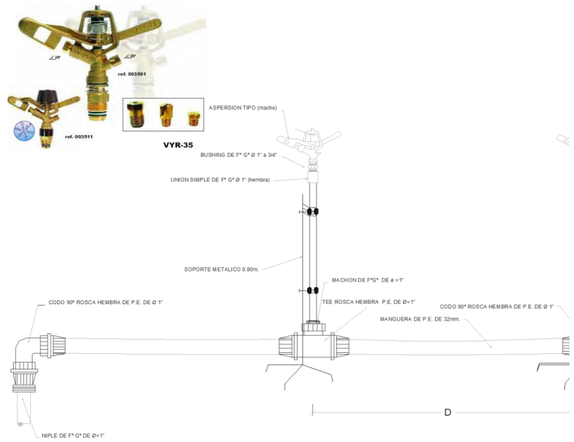
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 3															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	4.74	1740.00	1735.26	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	2.11	1735.26	1733.14	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	5.17	1733.14	1727.98	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	1.81	1727.98	1726.16	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	3.18	1721.86	1718.68	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	2.46	1724.32	1721.86	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	3.94	1718.68	1714.74	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	41.65	2.54	0.64	1714.74	1714.10	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	3.71	1762.09	1758.38	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	8.50	1809.47	1800.97	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	4.00	1800.97	1796.97	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	2.91	1796.97	1794.07	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	6.65	1794.07	1787.42	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	41.65	2.30	1.69	1787.42	1785.73	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	1.40	1785.73	1784.33	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	41.65	2.41	1.84	1726.16	1724.32	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

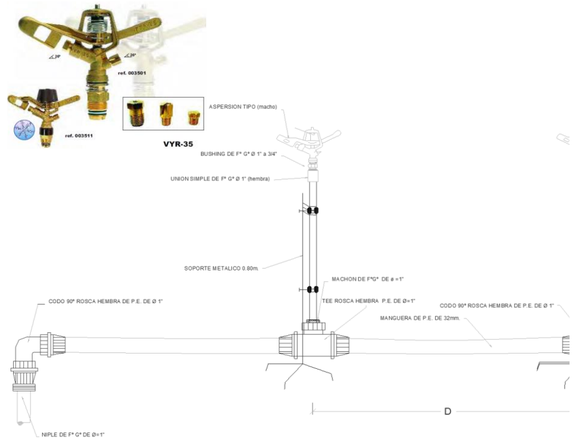
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	35.92	2.19	3.51	1714.10	1710.59	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	35.92	2.19	2.49	1710.59	1708.10	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	0.52	1707.85	1707.33	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	1.32	1707.33	1706.01	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	23.71	1.37	0.93	1706.01	1705.09	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	0.25	1708.10	1707.85	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	4.67	1704.37	1699.70	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	0.71	1705.09	1704.37	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-162	J-80	J-81	25.59	25.84	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.44	1660.84	1660.41	**1.97**	**1.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-163	J-81	H-219	34.05	34.59	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.58	1660.41	1659.83	**2.59**	**2.34**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.47	1661.32	1660.84	**1.62**	**1.49**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.06	1708.10	1708.03	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.05	1708.03	1707.98	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.06	1707.98	1707.92	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.53	1661.84	1661.32	**0.94**	**0.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1699.70	1698.90	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	1.53	1666.48	1664.95	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.04	1571.91	1568.87	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	3.81	1670.29	1666.48	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

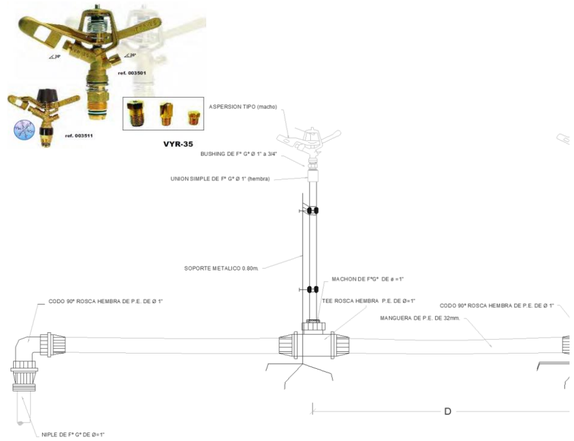
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-46	J-58	J-60	37.20	40.98	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	0.99	1480.89	1479.91	**3.91**	**3.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-44	J-25	CRP-22	124.31	130.62	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	4.21	1568.87	1564.67	**8.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-45	CRP-22	J-58	75.10	78.25	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.99	1482.88	1480.89	**2.20**	**1.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.12	1.12	0.41	1705.09	1704.67	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	1.42	1704.67	1703.25	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-114	J-40	CRP-12	172.06	183.07	54.20	PVC	150.0	9.12	3.95	41.90	1703.25	1661.35	**11.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-115	CRP-12	J-41	65.06	73.77	59.80	PVC	150.0	9.12	3.25	9.81	1628.86	1619.05	**3.48**	**2.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-76	J-33	H-175	62.19	62.93	69.40	PVC	150.0	5.73	1.51	1.92	1619.75	1617.82	**5.55**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	0.36	1714.10	1713.73	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-73	J-31	J-32	52.65	52.72	67.80	PVC	150.0	5.73	1.59	1.82	1713.73	1711.91	**6.99**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-74	J-32	CRP-07	55.62	73.14	64.40	PVC	150.0	5.73	1.76	2.47	1711.91	1709.44	**11.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-75	CRP-07	J-33	93.55	104.23	69.40	PVC	150.0	5.73	1.51	2.89	1622.63	1619.75	**4.60**	**4.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.64	1699.70	1699.06	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-137	J-72	J-73	101.24	107.66	64.40	PVC	150.0	5.43	1.67	4.07	1697.38	1693.31	**10.42**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.68	1699.06	1698.38	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-135	J-71	J-72	31.94	34.26	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	1.00	1698.38	1697.38	**6.75**	**2.94**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-138	J-73	CRP-29	19.51	19.94	64.40	PVC	150.0	5.43	1.67	0.79	1693.31	1692.52	**10.83**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-139	CRP-29	H-212	97.44	112.72	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	2.72	1631.74	1629.01	**5.67**	**5.28**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-48	J-60	J-59	6.18	6.58	85.60	PVC	150.0	4.58	0.80	0.05	1479.91	1479.86	**4.14**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-47	J-60	H-208	12.90	13.79	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.54	1479.91	1479.36	**4.40**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-49	J-59	CRP-23	2.82	3.00	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.12	1479.86	1479.74	**4.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-50	CRP-23	H-209	118.51	126.17	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.99	1440.44	1435.45	**4.33**	**3.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-116	J-41	H-182	7.29	7.31	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	0.30	1619.05	1618.75	**3.43**	**2.37**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-117	J-41	J-42	47.78	50.72	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	2.24	1619.05	1616.81	**5.18**	**3.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-118	J-42	H-183	47.52	49.67	57.00	PVC	150.0	4.56	1.79	2.51	1616.81	1614.30	**6.62**	**5.06**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

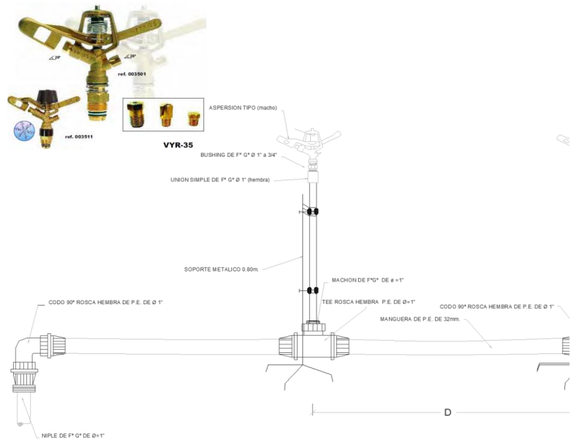
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	4.43	1740.00	1735.57	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	1.98	1735.57	1733.60	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	4.82	1733.60	1728.77	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	1.69	1728.77	1727.08	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	2.97	1723.06	1720.09	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	2.30	1725.36	1723.06	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	3.68	1720.09	1716.41	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	40.14	2.44	0.60	1716.41	1715.81	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	3.46	1762.09	1758.63	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	7.94	1809.47	1801.53	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	3.73	1801.53	1797.80	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	2.71	1797.80	1795.09	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	6.21	1795.09	1788.87	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	40.14	2.21	1.58	1788.87	1787.30	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	1.31	1787.30	1785.99	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	40.14	2.32	1.72	1727.08	1725.36	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	35.89	2.19	3.50	1715.81	1712.31	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	35.89	2.19	2.49	1712.31	1709.82	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	0.52	1709.57	1709.05	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	1.32	1709.05	1707.73	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	23.71	1.37	0.93	1707.73	1706.81	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	23.71	1.44	0.25	1709.82	1709.57	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	4.67	1706.09	1701.42	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	14.59	1.79	0.71	1706.81	1706.09	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

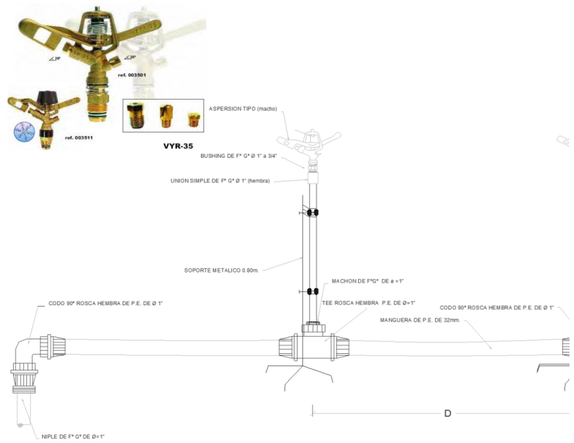
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-162	J-80	J-81	25.59	25.84	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.43	1660.85	1660.41	**1.97**	**1.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.47	1661.32	1660.85	**1.62**	**1.49**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.06	1709.82	1709.75	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.05	1709.75	1709.70	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-164	J-81	CRP-35	9.79	9.92	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.17	1660.41	1660.25	**2.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-165	CRP-35	J-82	91.64	94.85	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1.55	1640.44	1638.89	**2.45**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.06	1709.70	1709.64	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.53	1661.84	1661.32	**0.94**	**0.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1701.42	1700.62	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	1.53	1666.48	1664.95	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.04	1571.91	1568.87	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	3.81	1670.29	1666.48	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-46	J-58	J-60	37.20	40.98	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	0.99	1480.89	1479.91	**3.91**	**3.54**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-48	J-60	J-59	6.18	6.58	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	0.16	1479.91	1479.74	**4.14**	**3.76**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-44	J-25	CRP-22	124.31	130.62	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	4.21	1568.87	1564.67	**8.90**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-45	CRP-22	J-58	75.10	78.25	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.99	1482.88	1480.89	**2.20**	**1.95**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-51	J-59	CRP-24	45.47	46.78	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.37	1479.74	1478.37	**5.24**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-52	CRP-24	J-61	80.97	90.30	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.15	1430.47	1428.32	**4.00**	**3.70**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.12	1.12	0.41	1706.81	1706.40	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	1.42	1706.40	1704.97	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-168	CRP-36	J-83	180.49	194.33	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	6.99	1610.59	1603.60	**7.20**	**6.36**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-169	J-83	H-223	147.34	149.41	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	5.09	1603.60	1598.51	**4.72**	**3.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-167	J-82	CRP-36	16.38	17.24	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.50	1638.89	1638.39	**2.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

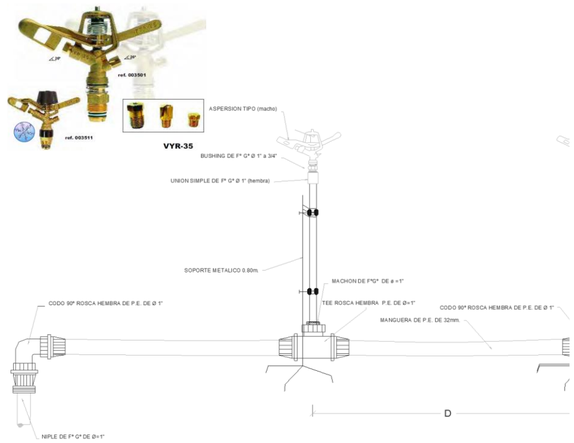
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-166	J-82	H-221	166.96	167.12	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	5.10	1638.89	1633.79	**3.17**	**2.45**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.64	1701.42	1700.78	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-141	CRP-27	J-74	177.71	204.24	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	5.57	1597.48	1591.91	**10.07**	**9.31**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-137	J-72	J-73	101.24	107.66	64.40	PVC	150.0	5.43	1.67	4.07	1699.10	1695.03	**10.42**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-140	J-73	CRP-27	43.59	58.07	64.40	PVC	150.0	5.43	1.67	1.75	1695.03	1693.28	**14.25**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	0.68	1700.78	1700.10	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-135	J-71	J-72	31.94	34.26	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	1.00	1700.10	1699.10	**6.75**	**2.94**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-142	J-74	CRP-30	7.85	9.86	67.80	PVC	150.0	5.43	1.50	0.25	1591.91	1591.66	**10.66**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-143	CRP-30	H-213	96.87	110.74	69.40	PVC	150.0	5.43	1.44	2.71	1490.84	1488.13	**5.37**	**4.99**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-54	J-61	H-206	130.77	132.28	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	6.18	1428.32	1422.14	**6.00**	**5.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-53	J-61	H-207	9.83	10.09	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.41	1428.32	1427.91	**4.22**	**3.88**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-114	J-40	CRP-12	172.06	183.07	54.20	PVC	150.0	4.56	1.98	11.61	1704.97	1693.37	**11.11**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-115	CRP-12	J-41	65.06	73.77	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	2.72	1628.86	1626.15	**3.48**	**2.44**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	4.56	0.83	0.42	1704.97	1704.55	**5.37**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-100	J-44	H-187	84.23	91.93	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	3.95	1670.85	1666.90	**5.78**	**5.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-117	J-41	J-42	47.78	50.72	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	2.24	1626.15	1623.91	**5.18**	**3.89**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-119	J-42	CRP-13	191.39	203.26	54.20	PVC	150.0	4.56	1.98	12.91	1623.91	1610.99	**12.02**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-120	CRP-13	H-188	98.56	114.21	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	4.62	1508.63	1504.01	**5.77**	**5.20**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	4.56	0.83	0.45	1704.55	1704.10	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	4.56	0.79	0.55	1671.40	1670.85	**2.10**	**2.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	4.25	1.18	0.21	1715.81	1715.60	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	4.25	1.18	0.70	1715.60	1714.90	**6.96**	**4.20**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-81	J-34	J-35	139.49	139.49	67.80	PVC	150.0	4.25	1.18	2.78	1714.90	1712.12	**7.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-90	J-35	J-36	104.50	104.87	67.80	PVC	150.0	2.48	0.69	0.77	1712.12	1711.35	**7.91**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-92	J-36	H-180	116.59	116.88	57.00	PVC	150.0	2.48	0.97	1.99	1711.35	1709.36	**7.09**	**3.94**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-87	J-38	H-179	10.30	10.38	58.40	PVC	150.0	1.77	0.66	0.08	1591.58	1591.50	**4.49**	**4.32**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-85	J-37	CRP-10	19.00	21.04	58.40	PVC	150.0	1.77	0.66	0.15	1640.71	1640.56	**4.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-86	CRP-10	J-38	77.81	90.45	58.40	PVC	150.0	1.77	0.66	0.63	1592.22	1591.58	**4.61**	**4.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-82	J-35	CRP-09	29.97	41.17	54.20	PVC	150.0	1.77	0.77	0.35	1712.12	1711.77	**9.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-83	CRP-09	J-37	98.98	106.86	58.40	PVC	150.0	1.77	0.66	0.80	1641.52	1640.71	**4.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

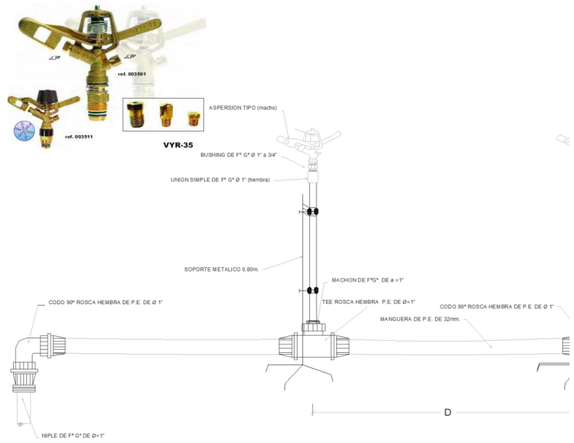
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 5															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	4.25	1740.00	1735.75	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	1.90	1735.75	1733.85	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	4.63	1733.85	1729.22	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	1.63	1729.22	1727.59	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	2.85	1723.73	1720.88	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	2.21	1725.94	1723.73	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	3.54	1720.88	1717.35	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	39.27	2.39	0.58	1717.35	1716.77	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	3.32	1762.09	1758.76	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	7.62	1809.47	1801.85	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	3.58	1801.85	1798.26	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	2.61	1798.26	1795.66	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	5.97	1795.66	1789.69	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	39.27	2.16	1.51	1789.69	1788.18	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	1.26	1788.18	1786.92	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	39.27	2.27	1.65	1727.59	1725.94	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	34.07	2.07	3.18	1716.77	1713.59	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	34.07	2.07	2.26	1713.59	1711.33	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	21.86	1.33	0.44	1711.11	1710.67	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	21.86	1.33	1.13	1710.67	1709.54	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	21.86	1.26	0.80	1709.54	1708.74	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

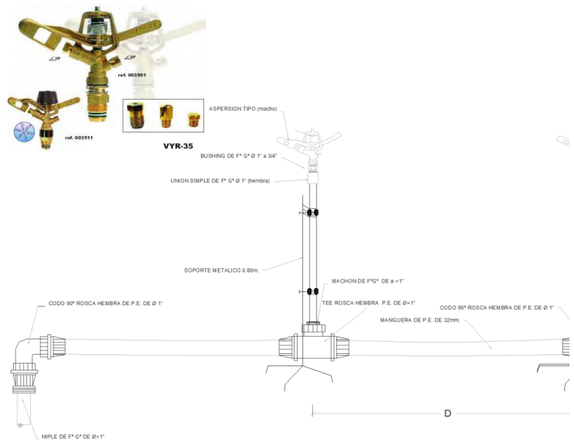
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	21.86	1.33	0.21	1711.33	1711.11	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	12.72	1.56	3.63	1708.19	1704.56	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	12.72	1.56	0.55	1708.74	1708.19	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-173	J-80	J-87	183.13	185.17	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	3.11	1660.84	1657.73	**4.36**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-174	J-87	H-220	9.65	10.25	102.00	PVC	150.0	12.21	1.49	0.19	1657.73	1657.54	**4.70**	**4.18**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.47	1661.32	1660.84	**1.62**	**1.49**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.06	1711.33	1711.27	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.05	1711.27	1711.21	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	12.21	1.57	0.06	1711.21	1711.15	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	12.21	1.42	0.53	1661.84	1661.32	**0.94**	**0.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1704.56	1703.76	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	1.53	1666.48	1664.95	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.04	1571.91	1568.87	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	J-25	J-26	69.53	69.97	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.09	1568.87	1566.78	**4.11**	**3.52**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	3.81	1670.29	1666.48	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-31	J-26	CRP-05	96.75	98.53	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.91	1566.78	1563.87	**5.97**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-36	J-29	J-30	66.10	69.97	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.99	1410.85	1408.86	**4.41**	**3.90**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	CRP-05	J-27	107.27	112.31	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.84	1512.19	1509.35	**3.33**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-33	J-27	J-28	42.25	46.70	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.27	1509.35	1508.07	**5.32**	**4.80**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-34	J-28	CRP-06	155.66	162.29	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	6.74	1508.07	1501.34	**9.91**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-35	CRP-06	J-29	85.68	88.25	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.27	1413.12	1410.85	**2.12**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.14	1.12	0.41	1708.74	1708.33	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.43	1708.33	1706.90	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.54	1706.90	1705.36	**5.37**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

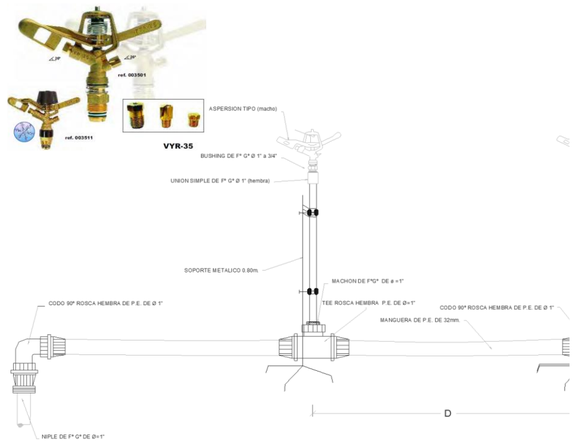
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-106	CRP-16	J-46	72.12	83.11	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	1.90	1597.74	1595.83	**4.13**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-109	J-46	J-49	35.88	37.30	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.07	1595.83	1594.76	**5.15**	**4.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-101	J-44	J-45	28.38	29.50	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	0.75	1669.40	1668.65	**2.90**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-113	CRP-17	H-189	122.19	128.58	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	3.23	1540.88	1537.65	**4.01**	**3.60**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-111	J-49	J-50	52.28	52.91	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.57	1594.76	1593.19	**5.97**	**5.39**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-112	J-50	CRP-17	11.20	11.54	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	0.34	1593.19	1592.86	**5.69**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-105	J-47	CRP-16	29.29	33.60	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	0.77	1638.35	1637.57	**4.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	1.62	1705.36	1703.74	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	9.14	1.59	2.00	1671.40	1669.40	**2.10**	**2.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-103	J-45	CRP-15	11.02	11.14	77.40	PVC	150.0	9.14	1.94	0.48	1668.65	1668.18	**9.92**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-104	CRP-15	J-47	81.04	85.29	83.40	PVC	150.0	9.14	1.67	2.43	1640.77	1638.35	**5.72**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	5.20	1.44	0.30	1716.77	1716.47	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	5.20	1.44	1.02	1716.47	1715.45	**6.96**	**4.20**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-81	J-34	J-35	139.49	139.49	67.80	PVC	150.0	5.20	1.44	4.03	1715.45	1711.41	**7.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-84	J-37	H-178	16.21	16.29	69.40	PVC	150.0	5.20	1.37	0.42	1635.60	1635.18	**4.19**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-82	J-35	CRP-09	29.97	41.17	54.20	PVC	150.0	5.20	2.25	2.58	1711.41	1708.84	**9.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-83	CRP-09	J-37	98.98	106.86	58.40	PVC	150.0	5.20	1.94	5.92	1641.52	1635.60	**4.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-38	J-30	H-205	107.97	108.02	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.55	1408.86	1404.31	**4.07**	**3.12**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-37	J-30	H-204	14.74	14.93	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	0.70	1408.86	1408.17	**4.64**	**4.06**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	3.56	0.94	0.29	1704.56	1704.27	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-141	CRP-27	J-74	177.71	204.24	67.80	PVC	150.0	3.56	0.99	2.55	1597.48	1594.93	**10.07**	**9.31**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-137	J-72	J-73	101.24	107.66	64.40	PVC	150.0	3.56	1.09	1.86	1703.50	1701.64	**10.42**	**5.62**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-140	J-73	CRP-27	43.59	58.07	64.40	PVC	150.0	3.56	1.09	0.80	1701.64	1700.84	**14.25**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	3.56	0.94	0.31	1704.27	1703.96	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-135	J-71	J-72	31.94	34.26	67.80	PVC	150.0	3.56	0.99	0.46	1703.96	1703.50	**6.75**	**2.94**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-146	J-75	H-214	124.53	124.78	59.80	PVC	150.0	3.56	1.27	3.29	1451.75	1448.46	**5.63**	**4.88**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-144	J-74	CRP-28	98.76	107.25	54.20	PVC	150.0	3.56	1.54	4.21	1594.93	1590.72	**14.25**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-145	CRP-28	J-75	122.01	137.91	59.80	PVC	150.0	3.56	1.27	3.22	1454.98	1451.75	**6.43**	**5.97**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

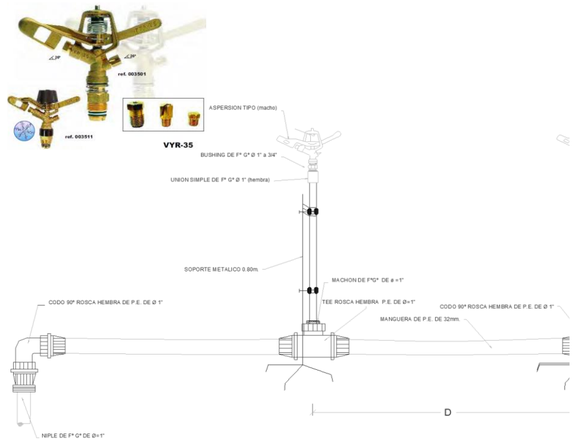
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	5.65	1740.00	1734.35	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	2.52	1734.35	1731.83	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	6.16	1731.83	1725.67	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	2.16	1725.67	1723.51	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	3.79	1718.38	1714.59	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	2.93	1721.31	1718.38	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	4.70	1714.59	1709.89	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	45.79	2.79	0.77	1709.89	1709.13	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	4.42	1762.09	1757.67	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	10.13	1809.47	1799.34	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	4.76	1799.34	1794.58	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	3.46	1794.58	1791.11	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	7.93	1791.11	1783.18	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	45.79	2.52	2.01	1783.18	1781.17	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	1.67	1781.17	1779.50	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	45.79	2.65	2.19	1723.51	1721.31	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	39.65	2.41	4.21	1709.13	1704.91	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	39.65	2.41	2.99	1704.91	1701.92	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	21.38	1.30	0.43	1701.71	1701.29	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	21.38	1.30	1.09	1701.29	1700.20	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	21.38	1.24	0.76	1700.20	1699.44	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	21.38	1.30	0.21	1701.92	1701.71	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-173	J-80	J-87	183.13	185.17	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	6.57	1659.73	1653.17	**4.36**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	1.00	1660.73	1659.73	**1.62**	**1.49**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	18.27	2.35	0.14	1701.92	1701.79	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	18.27	2.35	0.11	1701.79	1701.68	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

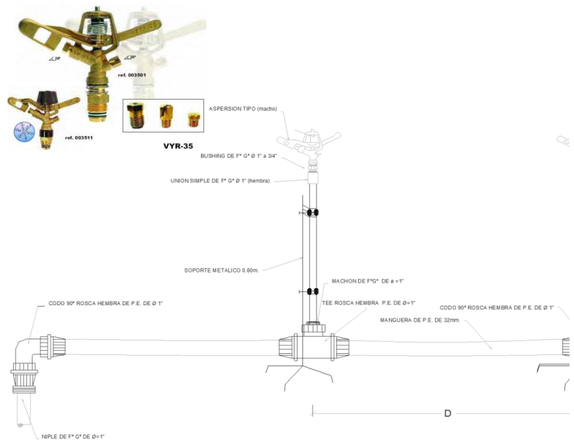
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-175	J-87	CRP-38	19.00	20.52	102.00	PVC	150.0	18.27	2.24	0.77	1653.17	1652.40	**5.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-176	CRP-38	J-88	160.13	166.45	102.00	PVC	150.0	18.27	2.24	6.49	1610.48	1603.99	**4.54**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	18.27	2.35	0.13	1701.68	1701.55	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	18.27	2.13	1.11	1661.84	1660.73	**0.94**	**0.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	12.26	1.50	3.39	1698.92	1695.53	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	12.26	1.50	0.52	1699.44	1698.92	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-178	J-88	CRP-39	12.85	12.95	102.00	PVC	150.0	12.18	1.49	0.25	1603.99	1603.75	**4.70**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-179	CRP-39	J-89	99.19	99.71	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	1.68	1563.51	1561.83	**1.02**	**0.83**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1695.53	1694.74	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	1.53	1666.48	1664.95	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.04	1571.91	1568.87	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	J-25	J-26	69.53	69.97	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.09	1568.87	1566.78	**4.11**	**3.52**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	3.81	1670.29	1666.48	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-31	J-26	CRP-05	96.75	98.53	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.91	1566.78	1563.87	**5.97**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	CRP-05	J-27	107.27	112.31	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.84	1512.19	1509.35	**3.33**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-61	J-27	J-65	72.03	74.55	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.17	1509.35	1507.18	**5.25**	**4.65**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-62	J-65	J-66	57.30	57.30	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.72	1507.18	1505.45	**5.22**	**4.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-68	J-66	CRP-25	8.81	10.66	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	0.26	1505.45	1505.19	**5.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-69	CRP-25	J-69	102.69	110.29	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.72	1454.00	1451.28	**4.02**	**3.67**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.12	1.12	0.41	1699.44	1699.02	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	1.42	1699.02	1697.60	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	1.53	1697.60	1696.07	**5.37**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-106	CRP-16	J-46	72.12	83.11	85.60	PVC	150.0	9.12	1.58	1.90	1597.74	1595.84	**4.13**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-101	J-44	J-45	28.38	29.50	85.60	PVC	150.0	9.12	1.58	0.75	1669.41	1668.67	**2.90**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-105	J-47	CRP-16	29.29	33.60	85.60	PVC	150.0	9.12	1.58	0.77	1638.36	1637.59	**4.30**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	1.61	1696.07	1694.46	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	9.12	1.58	1.99	1671.40	1669.41	**2.10**	**2.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-103	J-45	CRP-15	11.02	11.14	77.40	PVC	150.0	9.12	1.94	0.47	1668.67	1668.19	**9.92**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

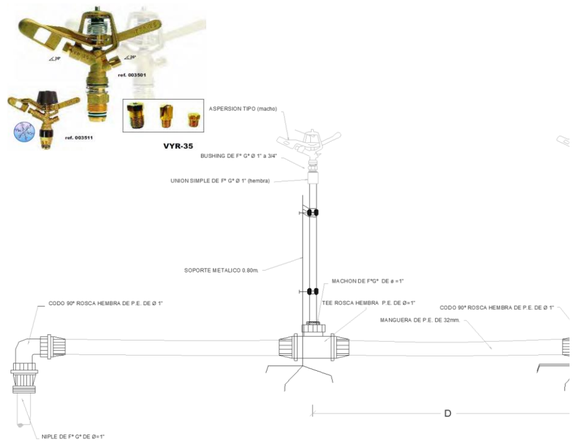
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-104	CRP-15	J-47	81.04	85.29	83.40	PVC	150.0	9.12	1.67	2.42	1640.77	1638.36	**5.72**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-77	J-33	CRP-08	108.47	118.69	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	4.27	1619.35	1615.09	**9.42**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-78	CRP-08	H-176	92.86	105.21	69.40	PVC	150.0	6.14	1.62	3.26	1528.47	1525.21	**4.95**	**4.52**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	0.41	1709.13	1708.71	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-73	J-31	J-32	52.65	52.72	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	2.07	1708.71	1706.64	**6.99**	**4.09**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-74	J-32	CRP-07	55.62	73.14	64.40	PVC	150.0	6.14	1.88	2.81	1706.64	1703.83	**11.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-75	CRP-07	J-33	93.55	104.23	69.40	PVC	150.0	6.14	1.62	3.28	1622.63	1619.35	**4.60**	**4.22**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-177	J-88	H-222	29.85	29.96	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1.03	1603.99	1602.96	**4.80**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-183	J-90	H-225	90.96	95.01	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.14	1547.94	1544.80	**6.16**	**5.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-180	J-89	H-224	182.41	185.68	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	6.31	1561.83	1555.52	**4.49**	**3.61**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-181	J-89	CRP-40	24.14	24.21	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.74	1561.83	1561.09	**1.20**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-182	CRP-40	J-90	104.73	110.18	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.62	1551.56	1547.94	**4.62**	**2.99**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-71	J-69	H-203	70.73	73.24	58.40	PVC	150.0	4.58	1.71	3.34	1451.28	1447.94	**5.92**	**5.20**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-70	J-69	H-202	10.23	10.48	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	0.43	1451.28	1450.85	**4.25**	**3.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-109	J-46	J-49	35.88	37.30	83.40	PVC	150.0	4.56	0.83	0.30	1595.84	1595.54	**5.15**	**4.75**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-110	J-49	H-190	11.86	13.18	58.40	PVC	150.0	4.56	1.70	0.56	1595.54	1594.99	**5.73**	**5.34**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-107	J-46	J-48	14.26	14.29	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	0.60	1595.84	1595.25	**4.23**	**3.89**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-108	J-48	H-191	30.82	30.87	59.80	PVC	150.0	4.56	1.62	1.29	1595.25	1593.96	**4.40**	**3.93**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	3.10	0.82	0.23	1695.53	1695.31	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	3.10	0.82	0.24	1695.31	1695.07	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-147	J-71	CRP-31	198.88	214.53	54.20	PVC	150.0	3.10	1.34	6.56	1695.07	1688.50	**13.56**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-148	CRP-31	CRP-32	143.10	146.41	59.80	PVC	150.0	3.10	1.10	2.93	1604.45	1601.52	**3.10**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-149	CRP-32	J-76	150.77	156.54	57.00	PVC	150.0	3.10	1.21	3.89	1573.48	1569.59	**7.31**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-151	J-76	CRP-33	133.46	140.27	57.00	PVC	150.0	3.10	1.21	3.45	1569.59	1566.14	**8.53**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-152	CRP-33	H-215	145.15	160.38	57.00	PVC	150.0	3.10	1.21	3.75	1488.21	1484.46	**6.82**	**6.31**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

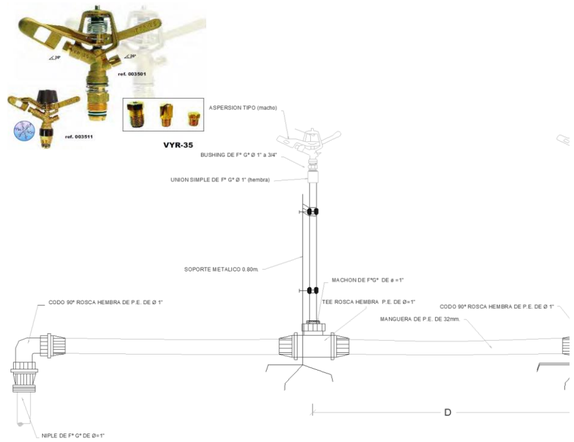
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 7															
TU-8	CRP-02	J-6	177.59	177.75	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	5.49	1740.00	1734.51	**0.77**	**0.29**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-9	J-6	J-7	79.18	82.18	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	2.45	1734.51	1732.07	**2.96**	**2.25**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-10	J-7	J-8	172.10	173.30	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	5.97	1732.07	1726.09	**5.00**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-11	J-8	J-9	60.44	60.44	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	2.10	1726.09	1724.00	**5.00**	**3.57**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	J-12	105.84	105.84	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	3.67	1719.02	1715.35	**6.00**	**3.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-13	J-10	J-11	82.01	82.09	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	2.85	1721.87	1719.02	**6.00**	**4.14**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-15	J-12	J-13	131.38	131.50	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	4.56	1715.35	1710.79	**6.56**	**4.01**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-16	J-13	J-14	18.88	18.91	144.60	PVC	150.0	45.05	2.74	0.74	1710.79	1710.04	**6.67**	**4.05**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-7	CRP-01	CRP-02	138.81	140.55	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	4.29	1762.09	1757.80	**2.21**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-1	CC-02	J-1	318.19	318.75	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	9.83	1809.47	1799.64	**1.89**	**1.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	4.62	1799.64	1795.02	**3.78**	**2.51**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	3.36	1795.02	1791.66	**5.06**	**3.48**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	7.69	1791.66	1783.97	**3.95**	**1.75**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	63.14	63.14	152.00	PVC	150.0	45.05	2.48	1.95	1783.97	1782.02	**3.95**	**1.59**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	CRP-01	46.65	47.32	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	1.62	1782.02	1780.40	**4.74**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-12	J-9	J-10	61.28	61.61	148.40	PVC	150.0	45.05	2.60	2.13	1724.00	1721.87	**5.64**	**4.02**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-17	J-14	J-15	135.48	135.53	144.60	PVC	150.0	33.69	2.05	3.12	1710.04	1706.93	**7.00**	**4.03**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-18	J-15	J-16	96.25	96.44	144.60	PVC	150.0	33.69	2.05	2.21	1706.93	1704.72	**7.60**	**4.38**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-20	J-17	J-18	42.92	43.01	144.60	PVC	150.0	21.51	1.31	0.43	1704.51	1704.08	**7.99**	**4.68**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-21	J-18	J-19	109.92	110.18	144.60	PVC	150.0	21.51	1.31	1.10	1704.08	1702.98	**7.23**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-22	J-19	J-20	87.59	89.82	148.40	PVC	150.0	21.51	1.24	0.77	1702.98	1702.20	**5.24**	**1.77**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-19	J-16	J-17	20.82	20.85	144.60	PVC	150.0	21.51	1.31	0.21	1704.72	1704.51	**7.72**	**4.47**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm
TU-24	J-21	J-22	174.91	174.97	102.00	PVC	150.0	12.36	1.51	3.44	1701.68	1698.24	**5.10**	**1.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-23	J-20	J-21	26.70	27.43	102.00	PVC	150.0	12.36	1.51	0.52	1702.20	1701.68	**4.62**	**1.09**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

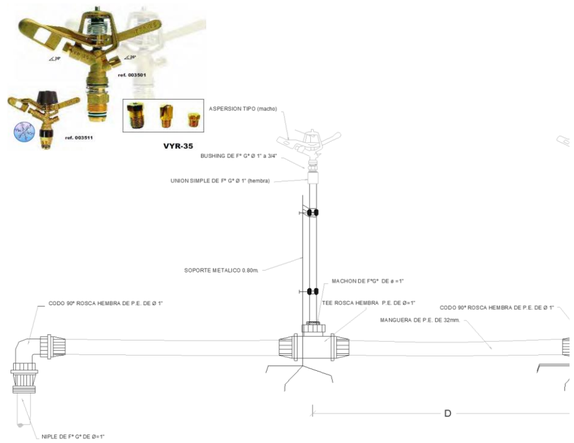
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-161	J-79	J-80	27.81	28.64	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.47	1661.32	1660.85	**1.62**	**1.49**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-153	J-16	J-77	2.95	3.04	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.06	1704.72	1704.65	**7.68**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-157	J-77	J-78	2.32	2.40	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.05	1704.65	1704.60	**7.74**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-159	J-78	CRP-34	2.80	2.91	99.40	PVC	150.0	12.18	1.57	0.06	1704.60	1704.54	**7.82**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-160	CRP-34	J-79	31.05	32.44	104.60	PVC	150.0	12.18	1.42	0.53	1661.84	1661.32	**0.94**	**0.87**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-72	J-14	J-31	10.53	10.54	67.80	PVC	150.0	11.36	3.15	1.29	1710.04	1708.75	**6.72**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-79	J-31	J-34	35.31	35.39	67.80	PVC	150.0	11.36	3.15	4.34	1708.75	1704.41	**6.96**	**4.20**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-25	J-22	CRP-03	62.28	64.73	99.40	PVC	150.0	9.16	1.18	0.80	1698.24	1697.44	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm
TU-28	J-24	CRP-04	35.35	40.25	77.40	PVC	150.0	9.16	1.95	1.53	1666.48	1664.95	**9.95**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-29	CRP-04	J-25	100.90	112.14	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.04	1571.91	1568.87	**4.89**	**4.49**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-30	J-25	J-26	69.53	69.97	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.09	1568.87	1566.78	**4.11**	**3.52**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-26	CRP-03	J-23	42.21	46.78	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	1.12	1671.41	1670.29	**2.02**	**1.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-27	J-23	J-24	112.51	127.55	81.40	PVC	150.0	9.16	1.76	3.81	1670.29	1666.48	**8.02**	**7.37**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm
TU-31	J-26	CRP-05	96.75	98.53	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.91	1566.78	1563.87	**5.97**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-32	CRP-05	J-27	107.27	112.31	85.60	PVC	150.0	9.16	1.59	2.84	1512.19	1509.35	**3.33**	**2.98**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-61	J-27	J-65	72.03	74.55	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	2.17	1509.35	1507.18	**5.25**	**4.65**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-64	J-67	J-68	118.32	119.08	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	3.56	1504.49	1500.93	**6.71**	**5.46**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-62	J-65	J-66	57.30	57.30	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	1.72	1507.18	1505.45	**5.22**	**4.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-63	J-66	J-67	31.97	32.00	83.40	PVC	150.0	9.16	1.68	0.96	1505.45	1504.49	**5.37**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-93	J-20	J-39	36.74	37.63	102.00	PVC	150.0	9.15	1.12	0.41	1702.20	1701.79	**4.43**	**0.93**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-95	J-39	J-40	47.68	47.88	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	1.43	1701.79	1700.36	**4.86**	**1.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-96	J-40	J-43	51.25	51.50	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	1.54	1700.36	1698.82	**5.37**	**2.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-101	J-44	J-45	28.38	29.50	85.60	PVC	150.0	9.15	1.59	0.75	1669.40	1668.65	**2.90**	**2.80**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-122	J-51	J-52	152.35	152.40	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	4.57	1635.55	1630.98	**5.79**	**4.71**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-123	J-52	J-53	63.08	63.08	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	1.89	1630.98	1629.08	**5.79**	**4.53**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-121	J-47	J-51	92.86	96.86	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	2.79	1638.34	1635.55	**5.41**	**4.78**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-98	J-43	CRP-14	54.11	56.12	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	1.62	1698.82	1697.19	**6.86**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm
TU-99	CRP-14	J-44	75.63	78.48	85.60	PVC	150.0	9.15	1.59	2.00	1671.40	1669.40	**2.10**	**2.03**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm
TU-103	J-45	CRP-15	11.02	11.14	77.40	PVC	150.0	9.15	1.94	0.48	1668.65	1668.17	**9.92**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm
TU-104	CRP-15	J-47	81.04	85.29	83.40	PVC	150.0	9.15	1.67	2.43	1640.77	1638.34	**5.72**	**2.36**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistem	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

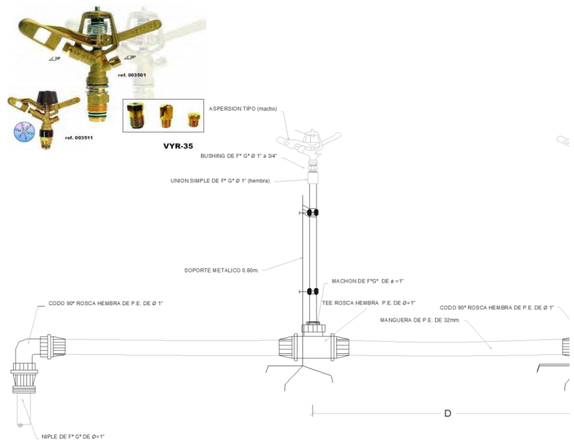
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0.2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TU-81	J-34	J-35	139.49	139.49	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	5.49	1704.41	1698.93	**7.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-88	J-38	CRP-11	57.87	61.56	67.80	PVC	150.0	6.14	1.70	2.28	1585.89	1583.61	**6.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-89	CRP-11	H-184	98.48	110.18	69.40	PVC	150.0	6.14	1.62	3.46	1525.14	1521.68	**4.94**	**4.50**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-85	J-37	CRP-10	19.00	21.04	58.40	PVC	150.0	6.14	2.29	1.55	1633.47	1631.92	**4.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-86	CRP-10	J-38	77.81	90.45	58.40	PVC	150.0	6.14	2.29	6.33	1592.22	1585.89	**4.61**	**4.45**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-82	J-35	CRP-09	29.97	41.17	54.20	PVC	150.0	6.14	2.66	3.51	1698.93	1695.42	**9.85**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-83	CRP-09	J-37	98.98	106.86	58.40	PVC	150.0	6.14	2.29	8.05	1641.52	1633.47	**4.03**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-128	J-55	J-56	31.89	34.15	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	1.11	1577.99	1576.88	**6.11**	**5.53**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-126	J-53	CRP-18	3.15	3.42	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	0.11	1629.08	1628.97	**5.93**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-127	CRP-18	J-55	101.54	112.71	69.40	PVC	150.0	6.10	1.61	3.52	1581.51	1577.99	**4.89**	**4.44**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-162	J-80	J-81	25.59	25.84	104.60	PVC	150.0	6.09	0.71	0.12	1660.85	1660.73	**1.97**	**1.79**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-171	J-84	CRP-37	165.63	169.67	64.40	PVC	150.0	6.09	1.87	8.24	1603.03	1594.78	**11.43**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm
TU-172	CRP-37	H-226	105.78	115.45	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	3.66	1496.25	1492.59	**4.63**	**4.17**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-173	J-80	J-87	183.13	185.17	104.60	PVC	150.0	6.09	0.71	0.86	1660.85	1659.99	**4.36**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-177	J-88	H-222	29.85	29.96	69.40	PVC	150.0	6.09	1.61	1.03	1609.63	1608.60	**4.80**	**3.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-168	CRP-36	J-83	180.49	194.33	67.80	PVC	150.0	6.09	1.69	6.99	1610.59	1603.60	**7.20**	**6.36**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-170	J-83	J-84	18.92	19.72	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.58	1603.60	1603.03	**7.75**	**6.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-167	J-82	CRP-36	16.38	17.24	71.20	PVC	150.0	6.09	1.53	0.50	1640.01	1639.51	**2.99**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-164	J-81	CRP-35	9.79	9.92	104.60	PVC	150.0	6.09	0.71	0.05	1660.73	1660.68	**2.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-165	CRP-35	J-82	91.64	94.85	104.60	PVC	150.0	6.09	0.71	0.43	1640.44	1640.01	**2.45**	**2.24**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm
TU-175	J-87	CRP-38	19.00	20.52	102.00	PVC	150.0	6.09	0.75	0.10	1659.99	1659.89	**5.14**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-176	CRP-38	J-88	160.13	166.45	102.00	PVC	150.0	6.09	0.75	0.85	1610.48	1609.63	**4.54**	**3.81**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm
TU-80	J-34	H-174	7.03	7.03	67.80	PVC	150.0	5.22	1.45	0.20	1704.41	1704.21	**6.96**	**4.18**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-65	J-68	H-200	11.25	13.82	57.00	PVC	150.0	4.58	1.79	0.60	1500.93	1500.33	**7.51**	**6.19**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-66	J-68	CRP-26	26.96	33.61	57.00	PVC	150.0	4.58	1.79	1.43	1500.93	1499.50	**8.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-67	CRP-26	H-201	100.85	107.05	59.80	PVC	150.0	4.58	1.63	4.25	1425.07	1420.83	**3.59**	**3.10**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-132	J-22	J-70	22.86	22.86	69.40	PVC	150.0	3.20	0.85	0.24	1698.24	1698.00	**5.14**	**1.08**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-134	J-70	J-71	24.20	24.49	69.40	PVC	150.0	3.20	0.85	0.25	1698.00	1697.75	**5.51**	**1.83**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-147	J-71	CRP-31	198.88	214.53	54.20	PVC	150.0	3.20	1.39	6.96	1697.75	1690.78	**13.56**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm
TU-150	J-76	H-216	7.44	7.92	59.80	PVC	150.0	3.20	1.14	0.16	1569.35	1569.19	**3.94**	**3.43**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-148	CRP-31	CRP-32	143.10	146.41	59.80	PVC	150.0	3.20	1.14	3.10	1604.45	1601.34	**3.10**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm
TU-149	CRP-32	J-76	150.77	156.54	57.00	PVC	150.0	3.20	1.25	4.13	1573.48	1569.35	**7.31**	**3.74**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-129	J-56	H-192	15.35	19.06	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.34	1576.88	1576.54	**4.98**	**4.39**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-130	J-56	CRP-19	76.32	77.98	57.00	PVC	150.0	3.05	1.20	1.91	1576.88	1574.97	**7.71**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-131	CRP-19	H-194	135.72	143.39	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	3.02	1504.39	1501.36	**4.63**	**4.23**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-125	J-54	H-193	13.47	13.48	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.30	1628.79	1628.49	**6.00**	**4.67**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-124	J-53	J-54	13.01	13.09	58.40	PVC	150.0	3.05	1.14	0.29	1629.08	1628.79	**5.94**	**4.64**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO

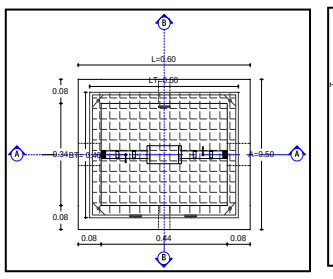
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

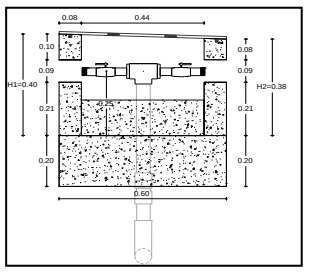
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1							
H-218	Open	1661.68	6.09	1708.43	4.57	749582.50	8596572.53
H-195	Open	1594.72	4.58	1638.46	4.28	749400.00	8597252.69
H-174	Open	1670.42	5.22	1713.15	4.18	749713.20	8596428.17
H-196	Open	1536.90	4.58	1577.12	3.94	749242.94	8597278.29
H-210	Open	1669.21	5.43	1693.26	2.35	749477.59	8597027.60
H-217	Open	1680.51	6.09	1699.78	1.89	749436.52	8596765.04
H-181	Open	1698.26	9.14	1704.28	0.59	749455.07	8596840.56
TURNO 2							
H-177	Open	1660.13	5.73	1704.55	4.35	749580.31	8596624.02
H-198	Open	1516.28	3.05	1560.43	4.32	749315.42	8597435.46
H-227	Open	1674.21	6.09	1711.31	3.63	749689.36	8596349.12
H-228	Open	1669.59	6.09	1704.77	3.44	749650.31	8596184.83
H-197	Open	1536.69	3.05	1566.11	2.88	749228.02	8597328.10
H-211	Open	1674.12	5.43	1701.97	2.73	749252.11	8596951.82
H-185	Open	1643.83	3.10	1670.82	2.64	749622.25	8596979.64
H-199	Open	1537.54	3.05	1558.94	2.09	749442.55	8597450.52
H-186	Open	1687.73	5.02	1707.25	1.91	749486.50	8596900.06
TURNO 3							
H-212	Open	1575.08	5.43	1629.01	5.28	749097.00	8596881.73
H-183	Open	1562.62	4.56	1614.30	5.06	749807.70	8596799.25
H-175	Open	1567.10	5.73	1617.82	4.96	749887.83	8596523.82
H-208	Open	1438.88	4.58	1479.36	3.96	749019.61	8597414.76
H-209	Open	1397.13	4.58	1435.45	3.75	748910.12	8597454.48
H-182	Open	1594.54	4.56	1618.75	2.37	749719.07	8596846.87
H-219	Open	1635.97	12.21	1659.83	2.34	749482.25	8596523.94
TURNO 4							
H-187	Open	1613.60	4.56	1666.90	5.22	749685.60	8596945.83
H-188	Open	1450.92	4.56	1504.01	5.20	749988.94	8596986.05
H-206	Open	1370.51	4.58	1422.14	5.05	748978.86	8597669.83
H-213	Open	1437.18	5.43	1488.13	4.99	748855.84	8597091.36
H-179	Open	1547.36	1.77	1591.50	4.32	749834.91	8596703.73
H-180	Open	1669.07	2.48	1709.36	3.94	749515.56	8596712.07
H-207	Open	1388.25	4.58	1427.91	3.88	748978.20	8597537.28
H-223	Open	1563.39	6.09	1598.51	3.44	749265.75	8596258.87
H-221	Open	1608.71	6.09	1633.79	2.45	749400.56	8596323.49

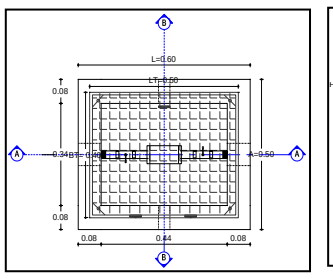
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

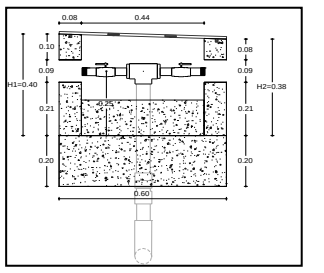
SISTEMA: **ASPERSION**

MODULO **4mod - 8mod**

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 5							
H-214	Open	1398.63	3.56	1448.46	4.88	748769.62	8597339.51
H-220	Open	1614.80	12.21	1657.54	4.18	749372.77	8596639.01
H-204	Open	1366.68	4.58	1408.17	4.06	749037.91	8597831.53
H-189	Open	1500.83	9.14	1537.65	3.60	749900.38	8597173.65
H-178	Open	1599.60	5.20	1635.18	3.48	749746.77	8596669.85
H-205	Open	1372.46	4.58	1404.31	3.12	748928.16	8597804.76
TURNO 6							
H-215	Open	1420.00	3.10	1484.46	6.31	748671.86	8596917.17
H-225	Open	1489.91	6.09	1544.80	5.37	748869.93	8596642.35
H-190	Open	1540.46	4.56	1594.99	5.34	749726.02	8597163.73
H-203	Open	1394.78	4.58	1447.94	5.20	749156.72	8597748.72
H-176	Open	1479.02	6.14	1525.21	4.52	750065.89	8596587.58
H-222	Open	1562.45	6.09	1602.96	3.96	749174.37	8596638.86
H-191	Open	1553.76	4.56	1593.96	3.93	749660.14	8597185.30
H-202	Open	1411.50	4.58	1450.85	3.85	749192.41	8597689.22
H-224	Open	1518.64	6.09	1555.52	3.61	749088.39	8596451.75
TURNO 7							
H-200	Open	1437.12	4.58	1500.33	6.19	749356.36	8597679.06
H-193	Open	1580.75	3.05	1628.49	4.67	749565.15	8597364.68
H-222	Open	1562.45	6.09	1608.60	4.52	749174.37	8596638.86
H-184	Open	1475.73	6.14	1521.68	4.50	749948.42	8596801.37
H-192	Open	1531.67	3.05	1576.54	4.39	749697.05	8597359.47
H-194	Open	1458.12	3.05	1501.36	4.23	749814.61	8597514.28
H-226	Open	1450.00	6.09	1492.59	4.17	748979.04	8596280.45
H-216	Open	1534.11	3.20	1569.19	3.43	748885.28	8596759.73
H-174	Open	1670.42	5.22	1704.21	3.31	749713.20	8596428.17
H-201	Open	1389.14	4.58	1420.83	3.10	749350.90	8597796.93

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**282.33**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-18	1660.09	1,707.9	4.68	749543.85	8,596,617.8
J-85	1658.30	1,705.7	4.64	749532.37	8,596,623.5
J-78	1662.61	1,708.6	4.50	749587.25	8,596,571.7
J-17	1662.82	1,708.4	4.47	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,708.6	4.44	749589.12	8,596,573.1
J-16	1663.96	1,708.7	4.38	749591.14	8,596,575.3
J-57	1600.56	1,643.8	4.23	749363.33	8,597,145.8
J-34	1670.40	1,713.4	4.20	749707.18	8,596,424.5
J-11	1680.00	1,722.3	4.14	749776.55	8,596,160.4
J-31	1672.84	1,714.4	4.07	749724.86	8,596,394.0
J-14	1673.33	1,714.7	4.05	749719.55	8,596,384.9
J-15	1670.00	1,711.2	4.03	749656.97	8,596,505.1
J-10	1683.63	1,724.7	4.02	749850.45	8,596,124.8
J-13	1674.38	1,715.3	4.01	749717.35	8,596,366.1
J-12	1680.00	1,719.2	3.83	749704.26	8,596,237.7
J-19	1667.69	1,706.6	3.81	749479.82	8,596,707.1
J-8	1690.00	1,728.3	3.74	749894.07	8,596,038.5
J-9	1690.00	1,726.5	3.57	749905.48	8,596,097.9
J-3	1758.84	1,794.4	3.48	750491.24	8,595,404.2
J-2	1771.63	1,797.3	2.51	750561.10	8,595,337.2
J-7	1710.36	1,733.3	2.25	749904.17	8,595,866.7
J-86	1677.91	1,700.4	2.20	749446.86	8,596,750.5
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-20	1687.59	1,705.7	1.77	749434.04	8,596,781.8
J-4	1770.00	1,787.9	1.75	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,786.3	1.59	750222.33	8,595,562.6
J-22	1689.04	1,700.3	1.10	749321.00	8,596,948.7
J-21	1693.85	1,705.0	1.09	749418.14	8,596,803.3
J-70	1688.61	1,699.7	1.08	749300.15	8,596,939.3
J-1	1790.61	1,801.2	1.03	750652.43	8,595,218.6
J-39	1695.73	1,705.3	0.93	749463.14	8,596,804.2
J-6	1732.35	1,735.4	0.29	749959.48	8,595,810.1

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 2					
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-18	1660.09	1,712.3	5.11	749543.85	8,596,617.8
J-17	1662.82	1,712.8	4.89	749577.10	8,596,590.6
J-16	1663.96	1,713.0	4.80	749591.14	8,596,575.3
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-36	1660.88	1,705.6	4.37	749575.97	8,596,612.4
J-15	1670.00	1,714.1	4.31	749656.97	8,596,505.1
J-34	1670.40	1,714.0	4.27	749707.18	8,596,424.5
J-19	1667.69	1,711.1	4.25	749479.82	8,596,707.1
J-11	1680.00	1,722.7	4.18	749776.55	8,596,160.4
J-31	1672.84	1,715.2	4.15	749724.86	8,596,394.0
J-14	1673.33	1,715.6	4.14	749719.55	8,596,384.9
J-13	1674.38	1,715.9	4.06	749717.35	8,596,366.1
J-10	1683.63	1,725.0	4.05	749850.45	8,596,124.8
J-91	1674.37	1,715.0	3.98	749711.87	8,596,362.7
J-12	1680.00	1,719.7	3.88	749704.26	8,596,237.7
J-35	1669.74	1,709.2	3.86	749664.89	8,596,557.5
J-8	1690.00	1,728.5	3.77	749894.07	8,596,038.5
J-9	1690.00	1,726.8	3.60	749905.48	8,596,097.9
J-26	1530.83	1,566.8	3.52	749219.36	8,597,309.7
J-3	1758.84	1,794.8	3.52	750491.24	8,595,404.2
J-72	1672.48	1,702.5	2.94	749248.64	8,596,934.1
J-45	1642.38	1,671.0	2.80	749626.45	8,596,970.1
J-62	1538.62	1,566.3	2.71	749234.19	8,597,319.1
J-2	1771.63	1,797.6	2.54	750561.10	8,595,337.2
J-7	1710.36	1,733.5	2.26	749904.17	8,595,866.7
J-20	1687.59	1,710.2	2.22	749434.04	8,596,781.8
J-43	1686.29	1,707.5	2.08	749490.82	8,596,889.4
J-44	1650.44	1,671.1	2.03	749601.95	8,596,955.7
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-71	1684.88	1,703.5	1.83	749279.66	8,596,926.5
J-4	1770.00	1,788.4	1.80	750278.32	8,595,533.5
J-63	1547.31	1,564.9	1.72	749247.97	8,597,362.6
J-40	1691.38	1,708.8	1.70	749496.38	8,596,838.4
J-5	1770.00	1,786.8	1.65	750222.33	8,595,562.6
J-22	1689.04	1,704.9	1.55	749321.00	8,596,948.7
J-21	1693.85	1,709.5	1.53	749418.14	8,596,803.3
J-70	1688.61	1,704.2	1.53	749300.15	8,596,939.3
J-64	1547.05	1,562.0	1.46	749337.45	8,597,369.7
J-39	1695.73	1,709.9	1.39	749463.14	8,596,804.2
J-1	1790.61	1,801.4	1.05	750652.43	8,595,218.6
J-6	1732.35	1,735.5	0.31	749959.48	8,595,810.1

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 3					
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-73	1635.84	1,693.3	5.62	749158.91	8,596,980.9
J-18	1660.09	1,707.3	4.62	749543.85	8,596,617.8
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-78	1662.61	1,708.0	4.44	749587.25	8,596,571.7
J-17	1662.82	1,707.9	4.41	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,708.0	4.39	749589.12	8,596,573.1
J-16	1663.96	1,708.1	4.32	749591.14	8,596,575.3
J-33	1576.67	1,619.8	4.22	749906.79	8,596,464.6
J-11	1680.00	1,721.9	4.10	749776.55	8,596,160.4
J-32	1670.13	1,711.9	4.09	749761.24	8,596,432.0
J-31	1672.84	1,713.7	4.00	749724.86	8,596,394.0
J-14	1673.33	1,714.1	3.99	749719.55	8,596,384.9
J-10	1683.63	1,724.3	3.98	749850.45	8,596,124.8
J-15	1670.00	1,710.6	3.97	749656.97	8,596,505.1
J-13	1674.38	1,714.7	3.95	749717.35	8,596,366.1
J-42	1577.07	1,616.8	3.89	749764.38	8,596,818.8
J-12	1680.00	1,718.7	3.79	749704.26	8,596,237.7
J-59	1441.46	1,479.9	3.76	749026.12	8,597,418.9
J-19	1667.69	1,706.0	3.75	749479.82	8,596,707.1
J-8	1690.00	1,728.0	3.72	749894.07	8,596,038.5
J-60	1443.74	1,479.9	3.54	749032.18	8,597,417.7
J-9	1690.00	1,726.2	3.54	749905.48	8,596,097.9
J-3	1758.84	1,794.1	3.45	750491.24	8,595,404.2
J-2	1771.63	1,797.0	2.48	750561.10	8,595,337.2
J-41	1594.09	1,619.1	2.44	749721.58	8,596,840.0
J-72	1672.48	1,697.4	2.44	749248.64	8,596,934.1
J-7	1710.36	1,733.1	2.23	749904.17	8,595,866.7
J-58	1460.92	1,480.9	1.95	749068.01	8,597,407.7
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-81	1642.10	1,660.4	1.79	749513.01	8,596,527.2
J-20	1687.59	1,705.1	1.71	749434.04	8,596,781.8
J-4	1770.00	1,787.4	1.70	750278.32	8,595,533.5
J-5	1770.00	1,785.7	1.54	750222.33	8,595,562.6
J-80	1645.63	1,660.8	1.49	749532.05	8,596,544.3
J-71	1684.88	1,698.4	1.32	749279.66	8,596,926.5
J-40	1691.38	1,703.3	1.16	749496.38	8,596,838.4
J-22	1689.04	1,699.7	1.04	749321.00	8,596,948.7
J-21	1693.85	1,704.4	1.03	749418.14	8,596,803.3
J-70	1688.61	1,699.1	1.02	749300.15	8,596,939.3
J-1	1790.61	1,801.0	1.01	750652.43	8,595,218.6
J-39	1695.73	1,704.7	0.88	749463.14	8,596,804.2
J-79	1652.46	1,661.3	0.87	749557.40	8,596,555.8
J-6	1732.35	1,735.3	0.28	749959.48	8,595,810.1

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 4					
J-74	1496.80	1,591.9	9.31	748959.31	8,597,075.2
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-83	1538.59	1,603.6	6.36	749241.61	8,596,404.2
J-73	1635.84	1,695.0	5.79	749158.91	8,596,980.9
J-36	1660.88	1,711.4	4.94	749575.97	8,596,612.4
J-18	1660.09	1,709.1	4.79	749543.85	8,596,617.8
J-78	1662.61	1,709.7	4.61	749587.25	8,596,571.7
J-42	1577.07	1,623.9	4.58	749764.38	8,596,818.8
J-17	1662.82	1,709.6	4.58	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,709.8	4.55	749589.12	8,596,573.1
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-16	1663.96	1,709.8	4.49	749591.14	8,596,575.3
J-38	1546.11	1,591.6	4.45	749838.49	8,596,694.1
J-34	1670.40	1,714.9	4.35	749707.18	8,596,424.5
J-11	1680.00	1,723.1	4.21	749776.55	8,596,160.4
J-31	1672.84	1,715.6	4.18	749724.86	8,596,394.0
J-14	1673.33	1,715.8	4.16	749719.55	8,596,384.9
J-35	1669.74	1,712.1	4.15	749664.89	8,596,557.5
J-15	1670.00	1,712.3	4.14	749656.97	8,596,505.1
J-13	1674.38	1,716.4	4.11	749717.35	8,596,366.1
J-10	1683.63	1,725.4	4.08	749850.45	8,596,124.8
J-12	1680.00	1,720.1	3.92	749704.26	8,596,237.7
J-19	1667.69	1,707.7	3.92	749479.82	8,596,707.1
J-37	1601.24	1,640.7	3.86	749750.34	8,596,654.0
J-8	1690.00	1,728.8	3.79	749894.07	8,596,038.5
J-59	1441.46	1,479.7	3.75	749026.12	8,597,418.9
J-61	1390.50	1,428.3	3.70	748987.81	8,597,539.4
J-9	1690.00	1,727.1	3.63	749905.48	8,596,097.9
J-3	1758.84	1,795.1	3.55	750491.24	8,595,404.2
J-60	1443.74	1,479.9	3.54	749032.18	8,597,417.7
J-41	1594.09	1,626.2	3.14	749721.58	8,596,840.0
J-72	1672.48	1,699.1	2.61	749248.64	8,596,934.1
J-2	1771.63	1,797.8	2.56	750561.10	8,595,337.2
J-7	1710.36	1,733.6	2.27	749904.17	8,595,866.7
J-82	1615.96	1,638.9	2.24	749419.08	8,596,489.4
J-44	1650.44	1,670.9	2.00	749601.95	8,596,955.7
J-58	1460.92	1,480.9	1.95	749068.01	8,597,407.7
J-20	1687.59	1,706.8	1.88	749434.04	8,596,781.8
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-4	1770.00	1,788.9	1.85	750278.32	8,595,533.5
J-81	1642.10	1,660.4	1.79	749513.01	8,596,527.2
J-43	1686.29	1,704.6	1.79	749490.82	8,596,889.4
J-5	1770.00	1,787.3	1.69	750222.33	8,595,562.6
J-80	1645.63	1,660.9	1.49	749532.05	8,596,544.3
J-71	1684.88	1,700.1	1.49	749279.66	8,596,926.5
J-40	1691.38	1,705.0	1.33	749496.38	8,596,838.4
J-22	1689.04	1,701.4	1.21	749321.00	8,596,948.7
J-21	1693.85	1,706.1	1.20	749418.14	8,596,803.3
J-70	1688.61	1,700.8	1.19	749300.15	8,596,939.3
J-1	1790.61	1,801.5	1.07	750652.43	8,595,218.6
J-39	1695.73	1,706.4	1.04	749463.14	8,596,804.2
J-79	1652.46	1,661.3	0.87	749557.40	8,596,555.8
J-6	1732.35	1,735.6	0.31	749959.48	8,595,810.1

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 5					
J-74	1496.80	1,594.9	9.60	748959.31	8,597,075.2
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-73	1635.84	1,701.6	6.44	749158.91	8,596,980.9
J-75	1390.70	1,451.8	5.97	748877.40	8,597,277.2
J-50	1538.08	1,593.2	5.39	749777.98	8,597,142.6
J-18	1660.09	1,710.7	4.95	749543.85	8,596,617.8
J-28	1459.02	1,508.1	4.80	749139.39	8,597,541.3
J-78	1662.61	1,711.2	4.76	749587.25	8,596,571.7
J-49	1546.22	1,594.8	4.75	749726.53	8,597,151.9
J-17	1662.82	1,711.1	4.73	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,711.3	4.70	749589.12	8,596,573.1
J-16	1663.96	1,711.3	4.64	749591.14	8,596,575.3
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-34	1670.40	1,715.5	4.41	749707.18	8,596,424.5
J-11	1680.00	1,723.7	4.28	749776.55	8,596,160.4
J-31	1672.84	1,716.5	4.27	749724.86	8,596,394.0
J-15	1670.00	1,713.6	4.27	749656.97	8,596,505.1
J-14	1673.33	1,716.8	4.25	749719.55	8,596,384.9
J-13	1674.38	1,717.4	4.20	749717.35	8,596,366.1
J-10	1683.63	1,725.9	4.14	749850.45	8,596,124.8
J-19	1667.69	1,709.5	4.10	749479.82	8,596,707.1
J-35	1669.74	1,711.4	4.08	749664.89	8,596,557.5
J-12	1680.00	1,720.9	4.00	749704.26	8,596,237.7
J-30	1369.02	1,408.9	3.90	749035.43	8,597,817.0
J-87	1618.25	1,657.7	3.86	749379.61	8,596,645.8
J-46	1556.43	1,595.8	3.86	749690.65	8,597,152.1
J-8	1690.00	1,729.2	3.84	749894.07	8,596,038.5
J-9	1690.00	1,727.6	3.68	749905.48	8,596,097.9
J-3	1758.84	1,795.7	3.60	750491.24	8,595,404.2
J-26	1530.83	1,566.8	3.52	749219.36	8,597,309.7
J-37	1601.24	1,635.6	3.36	749750.34	8,596,654.0
J-72	1672.48	1,703.5	3.04	749248.64	8,596,934.1
J-27	1478.91	1,509.4	2.98	749150.58	8,597,500.6
J-2	1771.63	1,798.3	2.61	750561.10	8,595,337.2
J-45	1642.38	1,668.7	2.57	749626.45	8,596,970.1
J-47	1614.20	1,638.4	2.36	749660.20	8,597,055.7
J-7	1710.36	1,733.9	2.30	749904.17	8,595,866.7
J-20	1687.59	1,708.7	2.07	749434.04	8,596,781.8
J-4	1770.00	1,789.7	1.93	750278.32	8,595,533.5
J-71	1684.88	1,704.0	1.87	749279.66	8,596,926.5
J-43	1686.29	1,705.4	1.87	749490.82	8,596,889.4
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-44	1650.44	1,669.4	1.86	749601.95	8,596,955.7
J-29	1391.96	1,410.9	1.85	749085.92	8,597,774.3
J-5	1770.00	1,788.2	1.78	750222.33	8,595,562.6
J-70	1688.61	1,704.3	1.53	749300.15	8,596,939.3
J-22	1689.04	1,704.6	1.52	749321.00	8,596,948.7
J-40	1691.38	1,706.9	1.52	749496.38	8,596,838.4
J-80	1645.63	1,660.8	1.49	749532.05	8,596,544.3
J-21	1693.85	1,708.2	1.40	749418.14	8,596,803.3
J-39	1695.73	1,708.3	1.23	749463.14	8,596,804.2
J-1	1790.61	1,801.9	1.10	750652.43	8,595,218.6
J-79	1652.46	1,661.3	0.87	749557.40	8,596,555.8
J-6	1732.35	1,735.8	0.33	749959.48	8,595,810.1

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 6					
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-49	1546.22	1,595.5	4.83	749726.53	8,597,151.9
J-65	1459.71	1,507.2	4.65	749185.33	8,597,563.7
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-66	1460.01	1,505.5	4.45	749238.11	8,597,586.0
J-33	1576.67	1,619.4	4.18	749906.79	8,596,464.6
J-18	1660.09	1,701.3	4.03	749543.85	8,596,617.8
J-48	1555.48	1,595.3	3.89	749680.54	8,597,162.2
J-46	1556.43	1,595.8	3.86	749690.65	8,597,152.1
J-78	1662.61	1,701.7	3.82	749587.25	8,596,571.7
J-88	1565.07	1,604.0	3.81	749200.71	8,596,637.0
J-17	1662.82	1,701.7	3.81	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,701.8	3.77	749589.12	8,596,573.1
J-11	1680.00	1,718.4	3.76	749776.55	8,596,160.4
J-76	1531.38	1,569.6	3.74	748888.97	8,596,766.2
J-16	1663.96	1,701.9	3.72	749591.14	8,596,575.3
J-10	1683.63	1,721.3	3.69	749850.45	8,596,124.8
J-69	1413.77	1,451.3	3.67	749183.97	8,597,683.4
J-32	1670.13	1,706.6	3.57	749761.24	8,596,432.0
J-26	1530.83	1,566.8	3.52	749219.36	8,597,309.7
J-31	1672.84	1,708.7	3.51	749724.86	8,596,394.0
J-14	1673.33	1,709.1	3.50	749719.55	8,596,384.9
J-8	1690.00	1,725.7	3.49	749894.07	8,596,038.5
J-13	1674.38	1,709.9	3.48	749717.35	8,596,366.1
J-87	1618.25	1,653.2	3.42	749379.61	8,596,645.8
J-15	1670.00	1,704.9	3.42	749656.97	8,596,505.1
J-12	1680.00	1,714.6	3.39	749704.26	8,596,237.7
J-9	1690.00	1,723.5	3.28	749905.48	8,596,097.9
J-19	1667.69	1,700.2	3.18	749479.82	8,596,707.1
J-3	1758.84	1,791.1	3.16	750491.24	8,595,404.2
J-90	1517.35	1,547.9	2.99	748959.93	8,596,629.2
J-27	1478.91	1,509.4	2.98	749150.58	8,597,500.6
J-45	1642.38	1,668.7	2.57	749626.45	8,596,970.1
J-47	1614.20	1,638.4	2.36	749660.20	8,597,055.7
J-2	1771.63	1,794.6	2.25	750561.10	8,595,337.2
J-7	1710.36	1,731.8	2.10	749904.17	8,595,866.7
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-44	1650.44	1,669.4	1.86	749601.95	8,596,955.7
J-80	1645.63	1,659.7	1.38	749532.05	8,596,544.3
J-4	1770.00	1,783.2	1.29	750278.32	8,595,533.5
J-20	1687.59	1,699.4	1.16	749434.04	8,596,781.8
J-5	1770.00	1,781.2	1.09	750222.33	8,595,562.6
J-71	1684.88	1,695.1	1.00	749279.66	8,596,926.5
J-43	1686.29	1,696.1	0.96	749490.82	8,596,889.4
J-1	1790.61	1,799.3	0.85	750652.43	8,595,218.6
J-89	1553.33	1,561.8	0.83	749088.71	8,596,634.2
J-79	1652.46	1,660.7	0.81	749557.40	8,596,555.8
J-70	1688.61	1,695.3	0.66	749300.15	8,596,939.3
J-22	1689.04	1,695.5	0.64	749321.00	8,596,948.7
J-40	1691.38	1,697.6	0.61	749496.38	8,596,838.4
J-21	1693.85	1,698.9	0.50	749418.14	8,596,803.3
J-39	1695.73	1,699.0	0.32	749463.14	8,596,804.2
J-6	1732.35	1,734.4	0.19	749959.48	8,595,810.1

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 7					
J-24	1591.17	1,666.5	7.37	749181.02	8,597,113.9
J-84	1533.05	1,603.0	6.85	749224.17	8,596,396.9
J-83	1538.59	1,603.6	6.36	749241.61	8,596,404.2
J-56	1520.38	1,576.9	5.53	749696.05	8,597,344.2
J-68	1445.14	1,500.9	5.46	749362.55	8,597,669.7
J-51	1586.68	1,635.6	4.78	749603.55	8,597,129.3
J-52	1582.83	1,631.0	4.71	749560.85	8,597,275.6
J-65	1459.71	1,507.2	4.65	749185.33	8,597,563.7
J-54	1581.37	1,628.8	4.64	749563.70	8,597,351.3
J-53	1582.84	1,629.1	4.53	749560.71	8,597,338.6
J-67	1458.53	1,504.5	4.50	749266.71	8,597,600.3
J-25	1522.99	1,568.9	4.49	749187.35	8,597,248.0
J-66	1460.01	1,505.5	4.45	749238.11	8,597,586.0
J-55	1532.59	1,578.0	4.44	749665.35	8,597,335.5
J-88	1565.07	1,609.6	4.36	749200.71	8,596,637.0
J-18	1660.09	1,704.1	4.31	749543.85	8,596,617.8
J-78	1662.61	1,704.6	4.11	749587.25	8,596,571.7
J-87	1618.25	1,660.0	4.09	749379.61	8,596,645.8
J-17	1662.82	1,704.5	4.08	749577.10	8,596,590.6
J-77	1663.22	1,704.7	4.05	749589.12	8,596,573.1
J-16	1663.96	1,704.7	3.99	749591.14	8,596,575.3
J-38	1546.11	1,585.9	3.89	749838.49	8,596,694.1
J-11	1680.00	1,719.0	3.82	749776.55	8,596,160.4
J-10	1683.63	1,721.9	3.74	749850.45	8,596,124.8
J-76	1531.38	1,569.4	3.72	748888.97	8,596,766.2
J-15	1670.00	1,706.9	3.61	749656.97	8,596,505.1
J-14	1673.33	1,710.0	3.59	749719.55	8,596,384.9
J-13	1674.38	1,710.8	3.56	749717.35	8,596,366.1
J-8	1690.00	1,726.1	3.53	749894.07	8,596,038.5
J-26	1530.83	1,566.8	3.52	749219.36	8,597,309.7
J-31	1672.84	1,708.8	3.51	749724.86	8,596,394.0
J-12	1680.00	1,715.4	3.46	749704.26	8,596,237.7
J-19	1667.69	1,703.0	3.45	749479.82	8,596,707.1
J-34	1670.40	1,704.4	3.33	749707.18	8,596,424.5
J-9	1690.00	1,724.0	3.33	749905.48	8,596,097.9
J-3	1758.84	1,791.7	3.21	750491.24	8,595,404.2
J-37	1601.24	1,633.5	3.15	749750.34	8,596,654.0
J-27	1478.91	1,509.4	2.98	749150.58	8,597,500.6
J-35	1669.74	1,698.9	2.86	749664.89	8,596,557.5
J-45	1642.38	1,668.7	2.57	749626.45	8,596,970.1
J-47	1614.20	1,638.3	2.36	749660.20	8,597,055.7
J-82	1615.96	1,640.0	2.35	749419.08	8,596,489.4
J-2	1771.63	1,795.0	2.29	750561.10	8,595,337.2
J-7	1710.36	1,732.1	2.12	749904.17	8,595,866.7
J-23	1651.25	1,670.3	1.86	749248.00	8,597,023.5
J-44	1650.44	1,669.4	1.86	749601.95	8,596,955.7
J-81	1642.10	1,660.7	1.82	749513.01	8,596,527.2
J-80	1645.63	1,660.9	1.49	749532.05	8,596,544.3
J-20	1687.59	1,702.2	1.43	749434.04	8,596,781.8
J-4	1770.00	1,784.0	1.37	750278.32	8,595,533.5
J-71	1684.88	1,697.8	1.26	749279.66	8,596,926.5
J-43	1686.29	1,698.8	1.23	749490.82	8,596,889.4
J-5	1770.00	1,782.0	1.18	750222.33	8,595,562.6
J-70	1688.61	1,698.0	0.92	749300.15	8,596,939.3
J-22	1689.04	1,698.2	0.90	749321.00	8,596,948.7
J-1	1790.61	1,799.6	0.88	750652.43	8,595,218.6
J-40	1691.38	1,700.4	0.88	749496.38	8,596,838.4
J-79	1652.46	1,661.3	0.87	749557.40	8,596,555.8
J-21	1693.85	1,701.7	0.77	749418.14	8,596,803.3
J-39	1695.73	1,701.8	0.59	749463.14	8,596,804.2
J-6	1732.35	1,734.5	0.21	749959.48	8,595,810.1

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

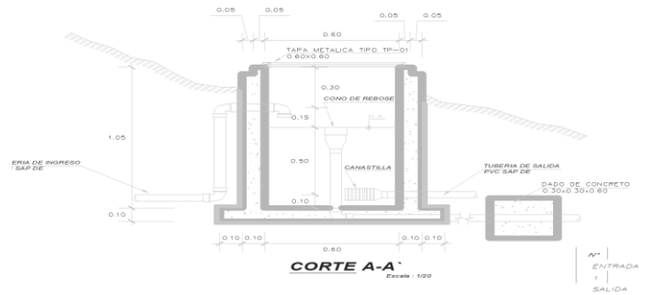
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,762.1	1762.09	40.61	1,785.5	0.00	23.39	750,181.9	8595585.99
CRP-02	1,740.0	1740.00	40.61	1,758.6	0.00	18.55	750,080.6	8595680.84
CRP-03	1,671.4	1671.41	9.15	1,704.1	0.00	32.65	749,277.7	8596993.43
CRP-04	1,571.9	1571.91	9.15	1,665.0	0.00	93.05	749,172.4	8597148.16
CRP-05	1,512.2	1512.19	9.16	1,563.9	0.00	51.68	749,176.8	8597396.58
CRP-06	1,413.1	1413.12	9.16	1,501.3	0.00	88.22	749,120.2	8597695.80
CRP-07	1,622.6	1622.63	6.14	1,703.8	0.00	81.20	749,815.2	8596445.45
CRP-08	1,528.5	1528.47	6.14	1,615.1	0.00	86.61	749,989.6	8596534.66
CRP-09	1,641.5	1641.52	6.14	1,695.4	0.00	53.90	749,684.4	8596580.26
CRP-10	1,592.2	1592.22	6.14	1,631.9	0.00	39.70	749,767.7	8596661.75
CRP-11	1,525.1	1525.14	6.14	1,583.6	0.00	58.47	749,868.9	8596743.34
CRP-12	1,628.9	1628.86	4.56	1,693.4	0.00	64.50	749,665.6	8596806.98
CRP-13	1,508.6	1508.63	4.56	1,611.0	0.00	102.36	749,894.0	8596959.62
CRP-14	1,671.4	1671.40	9.12	1,694.5	0.00	23.06	749,539.3	8596913.35
CRP-15	1,640.8	1640.77	9.12	1,668.2	0.00	27.42	749,630.4	8596980.34
CRP-16	1,597.7	1597.74	9.12	1,637.6	0.00	39.85	749,672.0	8597082.53
CRP-17	1,540.9	1540.88	9.14	1,592.9	0.00	51.98	749,784.9	8597133.80
CRP-18	1,581.5	1581.51	6.10	1,629.0	0.00	47.47	749,563.9	8597338.43

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

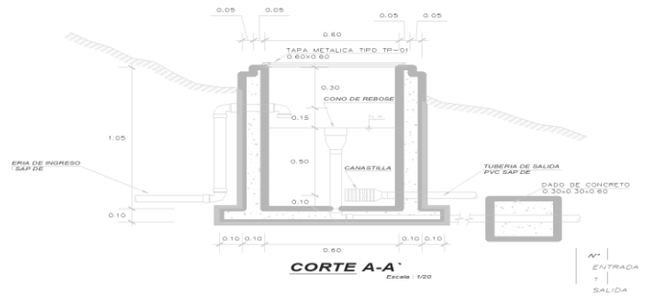
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 4mod - 8mod

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	282.33	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-19	1,504.4	1504.39	3.05	1,575.0	0.00	70.58	749,755.4	8597392.15
CRP-20	1,648.2	1648.20	9.16	1,669.7	0.00	21.49	749,266.3	8597036.40
CRP-21	1,584.3	1584.30	4.58	1,642.5	0.00	58.22	749,343.2	8597164.22
CRP-22	1,482.9	1482.88	9.16	1,564.7	0.00	81.78	749,112.1	8597346.92
CRP-23	1,440.4	1440.44	4.58	1,479.7	0.00	39.30	749,023.4	8597419.59
CRP-24	1,430.5	1430.47	9.16	1,478.4	0.00	47.90	749,011.1	8597461.84
CRP-25	1,454.0	1454.00	9.16	1,505.2	0.00	51.19	749,233.7	8597593.63
CRP-26	1,425.1	1425.07	4.58	1,499.5	0.00	74.42	749,359.5	8597696.45
CRP-27	1,597.5	1597.48	3.56	1,700.8	0.00	103.36	749,122.5	8597004.96
CRP-28	1,455.0	1454.98	3.56	1,590.7	0.00	135.74	748,939.1	8597171.90
CRP-29	1,631.7	1631.74	5.43	1,692.5	0.00	60.78	749,148.3	8596964.58
CRP-30	1,490.8	1490.84	5.43	1,591.7	0.00	100.82	748,951.6	8597076.61
CRP-31	1,604.5	1604.45	3.20	1,690.8	0.00	86.34	749,179.7	8596754.55
CRP-32	1,573.5	1573.48	3.20	1,601.3	0.00	27.86	749,037.4	8596739.48
CRP-33	1,488.2	1488.21	3.10	1,566.1	0.00	77.93	748,760.5	8596802.20
CRP-34	1,661.8	1661.84	12.21	1,711.2	0.00	49.31	749,584.8	8596570.37
CRP-35	1,640.4	1640.44	12.18	1,660.3	0.00	19.81	749,504.7	8596522.08
CRP-36	1,610.6	1610.59	6.09	1,638.4	0.00	27.79	749,404.0	8596482.97
CRP-37	1,496.3	1496.25	6.09	1,594.8	0.00	98.53	749,075.5	8596323.87
CRP-38	1,610.5	1610.48	18.27	1,652.4	0.00	41.91	749,360.7	8596644.24
CRP-39	1,563.5	1563.51	12.18	1,603.8	0.00	40.24	749,187.9	8596636.59
CRP-40	1,551.6	1551.56	6.09	1,561.1	0.00	9.53	749,064.6	8596633.21

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.00	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

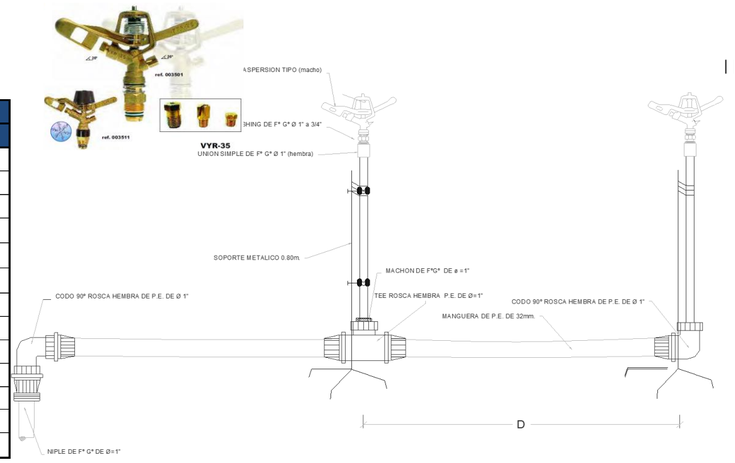
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	COTA (m.s.n.m)		PRESION ESTÁTICA EN NUDOS	PRESION DINAMICA EN NUDOS	TIPO DE TUBERIA
													INICIAL	FINAL	(bar)	(bar)	
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	6.15	0.34	0.25	1809.56	1809.31	**1809.31**	1790.61	**1.87**	1.85	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	6.15	0.34	0.12	1809.31	1809.20		1771.63	**3.77**	3.71	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	6.15	0.36	0.08	1809.20	1809.11		1758.84	**5.05**	4.96	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	6.15	0.34	0.19	1809.11	1808.92		1770.00	**3.93**	3.86	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	6.15	0.36	0.09	1808.92	1808.83		1764.26	**4.51**	4.42	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	6.15	1.63	0.26	1808.83	1808.57		1764.83	**4.45**	4.37	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	6.15	1.63	7.12	1808.57	1801.45		1740.00	**6.93**	6.70	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	6.15	1.70	4.69	1801.45	1796.76		**1733.00**	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	6.15	1.54	2.49	1733.00	1730.51	**1733.00**	1710.25	**2.28**	2.20	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	6.15	1.63	6.26	1730.51	1724.25		1690.00	**4.30**	4.10	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	6.15	1.63	2.34	1724.25	1721.91		1690.00	**4.30**	4.07	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	6.15	2.30	5.99	1721.91	1715.92		1674.42	**5.86**	5.51	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-11	H-229	3.71	3.72	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.04	1715.92	1715.88		1674.58	**5.84**	5.84	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-14	J-11	CRP-02	50.74	52.52	57.00	PVC	150.0	4.10	1.61	2.20	1715.92	1713.72		**1660.84**	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-02	J-12	133.25	142.56	58.40	PVC	150.0	4.10	1.53	5.13	1660.84	1655.71	**1660.84**	1610.15	**5.07**	4.82	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-12	H-230	7.02	7.10	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.07	1655.71	1655.64		1609.07	**5.18**	5.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-12	CRP-03	91.41	98.55	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.98	1655.71	1654.74		**1573.31**	**0.00**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-03	H-231	95.07	112.67	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.01	1573.31	1572.30	**1573.31**	1512.84	**6.05**	6.05	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
			2026.25	**2072.88**													

RESUMEN		
Tipo de Tuberia	Longitud	
	Horizontal	Inclinada
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	80.07	83.24
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	716.79	718.80
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	403.88	439.65
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	453.95	456.64
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	201.90	202.90
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	50.74	52.52
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	118.92	119.13
TOTAL		**2,072.88**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

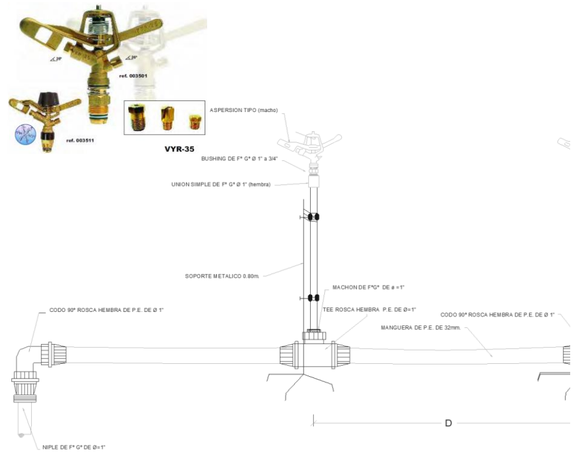
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 1															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-11	H-229	3.71	3.72	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.04	1730.77	1730.73	**5.84**	**5.84**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

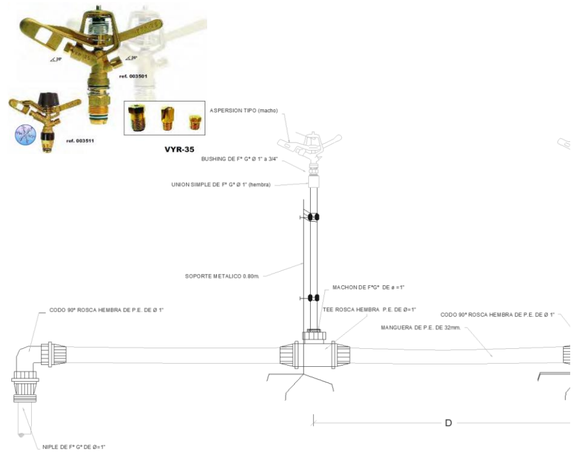
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m^3/s)
A	(m^2)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 2															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-11	H-229	3.71	3.72	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.04	1730.77	1730.73	**5.84**	**5.84**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TURNO 3															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**#N/A**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-13	J-11	H-229	3.71	3.72	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.04	1730.77	1730.73	**5.84**	**5.84**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

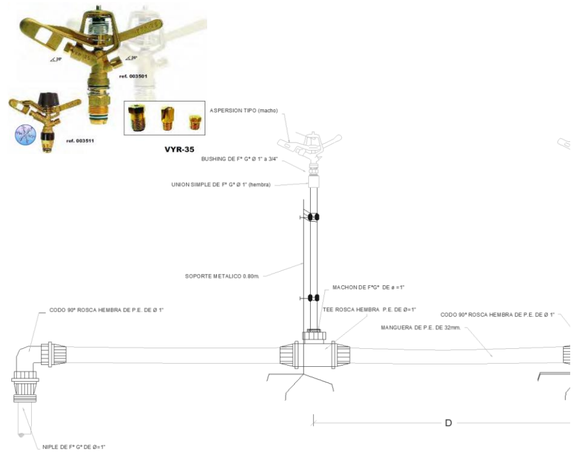
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 4															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-12	H-230	7.02	7.10	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.07	1659.42	1659.35	**5.18**	**5.18**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	CRP-02	50.74	52.52	57.00	PVC	150.0	2.05	0.80	0.61	1730.77	1730.16	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-02	J-12	133.25	142.56	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.42	1660.84	1659.42	**5.07**	**4.82**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TURNO 5															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-16	J-12	H-230	7.02	7.10	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.07	1659.42	1659.35	**5.18**	**5.18**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	CRP-02	50.74	52.52	57.00	PVC	150.0	2.05	0.80	0.61	1730.77	1730.16	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-02	J-12	133.25	142.56	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.42	1660.84	1659.42	**5.07**	**4.82**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA : ASPERSION

MODULO 9.00

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150	(PVC)

PARA TUBERIA Ø >= 2"

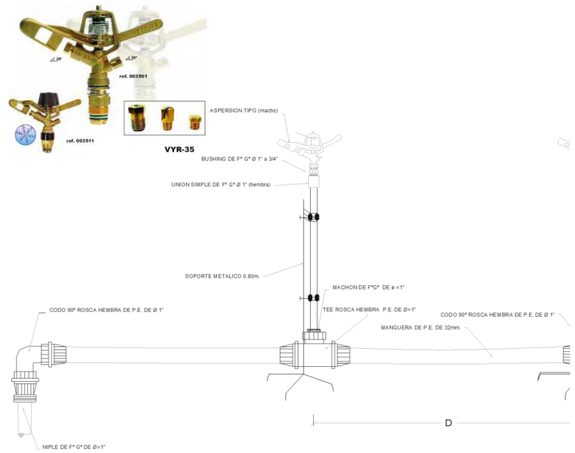
EC. DE HAZEN - WILLIAMS

$$Q = 0{,}2788\ C\ D^{2.63}\ J^{0.54}$$

D	(m)
J = DH / Le	(m/m)
Hf = J x L	(m)
V = Q / A	(m/s)
Q	(m³/s)
A	(m²)

Espesor de tuberia según diametro y clase en (mm)

Ø (mm)	CLASE			
	C-5.0	C-7.5	C-10.0	C-15.0
63.0	1.60	2.30	3.00	4.40
75.0	1.90	2.80	3.60	5.30
90.0	2.20	3.30	4.30	6.30
110.0	2.70	4.00	5.30	7.70
160.0	4.00	5.80	7.70	11.20
200.0	4.90	7.30	9.60	14.00
250.0	6.20	9.10	11.90	17.50
315.0	7.70	11.40	15.00	22.00
355.0	8.70	12.90	16.90	24.80
400.0	9.80	14.50	19.10	28.00
450.0	11.00	16.30	21.50	31.40
500.0	12.30	18.10	23.90	34.90
630.0	15.40	22.80	30.00	-



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DESCRIPCION	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD INCLINADA (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN WILLIAMS	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (m)	GRADIENTE HIDRAULICO INICIAL	GRADIENTE HIDRAULICO FINAL	PRESION ESTÁTICA EN NUDOS (bar)	PRESION DINAMICA EN NUDOS (bar)	TIPO DE TUBERIA
TURNO 6															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	CRP-02	50.74	52.52	57.00	PVC	150.0	2.05	0.80	0.61	1730.77	1730.16	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-02	J-12	133.25	142.56	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.42	1660.84	1659.42	**5.07**	**4.82**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-12	CRP-03	91.41	98.55	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.98	1659.42	1658.45	**0.00**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-03	H-231	95.07	112.67	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.01	1573.31	1572.30	**6.05**	**6.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TURNO 7															
TU-12	J-10	J-11	73.42	75.05	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.78	1731.55	1730.77	**5.86**	**5.51**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-1	CC-09	J-1	318.07	318.63	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.56	1809.53	**1.87**	**1.85**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-2	J-1	J-2	149.64	150.84	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.02	1809.53	1809.51	**3.77**	**3.71**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-3	J-2	J-3	96.81	97.65	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.51	1809.50	**5.05**	**4.96**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-4	J-3	J-4	249.08	249.33	152.00	PVC	150.0	2.05	0.11	0.03	1809.50	1809.47	**3.93**	**3.86**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm
TU-14	J-11	CRP-02	50.74	52.52	57.00	PVC	150.0	2.05	0.80	0.61	1730.77	1730.16	**7.22**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm
TU-15	CRP-02	J-12	133.25	142.56	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.42	1660.84	1659.42	**5.07**	**4.82**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-17	J-12	CRP-03	91.41	98.55	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	0.98	1659.42	1658.45	**0.00**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-18	CRP-03	H-231	95.07	112.67	58.40	PVC	150.0	2.05	0.77	1.01	1573.31	1572.30	**6.05**	**6.05**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm
TU-5	J-4	J-5	105.09	105.25	148.40	PVC	150.0	2.05	0.12	0.01	1809.47	1809.46	**4.51**	**4.42**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm
TU-6	J-5	J-6	7.33	7.35	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.03	1809.46	1809.43	**4.45**	**4.37**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-7	J-6	J-7	202.31	203.83	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.93	1809.43	1808.50	**6.93**	**6.70**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-8	J-7	CRP-01	118.92	119.13	67.80	PVC	150.0	2.05	0.57	0.61	1808.50	1807.88	**7.63**	**0.00**	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm
TU-9	CRP-01	J-8	80.07	83.24	71.20	PVC	150.0	2.05	0.51	0.33	1733.00	1732.68	**2.28**	**2.20**	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm
TU-10	J-8	J-9	177.78	178.93	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.82	1732.68	1731.86	**4.30**	**4.10**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm
TU-11	J-9	J-10	66.53	66.53	69.40	PVC	150.0	2.05	0.54	0.31	1731.86	1731.55	**4.30**	**4.07**	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

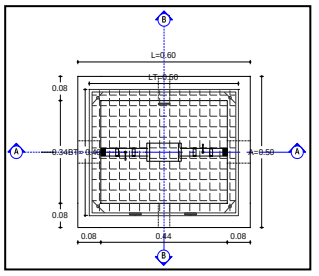
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

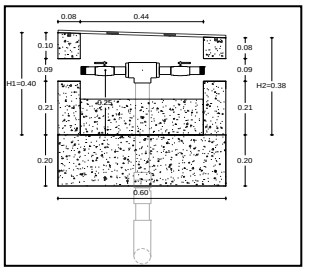
SISTEMA: ASPERSION

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE HIDRANTES

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)





DISTRIBUCION DE HIDRANTES POR TURNOS

Hidrante	Estado del Hidrante	Elevacion (m)	Caudal (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion Estatica (BAR)	Presion Dinamica (BAR)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
TURNO 1								
H-229	Open	1674.58	2.05	1730.73	5.84	5.50	749845.23	8596061.75
TURNO 2								
H-229	Open	1674.58	2.05	1730.73	5.84	5.50	749845.23	8596061.75
TURNO 3								
H-229	Open	1674.58	2.05	1730.73	5.84	5.50	749845.23	8596061.75
TURNO 4								
H-230	Open	1609.07	2.05	1659.35	5.18	4.92	749687.57	8595964.73
TURNO 5								
H-230	Open	1609.07	2.05	1659.35	5.18	4.92	749687.57	8595964.73
TURNO 6								
H-231	Open	1512.84	2.05	1572.30	6.05	5.82	749506.66	8595947.53
TURNO 7								
H-231	Open	1512.84	2.05	1572.30	6.05	5.82	749506.66	8595947.53

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**6.15**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 1					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6
TURNO 2					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6
TURNO 3					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6
TURNO 4					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-12	1610.15	1,659.4	4.82	749692.72	8,595,960.0
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6

DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE UNIONES

Caudal del aspersor	**Qasp =**	**0.54**	**l/s**
Caudal requerido del sistema	**Qsistema =**	**6.15**	**l/s**
Coef. Hazen Williams	**C =**	**150**	**(PVC)**

Union	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico	Presion (m.c.a.)	X (m)	Y (m)
TURNO 5					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-12	1610.15	1,659.4	4.82	749692.72	8,595,960.0
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6
TURNO 6					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-12	1610.15	1,659.4	4.82	749692.72	8,595,960.0
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6
TURNO 7					
J-7	1740.00	1,808.5	6.70	750032.62	8,595,713.9
J-11	1674.42	1,730.8	5.51	749847.76	8,596,059.0
J-3	1758.84	1,809.5	4.96	750491.24	8,595,404.2
J-12	1610.15	1,659.4	4.82	749692.72	8,595,960.0
J-5	1764.26	1,809.5	4.42	750185.89	8,595,583.4
J-6	1764.83	1,809.4	4.37	750181.85	8,595,577.3
J-9	1690.00	1,731.9	4.10	749890.18	8,596,040.4
J-10	1690.00	1,731.6	4.07	749903.31	8,596,105.7
J-4	1770.00	1,809.5	3.86	750278.32	8,595,533.5
J-2	1771.63	1,809.5	3.71	750561.10	8,595,337.2
J-8	1710.25	1,732.7	2.20	749900.88	8,595,863.0
J-1	1790.61	1,809.5	1.85	750652.43	8,595,218.6

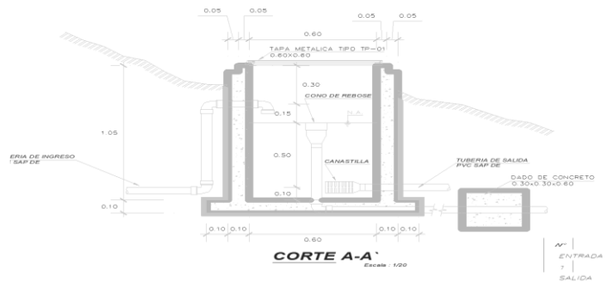
DISEÑO HIDRAULICO MARGEN INZQUIERDA

SISTEMA: ASPERSION

MODULO 9.00

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARAS ROMPE PRESIONES y VCF

Caudal del aspersor	Qasp =	0.54	l/s
Caudal requerido del sistema	Qsistema =	6.15	l/s
Coef. Hazen Williams	C =	150.0	(PVC)



CRP	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulico (Inicial) (m)	Caudal l/s	Gradiente Hidraulico (Final) (m)	Presion Bar	Perdida de Carga (mm)	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)
CRP-01	1,733.0	1733.00	2.05	1,807.9	0.00	74.88	749,955.4	8595804.32
CRP-02	1,660.8	1660.84	2.05	1,730.2	0.00	69.32	749,804.8	8596032.04
CRP-03	1,573.3	1573.31	2.05	1,658.5	0.00	85.13	749,601.6	8595953.11

ANEXO METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO - OBRAS PROVISIONALES

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
1	**OBRAS PRELIMINARES GENERALES**		
1.1	**OBRAS PRELIMINARES**		
1.1.1	**CAMPAMENTOS**		
1.1.1.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	500.00
1.1.1.2	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m³	41.40
1.1.1.3	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)	m²	80.00
1.1.1.4	Construccion de Oficinas, Comedor, Cocina, Caseta de Guardiania	m²	60.00
1.1.1.5	Construccion de Almacen para Materiales de Construccion	m²	120.00
1.1.1.6	Construccion de Cerco Perimetrico	m²	325.00
1.1.2	**CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO**		
1.1.2.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	1,500.00
1.1.2.2	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	50.00
1.1.2.3	Construcción de Trocha Carrozable	km	3.00
1.1.3	**MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO**		
1.1.3.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	1,500.00
1.1.3.2	Mejoramiento de Caminos de Acceso Existentes	km	1.00
1.1.4	**MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES**		
1.1.4.1	Mantenimiento de Trocha Carrozable Existentes	km	5.00
1.1.4.2	Limpieza de Derrumbes en Caminos de Acceso con Equipo	km	5.00
1.1.5	**REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA**		
1.1.5.1	Trazo y Replanteo de Canales	m	68,149.00
1.1.5.2	Control Planimetrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos	mes	24.00
1.1.6	**CARTEL DE OBRA**		
1.1.6.1	Cartel de Identificacion de la Obra de 3.6 m x 2.4 m	und	1.00
1.2	**OBRAS PROVISIONALES**		
1.2.1	**INSTALACIONES PROVISIONALES**		
1.2.1.1	Instalacion de Agua Potable de la Red Existente	Glb	1.00
1.2.1.2	Instalacion de Energia Electrica Trifasico a Red Existente	Glb	1.00
1.2.2	**CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA**		
1.2.2.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	3,000.00
1.2.2.2	Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla	m	2,000.00

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.2.3	**TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO**		
1.2.3.1	Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano	bls	24,845.00
1.2.3.2	Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	p²	64,600.00
1.2.3.3	Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	kg	28,905.00
1.2.3.4	Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	1,000.00
1.2.3.5	Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	9,260.00
1.2.3.6	Transp. de Tuberia de Ø 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	2,540.00
1.2.3.7	Transp. de Tuberia de Ø 63 mm a 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	55,349.00
1.2.3.8	Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m³	4,724.00
1.2.3.9	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	bol	24,845.00
1.2.3.10	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m³	3,083.00
1.2.3.11	Transporte de Piedra con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m³	1,641.00
1.2.3.12	Transporte de Agua con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m³	50.00
1.2.3.13	Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m³	30.00
1.2.3.14	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	p²	64,600.00
1.2.3.15	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	kg	28,905.00
1.2.3.16	Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	1,000.00
1.2.3.17	Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	9,260.00
1.2.3.18	Transporte de Tubería de Ø 160 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	2,540.00
1.2.3.19	Transporte de Tubería de Ø 63mm a 160mm mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	55,349.00
1.2.3.20	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	1.00
1.2.3.21	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	mes	1.00
1.2.4	**CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES**		
1.2.4.1	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bol	24,845.00
1.2.4.2	Carga y Descarga de Madera a Mano	p²	64,600.00
1.2.4.3	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	28,905.00
1.2.4.4	Carga y Descarga de Tuberia a Mano	m	68,149.00
1.2.4.5	Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)	m³	3,083.00
1.2.4.6	Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)	m³	1,641.00
1.2.4.7	Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)	m³	50.00
1.2.5	**PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA**		
1.2.5.1	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	50.00
1.2.5.2	Extracción y Preparación de Piedra en Cantera a Mano	m³	50.00
1.2.5.3	Lavado de Piedra a Mano	m³	15.00
1.2.6	**CONTROL DE CALIDAD**		
1.2.6.1	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	50.00

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.1.1 CAMPAMENTOS

1.1.1.1 Limpieza y Roce de Monte — **500.00** m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Limpieza y Roce de Monte	10	1.00	10.00	5.00		50.00		50.00	500.00
TOTAL									**500.00**

1.1.1.2 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano — **41.4** m³

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Campamentos Moviles a Pie de Obra	10	1.00	2.30	6.00	0.300	13.80	4.14	4.14	41.40
TOTAL									**41.40**

1.1.1.3 Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos) — **80.00**

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)	5	1.00	4.00	4.00		16.00		16.00	80.00
TOTAL									**80.00**

1.1.1.4 Construccion de Oficinas, Comedor, Cocina, Caseta de Guardiania — **60.00** m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Construccion de Oficinas, Comedor, Cocina, Caseta de Guardia	3	1.00	5.00	4.00		20.00		20.00	60.00
TOTAL									**60.00**

1.1.1.5 Construccion de Almacen para Materiales de Construccion — **120.00** m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Construccion de Almacen para Materiales de Construccion	3	1.00	5.00	8.00		40.00		40.00	120.00
TOTAL									**120.00**

1.1.1.6 Construccion de Cerco Perimetrico — **325.00** m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Construccion de Cerco Perimetrico	1	1.00	325.00	2.00					325.00
TOTAL									**325.00**

1.1.2 CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO

1.1.2.1 Limpieza y Roce de Monte — **1500.00** m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Limpieza y Roce de Monte	1	1.00	750.00	2.00		1,500.00		1,500.00	1500.00
TOTAL									**1500.00**

1.1.2.2 Tala de Arboles y Extracción de Raices — **50.00**

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Tala de Arboles y Extracción de Raices	50	1.00						50.00	50.00
TOTAL									**50.00**

1.1.2.3 Construcción de Trocha Carrozable — **3.00** Km

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

Construcción de Trocha Carrozable	1	1.00	3.00			3.00		3.00	3.00
TOTAL									**3.00**

1.1.3 MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO

1.1.3.1 Limpieza y Roce de Monte — **1500.00** — m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Limpieza y Roce de Monte	1	1.00	1,000.00	1.50		1,500.00		1,500.00	1500.00
TOTAL									**1500.00**

1.1.3.2 Mejoramiento de Caminos de Acceso Existentes — **1.00** — Km

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Mejoramiento de Caminos de Acceso Existentes	1	1.00	1.00	3.00		1.00		1.00	1.00
TOTAL									**1.00**

1.1.4 MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES

1.1.4.1 Mantenimiento de Trocha Carrozable Existentes — **5.00** — Km

DESCRIPCION			CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Mantenimiento de Trocha Carrozable Existentes			1	1.00	5.00	3.00		5.00		5.00	5.00
TOTAL											**5.00**

1.1.4.2 Limpieza de Derrumbes en Caminos de Acceso con Equipo — **5.00** — km

DESCRIPCION			CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Limpieza de Derrumbes en Caminos de Acceso con Equipo			1	1.00	5.00	3.00		5.00		5.00	5.00
TOTAL											**5.00**

1.1.5 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA

1.1.5.1 Trazo y Replanteo de Canales — **68149.00** — m

DESCRIPCION			CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Trazo y Replanteo de Canales			1	1.00	68,149.00	1.00		68,149.00		68,149.00	68149.00
TOTAL											**68149.00**

1.1.5.2 Control Planimetrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos — **24.00** — mes

DESCRIPCION			CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Control Planimetrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos			1	24.00						24.00	24.00
TOTAL											**24.00**

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.1.6 CARTEL DE OBRA

1.1.6.1 Cartel de Identificacion de la Obra de 3.6 m x 2.4 m — **1.00** — und

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Cartel de Identificacion de la Obra de 3.6 m x 2.4 m		1.00	1.00		1.00
TOTAL					**1.00**

1.2 OBRAS PROVISIONALES

1.2.1 INSTALACIONES PROVISIONALES

1.2.1.1 Instalacion de Agua Potable de la Red Existente — **1.00** — Glb

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Instalacion de Agua Potable de la Red Existente		1.00	1.00		1.00
TOTAL					**1.00**

1.2.1.2 Instalacion de Energia Electrica Trifasico a Red Existente — **1.00** — Glb

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Instalacion de Energia Electrica Trifasico a Red Existente		1.00	1.00		1.00
TOTAL					**1.00**

1.2.2 CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA

1.2.2.1 Limpieza y Roce de Monte — **3000.00** — m²

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Limpieza y Roce de Monte	1	1.00	2,000.00	1.50		3,000.00		3,000.00	3000.00
TOTAL									**3000.00**

1.2.2.2 Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla — **2000.00** — m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla	1	1.00	2,000.00					2,000.00	2000.00
TOTAL									**2000.00**

1.2.3 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

1.2.3.1 Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano — **24845.00** — bls

DESCRIPCION PARTIDA	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano		24,845.00	1.00		24845.00
TOTAL					**24845.00**

1.2.3.2 Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — **64600.00** — p²

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		64,600.00	1.00		64600.00
TOTAL					**64600.00**

1.2.3.3 Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — **28905.00** — kg

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		28,905.00	1.00		28905.00
TOTAL					**28905.00**

1.2.3.4 Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano **1000.00** m

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		1,000.00	1.00		1000.00
TOTAL					**1000.00**

1.2.3.5 Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano **9260.00** m

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		9,260.00	1.00		9260.00
TOTAL					**9260.00**

1.2.3.6 Transp. de Tuberia de Ø 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano **2540.00** m

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Tuberia de Ø 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		2,540.00	1.00		2540.00
TOTAL					**2540.00**

1.2.3.7 Transp. de Tuberia de Ø 63 mm a 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano **55349.00** m

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transp. de Tuberia de Ø 63 mm a 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano		55,349.00	1.00		55349.00
TOTAL					**55349.00**

1.2.3.8 Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano **4724.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Piedra		1,641.00	1.00		1641.00
Agregados		3,083.00	1.00		3083.00
TOTAL					**4724.00**

1.2.3.9 Transporte de Cemento con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **24845.00** bls

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Cemento con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		24,845.00	1.00		24845.00
TOTAL					**24845.00**

1.2.3.10 Transporte de Agregados con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **3083.00** und

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Agregados con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		3,083.00	1.00		3083.00
TOTAL					**3083.00**

1.2.3.11 Transporte de Piedra con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km) **1641.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Piedra con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)		1,641.00	1.00		1641.00
TOTAL					**1641.00**

1.2.3.12 Transporte de Agua con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **50.00** m³

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Agua con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		50.00	1.00		50.00
TOTAL					**50.00**

1.2.3.13 Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km) **30.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)		30.00	1.00		30.00
TOTAL					**30.00**

1.2.3.14 Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **64600.00** p²

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		64,600.00	1.00		64600.00
TOTAL					**64600.00**

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.2.3.15 Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **28905.00**

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		28,905.00	1.00		28905.00
TOTAL					**28905.00**

1.2.3.16 Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **1000.00**

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		1,000.00	1.00		1000.00
TOTAL					**1000.00**

1.2.3.17 Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **9260.00**

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		9,260.00	1.00		9260.00
TOTAL					**9260.00**

1.2.3.18 Transporte de Tubería de Ø 160 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **2540.00**

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Tubería de Ø 160 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		2,540.00	1.00		2540.00
TOTAL					**2540.00**

1.2.3.19 Transporte de Tubería de Ø 63mm a 160mm mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) **55349.00** ALTURA PROM.

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Tubería de Ø 63mm a 160mm mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)		55,349.00	1.00		55349.00
TOTAL					**55349.00**

1.2.3.20 Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano **1.00** mes

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano		1.00	1.00		1.00
TOTAL					**1.00**

1.2.3.21 Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión **1.00** mes

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión		1.00	1.00		1.00
TOTAL					**1.00**

1.2.4 CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES

1.2.4.1 Carga y Descarga de Cemento a Mano **24845.00** bol

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Carga y Descarga de Cemento a Mano		24,845.00	1.00		24845.00
TOTAL					**24845.00**

1.2.4.2 Carga y Descarga de Madera a Mano **64600.00** p^2

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Carga y Descarga de Madera a Mano		64,600.00	1.00		64600.00

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

TOTAL					**64600.00**

1.2.4.3 Carga y Descarga de Fierro a Mano **28905.00** kg

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Carga y Descarga de Fierro a Mano		28,905.00	1.00		28905.00
TOTAL					**28905.00**

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.2.4.4 Carga y Descarga de Tuberia a Mano **68149.00** m

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Tuberia Linea de conducción		12,800.00	1.00		12800.00
Tuberia Aspersión		55,349.00	1.00		55349.00
TOTAL					**68149.00**

1.2.4.5 Carguío de Agregados a Mano (a Bugui) **3083.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Agregados		3,083.00	1.00		3083.00
TOTAL					**3083.00**

1.2.4.6 Carguío de Piedra a Mano (a Bugui) **1641.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)		1,641.00	1.00		1641.00
TOTAL					**1641.00**

1.2.4.7 Carguío de Tierra a Mano (a Bugui) **50.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)		50.00	1.00		50.00
TOTAL					**50.00**

1.2.5 PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA

1.2.5.1 Preparación de Material para Compactar (Material Selecto) **50.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)		50.00	1.00		50.00
TOTAL					**50.00**

METRADO - OBRAS PRELIMINARES GENERALES

1.2.5.2 Extracción y Preparación de Piedra en Cantera a Mano **50.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Extracción y Preparación de Piedra en Cantera a Mano		50.00	1.00		50.00
TOTAL					**50.00**

1.2.5.3 Lavado de Piedra a Mano **15.00** m³

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Lavado de Piedra a Mano		15.00	1.00		15.00
TOTAL					**15.00**

1.2.6 CONTROL DE CALIDAD

1.2.6.1 Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³ 50.00 Ens

DESCRIPCION	PARTIDA	METRADO	FACTOR	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³		49.69	1.00		49.69
TOTAL					**49.69**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITILO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

METRADO: **METRADO DE BOCATOMA TALANCATONIYOC**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
02	BOCATOMA Y OBRAS DE CONTROL		
02.01	CONSTRUCCION DE BOCATOMA		
02.01.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	4,500.00
02.01.02	Derivación de Río para un Q = 4.06 m³/s	m	110.00
02.01.03	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	81.07
02.01.04	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	324.01
02.01.05	Excavación Roca Suelta Bajo Agua con Motobomba a Mano	m3	204.91
02.01.06	Eliminación de Material Excedente con Equipo (Hasta 500m)	m3	701.48
02.01.07	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	461.45
02.01.08	Fierro doblado y colocado	kg	5,602.00
02.01.09	Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo	m3	261.95
02.01.10	Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Masivo	m3	20.34
02.01.11	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo	m2	128.02
02.01.12	Tarrajeo Impermeabilizante con mortero de cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	269.25
02.01.13	Enrocado de Lecho de Rio Arista MIN = 0.50m c°f° = 175 kg/cm2	m3	113.70
02.01.14	Suministro y Colocación de Accesorios en Bocatoma Talancatoniyoc	glb	1.00
02.01.15	Colocación de Junta Water Stop	ml	17.60

2.01 CONSTRUCCION DE BOCATOMA

02.01.01 Limpieza y Roce de Monte — 4500.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Bocatoma	1	90.00	50.00		4,500.00		4500.00
						TOTAL	4500.00

02.01.02 Derivación de Río para un Q = 4.06 m³/s — 110.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m)
Bocatoma	1	110.00					110.00
						TOTAL	110.00

02.01.03 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano — 81.07 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	PORCENTAJE	VOLUMEN	METRADO (m3)
Azud	1	10.75	3.10	1.18	10%		3.93
Cámara de recolección	1	17.23	2.30	3.05	10%		12.09
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma	1	11.50	1.90	3.65	10%		7.98
Muros de encauzamiento H=2.20 m.	2	23.00	0.80	3.66	10%		13.47
Canal de desfogue	1	16.34	1.30	0.87	10%		1.85
Solado de Proteccion Aguas Arriba					20%		0.00
Cochon disipador 01 Aguas Arriba	1	13.50	3.66	0.47	20%		4.64
Cochon disipador 02 Aguas Abajo	1	12.00	3.35	0.86	20%		6.91
Enrocado aguas arriba	1	15.85	6.38	0.55	20%		11.12
Enrocado aguas abajo	1	12.00	7.66	0.95	20%		17.46
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo I					20%		0.00
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo II					30%		0.00
Dentellones Aguas arriba	1	14.80	0.50	1.24	10%		0.92
Dentellones Aguas abajo	1	12.00	0.50	1.16	10%		0.70
						TOTAL	81.07

02.01.04 Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano 324.01 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	PORCENTAJE	VOLUMEN	METRADO (m3)
Azud	1	10.75	3.10	1.18	60%		23.59
Cámara de recolección	1	17.23	2.30	3.05	50%		60.43
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma	1	11.50	1.90	3.65	50%		39.88
Muros de encauzamiento H=2.20 m.	2	23.00	0.80	3.66	60%		80.81
Canal de desfogue	1	16.34	1.30	0.87	50%		9.24
Solado de Protección Aguas Arriba	1	13.50	3.66	0.47	50%		11.61
Cochon disipador 02 Aguas Abajo	1	12.00	3.35	0.86	50%		17.29
Enrocado aguas arriba	1	15.85	6.38	0.55	50%		27.81
Enrocado aguas abajo	1	12.00	7.66	0.95	50%		43.66
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo I					50%		0.00
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo II					30%		0.00
Dentellones Aguas arriba	1	14.80	0.50	1.24	60%		5.51
Dentellones Aguas abajo	1	12.00	0.50	1.16	60%		4.18
						TOTAL	324.01

02.01.05 Excavación Roca Suelta Bajo Agua con Motobomba a Mano 204.91 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	PORCENTAJE	VOLUMEN	METRADO (m3)
Azud	1	10.75	3.10	1.18	30%		11.80
Cámara de recolección	1	17.23	2.30	3.05	40%		48.35
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma	1	11.50	1.90	3.65	40%		31.90
Muros de encauzamiento H=2.20m.	2	23.00	0.80	3.66	30%		40.41
Canal de desfogue	1	16.34	1.30	0.87	40%		7.39
Solado de Protección Aguas Arriba	1	13.50	3.66	0.47	30%		6.97
Cochon disipador 02 Aguas Abajo	1	12.00	3.35	0.86	30%		10.37
Enrocado aguas arriba	1	15.85	6.38	0.55	30%		16.69
Enrocado aguas abajo	1	12.00	7.66	0.95	30%		26.20
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo I					30%		0.00
Muro de Concreto Ciclopeo Tipo II					40%		0.00
Dentellones Aguas arriba	1	14.80	0.50	1.24	30%		2.75
Dentellones Aguas abajo	1	12.00	0.50	1.16	30%		2.09
						TOTAL	204.91

02.01.06 Eliminación de Material Excedente con Equipo (Hasta 500m) 701.48 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	1.15					81.07	93.23
Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	1.15					324.01	372.61
Excavación Roca Suelta Bajo Agua con Motobomba a Mano	1.15					204.91	235.64
						TOTAL	701.48

02.01.07 Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano 461.45 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Azud							
Parte Frontal	1	10.75		0.80	8.60		8.60
Parte Posterior	1	10.75		0.59	6.34		6.34
Dentellon aguas arriba	1	14.80		1.90	28.12		28.12
Dentellon aguas abajo	1	12.00		1.30	15.60		15.60
Cámara de recolección							
Paredes	1	18.10		2.15	38.92		38.92
Losa de Techo	1	10.60		0.25	2.65		2.65
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma							
Paredes	4	13.25		0.65	8.61		34.45
Tapas	26	2.30		0.15	0.35		8.97
Muros de encauzamiento H=2.20 m.							
Zapatas	2	23.00		1.08	24.84		49.68
Losas de Operación de compuertas							
Compuerta de Limpia							
Paredes	1	4.90	2.50		12.25		12.25
Losa	1	7.60	0.25		1.90		1.90

Compuerta de Salida de Aduccion (recolección)							
Compuerta de Entrada a Conduccion (recolección)							
Muros de encauzamiento H=2.2 0m.							
Paredes linteriores	2	23.00		2.20	50.60		101.20
Paredes Exteriores	2	23.00		2.24	51.52		103.04
Canal de desfogue							
Paredes interiores	2	16.34		0.60	9.80		19.61
Paredes exteriores	2	16.34		0.85	13.89		27.78
Gradas							
Gradas	1	2.93	0.80		2.34		2.34
						TOTAL	**461.45**

02.01.08 Fierro doblado y colocado 5602.00 kg

ELEMENTO - DESCRIPCION	Ø	N° VECES	N° BARRAS	LONG. BARRA	LONGITUD x DIAMETRO			
					Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"
Dentellon de Proteccion aguas arriba								
Estribos de Φ 1/2" en Dentellon	Ø1/2"	1	50.00	3.90	-	195.00	-	-
Acero Principal Φ 1/2" @ 25 cm.	Ø1/2"	1	15.00	16.00	-	240.00	-	-
Dentellon de Proteccion aguas abajo					-	-	-	-
Estribos de Φ 1/2" en Dentellon	Ø1/2"	1	40.00	3.31	-	132.40	-	-
Acero Transversal Φ 1/2" @ 25 cm.	Ø1/2"	1	10.00	13.00	-	130.00	-	-
Solado de Protección Aguas Arriba								
Acero Principal Φ 1/2" @ 25 cm. en D-01	Ø1/2"	1	30.00	15.00	-	450.00	-	-
Acero Principal Φ 1/2" @ 25 cm.en D-01	Ø1/2"	1	54.00	8.16	-	440.64	-	-
Poza de Amoritiguación Aguas Abajo								
Acero Principal Φ 1/2" @ 25 cm en D-01	Ø1/2"	1	30.00	13.50	-	405.00	-	-
Acero Principal Φ 1/2" @ 25 cm en D-01	Ø1/2"	1	48.00	8.50	-	408.00	-	-
Cámara de recolección					-	-	-	-
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 25 cm.	Ø3/8"	1	7.00	1.60	11.20	-	-	-
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø3/8"	1	4.00	1.25	5.00	-	-	-
Muros								
Acero Principal 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	3	8.00	1.25	30.00	-	-	-
Acero Transversal 3/8"@ 30 cm.	Ø3/8"	2	5.00	1.60	16.00	-	-	-
Losa					-	-	-	-
Acero Principal 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	1	14.00	1.65	23.10	-	-	-
Acero Transversal 3/8"@ 30 cm.	Ø3/8"	1	6.00	3.65	21.90	-	-	-
Muros de encauzamiento H=2.20 m.					-	-	-	-
Cimentación								
Acero Longitudinal 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	2	13.00	23.00	598.00	-	-	-
Acero Transversal 1/2"@ 25 cm.	Ø1/2"	2	92.00	2.61	-	480.24	-	-
Muros								
Acero Longitudinal Φ 3/8" @ 25 cm.	Ø3/8"	2	16.00	23.00	736.00	-	-	-
Acero Transversal Φ 3/8" @ 25 cm	Ø3/8"	2	92.00	7.20	1,324.80	-	-	-
Cámara de Operación de compuertas					-	-	-	-
Compuerta de Limpia					-	-	-	-
Muros					-	-	-	-
Acero Longitudinal 1/2"@ 25 cm.	Ø1/2"	1	10.00	2.20	-	22.00	-	-
Acero Transversal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	1	7.00	3.53	-	24.71	-	-
Losa de Techo								
Acero Longitudinal 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	1	6.00	1.50	9.00	-	-	-
Acero Transversal 3/8"@ 30 cm.	Ø3/8"	1	5.00	2.30	11.50	-	-	-
Compuerta de Entrada a Conduccion					-	-	-	-
					-	-	-	-
Gradas					-	-	-	-
Acero Longitudinal 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	1	3.00	4.20	12.60	-	-	-
Acero Transversal 3/8"@ 30 cm.	Ø3/8"	1	14.00	0.70	9.80	-	-	-
Tapas prefabricadas en Desripiador					-	-	-	-
Acero Longitudinal de Φ 3/8"					-	-	-	-
Acero Transversal de Φ 3/8"					-	-	-	-
					-	-	-	-
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma					-	-	-	-

Tapas prefabricadas en canal de Conduccion					-	-	-	-
Acero Longitudinal de Φ 3/8"	Ø3/8"	26	2.00	0.70	36.40	-	-	-
Acero Transversal de Φ 3/8"	Ø3/8"	26	3.00	0.45	35.10	-	-	-
Cimentación					-	-	-	-
Acero Longitudinal de Φ 3/8"@ 25 cm.	Ø3/8"	1	4.00	12.00	48.00	-	-	-
Acero Transversal de Φ 3/8"@ 30 cm.	Ø3/8"	1	40.00	1.15	46.00	-	-	-
Azud					-	-	-	-
Acero Longitudinal Φ 1/2" @ 25 cm	Ø1/2"	1	40.00	10.75	-	430.00	-	-
Acero Transversal Φ 1/2" @ 30 cm	Ø1/2"	1	34.00	12.00	-	408.00	-	-
						-		-
F°C° Empotrado con Epoxico	Ø1/2"	3	14.00	0.80		33.60		-
					-	-	-	-
				Longitud (m)	2,974.40	3,799.59	-	-
				Peso (kg/m)	0.58	1.02	1.60	2.26
				Peso (kg)	1,726.00	3,876.00	-	-
				TOTAL (kg)	**5602.00**			

02.01.09 Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo 261.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Azud							
Area del Azud o barraje de acuerdo al Grafico	1	10.75			3.74	40.21	40.21
Muros de encauzamiento H=2.2 0m.							
Zapatas de muro	2	23.00	2.75	0.92		58.19	116.38
Muros en Voladizo	2	23.00	0.60	2.20		30.36	60.72
Dentellon de Proteccion aguas arriba							
Area del Anclaje aguas arriba	1	15.00	0.30	1.90		8.55	8.55
Dentellon de Proteccion aguas abajo							
Area del Anclaje aguas abajo	1	12.00	0.30	1.47		5.29	5.29
Solado de Protección Aguas Arriba	1	13.50	3.71	0.30		15.03	15.03
Cochon disipador 02 Aguas Abajo	1	12.00	4.00	0.30		14.40	14.40
Cámara de Limpia							
Paredes de la Camara	1	2.20	2.50	0.25		1.38	1.38
						TOTAL	**261.95**

02.01.10 Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Masivo 20.34 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Cámara de recolección							
Base de la Camara	1	1.25	1.60	0.36		0.72	0.72
Paredes de la Camara	1	3.55	0.30	2.15		2.29	2.29
Losa de Techo	1	3.65	1.65	0.25		1.51	1.51
Cámara de Limpia							
Base de la Camara (Muro de encausamiento)							
Losa de Techo	1	2.30	1.50	0.25		0.86	0.86
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma							
Base de la Canal de conduccion	1	12.00	1.15	0.15		2.07	2.07
Paredes de la Canal de conduccion	2	12.00	0.25	0.65		1.95	3.90
Losa de Techo	26	0.70	0.45	0.15		0.05	1.23
Canal de desfogue							
Base de la Canal deCanal de desfogue	1	16.34	1.30	0.25		5.31	5.31
Paredes de la Canal deCanal de desfogue	1	16.34	0.25	0.60		2.45	2.45
Gradas							
Cimiento	1	0.80	0.60	0.60		0.29	0.29
Losa de Descanso	1	0.80	0.90	0.10		0.07	0.07
Losa Inclinada	1	5.75	0.80	0.10		0.46	0.46
						TOTAL	**20.34**

02.01.11 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo 128.02 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muros de encauzamiento H=2.2 m.							

Paredes Exterior	1	23.00		2.24	51.52		51.52
Parte Superior	2	23.00		0.40	9.20		18.40
Conducto Cubierto - Salida Bocatoma							
Paredes	2	12.00		0.65	7.80		15.60
Tapas	26	2.30		0.15	0.35		8.97
Cámara de recolección							
Paredes Exteriores de estructura	1	5.70		2.15	12.26		12.26
Losa de techo	1	4.15	2.15		8.92		8.92
Cámara de Limpia							
Paredes Exteriores de estructura	1	2.70		2.50	6.75		6.75
Losa de techo	1	2.80	2.00		5.60		5.60
						TOTAL	**128.02**

02.01.12 Tarrajeo Impermeabilizante con mortero de cemento/arena 1:3, hasta e = 1" 269.25 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cámara de recolección							
Base Interior de estructura	1	1.60	1.25		2.00		2.00
Paredes Interiores de estructura	1	5.90		2.15	12.69		12.69
Poza disipadora							
Base Interior de estructura							
Paredes Interiores de estructura							
Camara de Limpia							
Base Interior de estructura	1	1.95	1.00		1.95		1.95
Paredes Interiores de estructura	1	2.30		1.50	3.45		3.45
Azud							
Pared Interior	1	10.75	3.45		37.09		37.09
Muro de Encauzamiento							
Paredes Interiores de estructura	2	23.00		2.20	50.60		101.20
Poza de Amortiguación							
Solado de Protección Aguas Arriba	1	13.50	4.00		54.00		54.00
Cochon disipador 02 Aguas Abajo	1	12.00	4.74		56.88		56.88
Canal de desfogue							
Paredes Interiores de estructura	2	16.34		0.60	9.80		19.61
						TOTAL	**269.25**

02.01.13 Enrocado de Lecho de Rio Arista MIN = 0.50m c°f° = 175 kg/cm2 113.70 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Zampeado Aguas Arriba							
Piso enrocado aguas arriba	1	15.85	6.38	0.55		55.62	55.62
Zampeado Aguas Abajo							
Piso enrocado aguas abajo	1	12.00	8.80	0.55		58.08	58.08
						TOTAL	**113.70**

02.01.14 Suministro y Colocación de Accesorios en Bocatoma Talancatoniyoc 1.00 glb

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (glb)
Rejilla Metalica Captación de 2"X 1" @ Longitud = 10.75m.	1	10.75					
Baranda Metalica de Protección con tubo de 2" en camara de recoleccion	1	25.24					
Compuerta Metalica Captación (0.55 x 0.55 m)	1						
Compuerta Metalica Canal de recoleccion (0.60 x 0.50 m.)	1						
Compuerta Metalica Desripiador (0.60 x 0.50 m.)	1						
Compuerta Metalica de limpia de (1.0 x 0.75 m.)	1						
Angulo F.E. 1 1/2" x 3/8"	1						
						TOTAL	**1.00**

02.01.15 Colocación de Junta Water Stop 17.60 ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (ml)
Water Stop							
Water Stop en muro de encauzamiento	2	8.80					17.60
Water Stop en canal de conducción - Salida Bocatoma	1	2.35					2.35
						TOTAL	**19.95**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

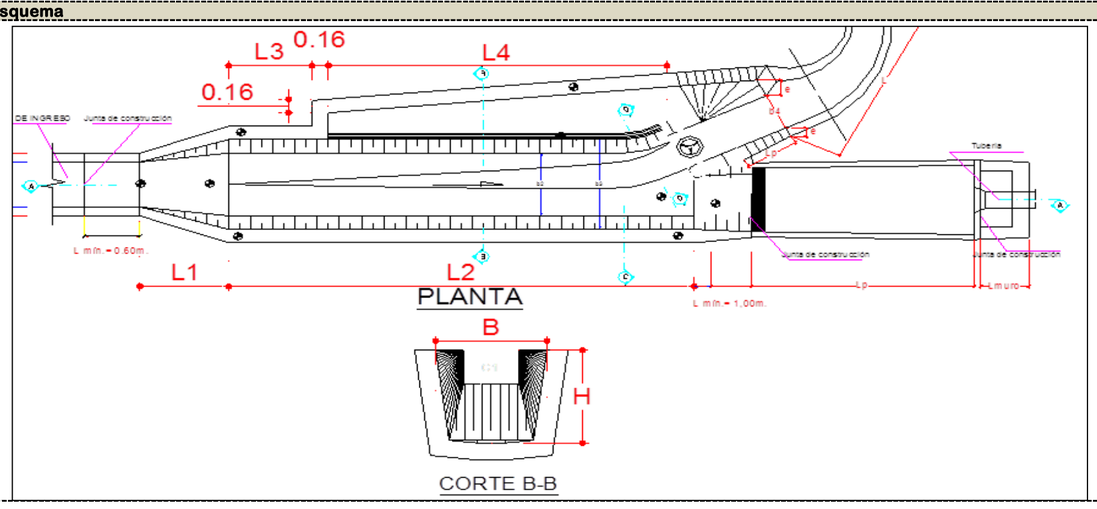
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FALCULTAD DE INGENIERIA CIVIL
"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS
METRADOS DE DESARENADOR

.1

METRADO: METRADO DE DESARENADOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

a. Esquema



b. Datos de entrada

CANAL DE ENTRADA (15 ml)		
Longitud	11.30	m
Base	1.82	m
Alto	0.80	m
espesor de paredes	0.20	m
TRANSICION		
longiud de transición	2.10	m
longiud inclinada de transición	2.10	m
Altura media de transición	0.80	m
Base media inferior de transición	1.42	m
Base media superior de transición	1.82	m
espesor de paredes	0.25	
DESARENADOR		
longitud del desarenador	8.20	m
Base mayor de desarenador	1.82	m
Base menor de desarenador	1.02	m
Altura de desarenador	0.80	m
Pendiente de desarenador	0.01	m/m
espesor de paredes	0.25	m
VERTEDOR		
Longitud de vertedor	6.00	m
Ato de vertedor	0.60	m
CANAL DE EVACUACION		
Longitud de vertedor	6.00	m
Alto inicial de vertedor	0.65	m
Alto final de vertedor	1.00	m
Altura media	0.83	m
espesor de paredes	0.25	m
ancho de canal de evacuación	0.50	m
LOSA DE OPERACIONES		
ancho	1.82	m
largo	0.80	m
area	1.46	m2
espesor	0.25	m
CANAL DE LIMPIA (10 ml)		
Ancho	0.60	m
Alto	0.50	m
Largo	10.00	m
espesor de paredes	0.15	m
ACCESORIOS		
Compuerta metálica 0.60 x 0.60	1.00	und
Rejilla metálica .40 x 0.40	1.00	und

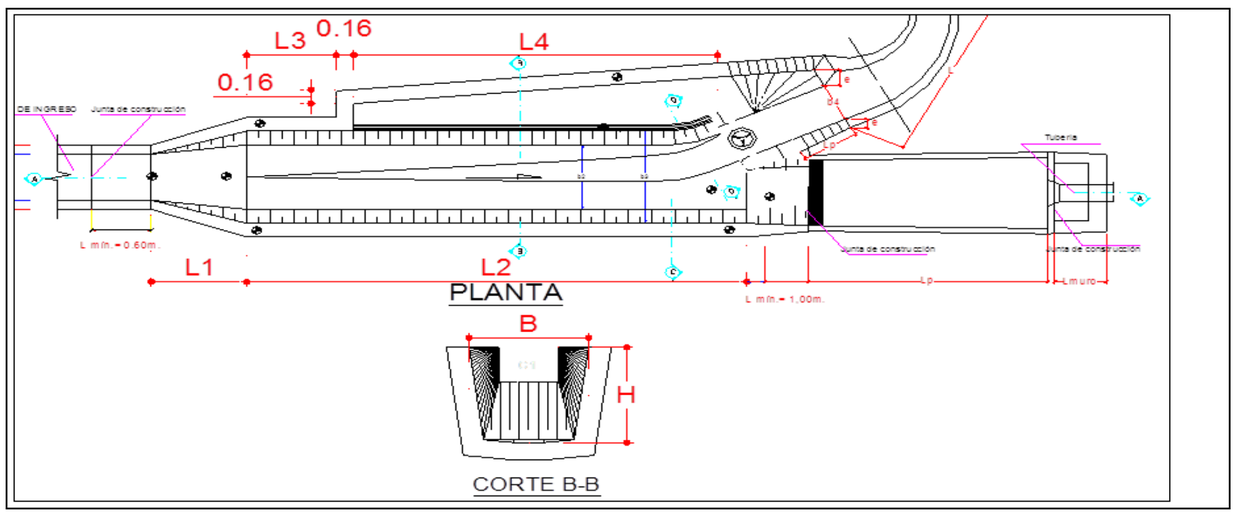
c. Calculos

CORTES Y EXCAVACIONES		
volúmen de corte (transición)	4.68	m3
volúmen de corte (desarenador)	12.61	m3
volúmen de corte (canal de evacuación)	4.84	m3
volúmen de corte (canal de limpia)	4.5	m3
	26.63	m3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
encofrado int/ext. de canal de entrada	18.08	m2
encofrado int/ext. de transición	3.46	m2
encofrado int/ext. de desarenador	17.82	m2
descuento por vertedor	-3.60	m2
encofrado int/ext. de canal de evacuación	5.36	m2
encofrado de losa de operaciones	2.77	m2
encofrado interior de canal de limpia	10.00	m2
	53.90	m2
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO		
Acero en desarenador y transición	155.19	kg
	155.19	
SOLADO		
Transción	2.99	m2
Desarenador	8.38	m2
Canal de evacuación	3.00	m2
	14.37	
CONCRETO f'c: 175 kg/cm2		
concreto en canal de entrada	8.64	m3
concreto en transición	1.88	m3
concreto en de desarenador	7.80	m3
descuent por vertedor	-0.90	m3
concreto en canal de evacuación	2.62	m3
concreto en losa de operaciones	0.36	m3
concreto en canal de limpia	2.85	m3
	23.24	
TARRAJEO Y CURADO		
tarrajeo en canal de entrada	43.19	m2
tarrajeo/curado int/ext. de transición + plinto	7.50	m2
tarrajeo/curado int/ext. de desarenador + plinto	31.19	m2
descuento por vertedor	-3.30	m2
tarrajeo/curado int/ext. canal de evacuación	8.36	m2
tarrajeo/curado de losa de operaciones	2.77	m2
tarrajeo/curado interior de canal de limpia	19.00	m2
	108.71	m2

SUELO	
Material suelto	30%
Roca suelta	30%
Roca fija	40%

Item	Partida	Unidad	Metrado
02.02	**DESARENADOR - TALANCATONIYOC**		
02.02.01	excavación material suelto	m3	7.99
02.02.02	excavación roca suelta	m3	7.99
02.02.03	excavación roca fija	m3	10.65
02.02.04	encofrado y desencofrado de obra de arte	m2	53.90
02.02.05	fierro doblado y colocado	kg	155.19
02.02.06	solado f'c: 100 kg/cm2, e=2"	m2	14.37
02.02.07	suministro y colocación de concreto f'c: 175 kg/cm2	m3	23.24
02.02.08	tarrajeo frotachado cemento: arena 1:1	m2	108.71
02.02.09	curado de concreto	m2	108.71
02.02.10	Compuerta metálica 0.60 x 0.60	und	1.00
02.02.11	Rejilla metálica .40 x 0.40	und	1.00

METRADO FIERRO



Estructura	Ubicación	Longitud	Diámetro (Φ)	numero de veces	numero de varas	total en metros	factor de conversion	total en kilogramos	Grafico
TRANSICION									
TRANSICION	vertical	2.77	3/8	11	1	30.49	0.560	17.06	
TRANSICION	horizontal	2.03	3/8	14	1	28.35	0.56	15.86	
								32.92	
DESARENADOR									
DESARENADOR	vertical	2.51	3/8	41	1	102.96	0.560	57.61	
DESARENADOR	horizontal	8.13	3/8	13	1	105.63	0.56	59.10	
DESARENADOR	vertical	0.65	3/8	7	1	4.55	0.56	2.55	
DESARENADOR	horizontal	1.35	3/8	4	1	5.39	0.56	3.02	
								122.27	

DIAMETROS NOMINALES Y CARACTERISTICAS DE VARILLAS DE ACERO

Designación	Dimensiones Nominales					Dimensiones Nominales - Sistema Métrico			
	Diametro (d)		Area ó Sección	Perímetro	Peso Nominal	Diametro (d)	Area ó Sección	Perímetro	Peso Nominal
N° = d(pulg)/0.125	Fracción Pulg.	Decimal Pulg.	Pulg.^2	pulg	lb/Pie	Decimal cm	cm2	pulg	kg/m
3	3/8	0.375	0.110	1.178	0.376	0.953	0.713	2.992	0.560
4	1/2	0.500	0.200	1.571	0.668	1.270	1.267	3.990	0.994
5	5/8	0.625	0.310	1.963	1.043	1.588	1.979	4.987	1.552
6	3/4	0.750	0.440	2.356	1.502	1.905	2.850	5.985	2.235
7	7/8	0.875	0.600	2.749	2.044	2.223	3.879	6.982	3.042
8	1	1.000	0.790	3.142	2.670	2.540	5.067	7.980	3.973
9	1 1/8	1.128	1.000	3.544	3.400	2.865	6.447	9.001	5.060
10	1 1/4	1.270	1.270	3.990	4.303	3.226	8.173	10.134	6.404
11	1 3/8	1.410	1.560	4.430	5.313	3.581	10.074	11.251	7.907

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

METRADOS DE MEDIDOR RBC

EXPEDIENTE TECNI ***BLOQUE TALANCATONIYOC***
OBRA DE ARTE: ***AFORADOR RBC MARGEN DERECHA***

CARACTERISTICAS DEL CANAL							DISEÑO DE RBC							METRADO					
Prog	Base Menor	Altura	Talud	Caudal	Vel.	Caudal	Base	Alt. Garg.	Longitud	Lb	La	Lc	Ld	Excav	Encof.	F'c=175 kg/cm2		Frotach.	Reglilla
																Losa	Pared		
	bc	hc	Z	Q	V	Q	B	d1	L(asum)										
	(m)	(m)		(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3)	(m2)	(m3)	(m3)	(m2)	(und)
00+050	0.45	0.35		0.108	0.99	0.108	0.450	0.180	1.50	0.54	0.96	0.50	0.50	0.2	0.2	0.100		0.756	1
00+050	0.45	0.30		0.092	0.95	0.092	0.450	0.170	1.00	0.51	0.49	0.50	0.50	0.1	0.2	0.057		0.5265	1
0+010	0.25	0.15		0.017	0.57	0.017	0.250	0.180	1.00	0.54	0.46	0.50	0.50	0.0	0.1	0.033		0.295	2
													TOTAL	**0.41**	**0.41**	**0.19**	**0.00**	**1.58**	**4.00**

RESUMEN (MARGEN DERECHA E IZQUIERDA)

06.01	AFORADOR RBC	METRADO	UND
06.01.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	0.41	M3
06.01.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza) - Madera Corriente - Mayor a 3,500 msnm	0.41	M2
06.01.03	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte stándar - Mas de 3,500 msnm	0.189	M3
06.01.04	Limnimetro metalico Graduado en obras de arte	4.000	UND
06.01.05	Frotachado en concreto Caravista con mortero C/A 1:1- Canal	1.578	M2
06.01.06	Aplicación curador de concreto	1.578	M2

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

CONTENIDO

ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADOS DE OBRAS PRELIMINARES CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
.2	METRADOS DE PLATAFORMA DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
.3	METRADOS DE ENTUBADO DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC
.7	METRADOS DE OBRAS PRELIMINARES CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC
.8	METRADOS DE PLATAFORMA DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC
.9	METRADOS DE ENTUBADO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

METRADOS DE OBRAS PRELIMINARES CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.01.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
06.01.01.01.01	CAMPAMENTOS		
06.01.01.01.01.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	350.00
06.01.01.01.01.02	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	105.00
06.01.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)	m2	200.00
06.01.01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA		
06.01.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	694.50
06.01.01.01.02.02	Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla	m	694.50
06.01.01.01.02.03	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	173.63
06.01.01.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO		
06.01.01.01.03.01	Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano	bls	135.00
06.01.01.01.03.02	Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	p2	998.70
06.01.01.01.03.03	Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	kg	3,540.84
06.01.01.01.03.04	Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	1,000.00
06.01.01.01.03.05	Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	8,260.00
06.01.01.01.03.06	Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m3	23.95
06.01.01.01.03.07	Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	bls	108.00
06.01.01.01.03.08	Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m3	23.95
06.01.01.01.03.09	Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km)	m3	1.00
06.01.01.01.03.10	Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m3	57.40
06.01.01.01.03.11	Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m3	926.00
06.01.01.01.03.12	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	p2	499.35
06.01.01.01.03.13	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	kg	2,832.67
06.01.01.01.03.14	Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	1,000.00
06.01.01.01.03.15	Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	8,260.00
06.01.01.01.03.16	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	4.00
06.01.01.01.03.17	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	mes	4.00
06.01.01.01.04	CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES		
06.01.01.01.04.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bls	108.00
06.01.01.01.04.02	Carga y Descarga de Madera a Mano	p2	798.96
06.01.01.01.04.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	3,540.84
06.01.01.01.04.04	Carga y Descarga de Tubería a Mano	m	9,260.00
06.01.01.01.04.05	Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³)	m3	23.95
06.01.01.01.04.06	Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)	m3	23.95
06.01.01.01.04.07	Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)	m3	1.00
06.01.01.01.04.08	Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)	m3	926.00
06.01.01.01.05	PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA		
06.01.01.01.05.01	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	2,496.10
06.01.01.01.05.02	Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano	m3	1.00
06.01.01.01.05.03	Lavado de Piedra a Mano	m3	1.00
06.01.01.01.06	CONTROL DE CALIDAD		
06.01.01.01.06.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	6.00
06.01.01.01.07	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA		
06.01.01.01.07.01	Control Planimetrico y Altimetrico - Trabajos Topograficos	mes	4.00

06.01.01.01 OBRAS PRELIMINARES

06.01.01.01.01 CAMPAMENTOS

06.01.01.01.01.01 Limpieza y Roce de Monte — 350.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	5.00	1.00	10.00	7.00		70.00		70.00	**350.00**
Limpieza y Roce de Monte									**350.00**

06.01.01.01.01.02 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano — 105.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	5.00	1.00	10.00	7.00	0.30	70.00	21.00	21.00	**105.00**
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano									**105.00**

06.01.01.01.01.03 Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos) — 200.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	5.00	1.00	8.00	5.00		40.00		40.00	**200.00**
Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)									**200.00**

06.01.01.01.02 CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA

06.01.01.01.02.01 Limpieza y Roce de Monte — 694.50 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	463.00	1.50		694.50		694.50	**694.50**
Limpieza y Roce de Monte									**694.50**

06.01.01.01.02.02 Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla — 694.50 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	463.00	1.50		694.50		694.50	**694.50**
Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla									**694.50**

06.01.01.01.02.03 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano — 173.63 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	463.00	1.50	0.25	694.50		173.63	**173.63**
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano									**173.63**

06.01.01.01.03 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

06.01.01.01.03.01 Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano — 135.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	135.00						135.00	**135.00**
Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano									**135.00**

06.01.01.01.03.02 Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 998.70 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	998.70							**998.70**
Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									**998.70**

06.01.01.01.03.03 Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 3,540.84 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	3,540.84							3,540.84
Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									3,540.84

06.01.01.01.03.04 Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 1,000.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1,000.00					1,000.00	1,000.00
Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									1,000.00

06.01.01.01.03.05 Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 8,260.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8,260.00					8,260.00	8,260.00
Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									8,260.00

06.01.01.01.03.06 Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 23.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	23.95							23.95
Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									23.95

06.01.01.01.03.07 Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 108.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	108.00							108.00
Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									108.00

06.01.01.01.03.08 Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 23.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	23.95							23.95
Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									23.95

06.01.01.01.03.09 Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km) — 1.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00							1.00
Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km)									1.00

06.01.01.01.03.10 Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 57.40 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	57.40							**57.40**
Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									**57.40**

06.01.01.01.03.11 Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km) — 926.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	926.00							**926.00**
Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)									**926.00**

06.01.01.01.03.12 Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 499.35 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	499.35							**499.35**
Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									**499.35**

06.01.01.01.03.13 Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 2,832.67 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	2,832.67							**2,832.67**
Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									**2,832.67**

06.01.01.01.03.14 Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 1,000.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1,000.00					1,000.00	**1,000.00**
Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									**1,000.00**

06.01.01.01.03.15 Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 8,260.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8,260.00					8,260.00	**8,260.00**
Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									**8,260.00**

06.01.01.01.03.16 Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano — 4.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	4.00	1.00						1.00	**4.00**
Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano									**4.00**

06.01.01.01.03.17 Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión — 4.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	4.00	1.00						1.00	**4.00**
Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión									**4.00**

06.01.01.01.04 CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES

06.01.01.01.04.01 Carga y Descarga de Cemento a Mano: 108.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	108.00							108.00
Carga y Descarga de Cemento a Mano									108.00

06.01.01.01.04.02 Carga y Descarga de Madera a Mano: 798.96 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	798.96							798.96
Carga y Descarga de Madera a Mano									798.96

06.01.01.01.04.03 Carga y Descarga de Fierro a Mano: 3,540.84 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	3,540.84							3,540.84
Carga y Descarga de Fierro a Mano									3,540.84

06.01.01.01.04.04 Carga y Descarga de Tubería a Mano: 9,260.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9,260.00					9,260.00	9,260.00
Carga y Descarga de Tubería a Mano									9,260.00

06.01.01.01.04.05 Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³): 23.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	23.95							23.95
Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³)									23.95

06.01.01.01.04.06 Carguío de Agregados a Mano (a Bugui): 23.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	23.95							23.95
Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)									23.95

06.01.01.01.04.07 Carguío de Piedra a Mano (a Bugui): 1.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00							1.00
Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)									1.00

06.01.01.01.04.08 Carguío de Tierra a Mano (a Bugui) 926.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	926.00							**926.00**
Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)									**926.00**

06.01.01.01.05 PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA

06.01.01.01.05.01 Preparación de Material para Compactar (Material Selecto) 2,496.10 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	2,496.10							**2,496.10**
Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)									**2,496.10**

06.01.01.01.05.02 Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano 1.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00							**1.00**
Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano									**1.00**

06.01.01.01.05.03 Lavado de Piedra a Mano 1.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00							**1.00**
Lavado de Piedra a Mano									**1.00**

06.01.01.01.06 CONTROL DE CALIDAD

06.01.01.01.06.01 Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³ 6.00 Ens

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	6.00							**6.00**
Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³									**6.00**

06.01.01.01.07 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA

06.01.01.01.07.01 Control Planimetrico y Altimetrico - Trabajos Topograficos 4.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	4.00	1.00						1.00	**4.00**
REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA									**4.00**

METRADOS DE PLATAFORMA DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.01.01.03	CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC		
06.01.01.03.01	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL		
06.01.01.03.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m)	m	9,260.00
06.01.01.03.01.02	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	28.00
06.01.01.03.01.03	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	16,131.00
06.01.01.03.01.04	Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora	m3	5,392.96
06.01.01.03.01.05	Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora	m3	7,359.50
06.01.01.03.01.06	Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo	m3	2,607.00
06.01.01.03.01.07	Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo	m3	731.70
06.01.01.03.01.08	Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo	m3	1,462.00
06.01.01.03.01.09	Limpieza de derrumbes a mano	m3	1,444.17

06.01.01.03.01 CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL

06.01.01.03.01.01 Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m) 9,260.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+000.00	9+260	9,260.00	5.00				9,260.00	**9,260.00**
Metrado Total											**9,260.00**

06.01.01.03.01.02 Tala de Arboles y Extracción de Raices 28.00 und

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	28.00	0+000.00	9+260	9,260.00					28.00	**28.00**
Metrado Total											**28.00**

06.01.01.03.01.03 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano 16,131.00 m3
06.01.01.03.01.04 Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora 5,392.96 m3
06.01.01.03.01.05 Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora 7,359.50 m3
06.01.01.03.01.06 Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo 2,607.00 m3
06.01.01.03.01.07 Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo 731.70 m3
06.01.01.03.01.08 Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo 1,462.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL	TIPO DE MATERIAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+000.00	0+020	20.00			1.52	88.20	88.20	**88.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+020.00	0+040	20.00			7.3	149.70	149.70	**149.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+040.00	0+060	20.00			7.67	157.90	157.90	**157.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+060.00	0+080	20.00			8.12	104.40	104.40	**104.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+080.00	0+100	20.00			2.32	55.10	55.10	**55.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+100.00	0+120	20.00			3.19	63.30	63.30	**63.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+120.00	0+140	20.00			3.14	68.20	68.20	**68.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+140.00	0+160	20.00			3.68	63.00	63.00	**63.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+160.00	0+180	20.00			2.62	51.40	51.40	**51.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+180.00	0+200	20.00			2.52	50.00	50.00	**50.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+200.00	0+220	20.00			2.48	44.80	44.80	**44.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+220.00	0+240	20.00			2	33.40	33.40	**33.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+240.00	0+260	20.00			1.34	46.90	46.90	**46.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+260.00	0+280	20.00			3.35	63.20	63.20	**63.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+280.00	0+300	20.00			2.97	70.50	70.50	**70.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+300.00	0+320	20.00			4.08	122.90	122.90	**122.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+320.00	0+340	20.00			8.21	119.50	119.50	**119.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+340.00	0+360	20.00			3.74	73.90	73.90	**73.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+360.00	0+380	20.00			3.65	69.20	69.20	**69.20**	MS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+380.00	0+400	20.00			3.27	83.50	83.50	**83.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+400.00	0+420	20.00			5.08	95.90	95.90	**95.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+420.00	0+440	20.00			4.51	73.90	73.90	**73.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+440.00	0+460	20.00			2.88	58.40	58.40	**58.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+460.00	0+480	20.00			2.96	100.80	100.80	**100.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+480.00	0+500	20.00			7.12	112.50	112.50	**112.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+500.00	0+520	20.00			4.13	82.60	82.60	**82.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+520.00	0+540	20.00			4.13	71.30	71.30	**71.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+540.00	0+560	20.00			3	53.70	53.70	**53.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+560.00	0+580	20.00			2.37	48.80	48.80	**48.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+580.00	0+600	20.00			2.51	41.10	41.10	**41.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+600.00	0+620	20.00			1.6	33.60	33.60	**33.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+620.00	0+640	20.00			1.76	107.80	107.80	**107.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+640.00	0+660	20.00			9.02	143.20	143.20	**143.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+660.00	0+680	20.00			5.3	82.90	82.90	**82.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+680.00	0+700	20.00			2.99	69.90	69.90	**69.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+700.00	0+720	20.00			4	75.90	75.90	**75.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+720.00	0+740	20.00			3.59	72.30	72.30	**72.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+740.00	0+760	20.00			3.64	85.60	85.60	**85.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+760.00	0+780	20.00			4.92	79.40	79.40	**79.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+780.00	0+800	20.00			3.02	47.80	47.80	**47.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+800.00	0+820	20.00			1.76	42.50	42.50	**42.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+820.00	0+840	20.00			2.49	44.50	44.50	**44.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+840.00	0+860	20.00			1.96	39.60	39.60	**39.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+860.00	0+880	20.00			2	110.50	110.50	**110.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+880.00	0+900	20.00			9.05	145.70	145.70	**145.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+900.00	0+920	20.00			5.52	165.40	165.40	**165.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+920.00	0+940	20.00			11.02	172.00	172.00	**172.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+940.00	0+960	20.00			6.18	97.50	97.50	**97.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+960.00	0+980	20.00			3.57	62.80	62.80	**62.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+980.00	1+000	20.00			2.71	45.00	45.00	**45.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+000.00	1+020	20.00			1.79	32.90	32.90	**32.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+020.00	1+040	20.00			1.5	40.70	40.70	**40.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+040.00	1+060	20.00			2.57	27.00	27.00	**27.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+060.00	1+080	20.00			0.13	41.20	41.20	**41.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+080.00	1+100	20.00			3.99	73.90	73.90	**73.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+100.00	1+120	20.00			3.4	95.00	95.00	**95.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+120.00	1+140	20.00			6.1	129.70	129.70	**129.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+140.00	1+160	20.00			6.87	204.60	204.60	**204.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+160.00	1+180	20.00			13.59	204.30	204.30	**204.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+180.00	1+200	20.00			6.84	129.40	129.40	**129.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+200.00	1+220	20.00			6.1	86.90	86.90	**86.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+220.00	1+240	20.00			2.59	58.70	58.70	**58.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+240.00	1+260	20.00			3.28	61.40	61.40	**61.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+260.00	1+280	20.00			2.86	88.50	88.50	**88.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+280.00	1+300	20.00			5.99	110.30	110.30	**110.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+300.00	1+320	20.00			5.04	90.00	90.00	**90.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+320.00	1+340	20.00			3.96	69.40	69.40	**69.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+340.00	1+360	20.00			2.98	64.30	64.30	**64.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+360.00	1+380	20.00			3.45	69.60	69.60	**69.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+380.00	1+400	20.00			3.51	63.60	63.60	**63.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+400.00	1+420	20.00			2.85	48.10	48.10	**48.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+420.00	1+440	20.00			1.96	24.10	24.10	**24.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+440.00	1+460	20.00			0.45	32.00	32.00	**32.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+460.00	1+480	20.00			2.75	51.30	51.30	**51.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+480.00	1+500	20.00			2.38	61.80	61.80	**61.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+500.00	1+520	20.00			3.8	116.40	116.40	**116.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+520.00	1+540	20.00			7.84	127.00	127.00	**127.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+540.00	1+560	20.00			4.86	97.60	97.60	**97.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+560.00	1+580	20.00			4.9	420.60	420.60	**420.60**	RF

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+580.00	1+600	20.00			37.16	467.20	467.20	**467.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+600.00	1+620	20.00			9.56	160.00	160.00	**160.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+620.00	1+640	20.00			6.44	133.80	133.80	**133.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+640.00	1+660	20.00			6.94	175.80	175.80	**175.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+660.00	1+680	20.00			10.64	224.40	224.40	**224.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+680.00	1+700	20.00			11.8	165.80	165.80	**165.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+700.00	1+720	20.00			4.78	85.40	85.40	**85.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+720.00	1+740	20.00			3.76	65.10	65.10	**65.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+740.00	1+760	20.00			2.75	70.90	70.90	**70.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+760.00	1+780	20.00			4.34	57.50	57.50	**57.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+780.00	1+800	20.00			1.41	57.50	57.50	**57.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+800.00	1+820	20.00			4.34	61.50	61.50	**61.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+820.00	1+840	20.00			1.81	36.50	36.50	**36.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+840.00	1+860	20.00			1.84	49.20	49.20	**49.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+860.00	1+880	20.00			3.08	76.20	76.20	**76.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+880.00	1+900	20.00			4.54	103.40	103.40	**103.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+900.00	1+920	20.00			5.8	97.10	97.10	**97.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+920.00	1+940	20.00			3.91	82.40	82.40	**82.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+940.00	1+960	20.00			4.33	59.80	59.80	**59.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+960.00	1+980	20.00			1.65	35.40	35.40	**35.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+980.00	2+000	20.00			1.89	45.40	45.40	**45.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+000.00	2+020	20.00			2.65	85.50	85.50	**85.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+020.00	2+040	20.00			5.9	111.40	111.40	**111.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+040.00	2+060	20.00			5.24	160.30	160.30	**160.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+060.00	2+080	20.00			10.79	236.80	236.80	**236.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+080.00	2+100	20.00			12.89	165.00	165.00	**165.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+100.00	2+120	20.00			3.61	77.90	77.90	**77.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+120.00	2+140	20.00			4.18	84.30	84.30	**84.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+140.00	2+160	20.00			4.25	76.50	76.50	**76.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+160.00	2+180	20.00			3.4	155.10	155.10	**155.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+180.00	2+200	20.00			12.11	140.60	140.60	**140.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+200.00	2+220	20.00			1.95	40.60	40.60	**40.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+220.00	2+240	20.00			2.11	51.70	51.70	**51.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+240.00	2+260	20.00			3.06	73.70	73.70	**73.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+260.00	2+280	20.00			4.31	124.80	124.80	**124.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+280.00	2+300	20.00			8.17	337.70	337.70	**337.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+300.00	2+320	20.00			25.6	485.80	485.80	**485.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+320.00	2+340	20.00			22.98	322.40	322.40	**322.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+340.00	2+360	20.00			9.26	154.10	154.10	**154.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+360.00	2+380	20.00			6.15	176.80	176.80	**176.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+380.00	2+400	20.00			11.53	191.50	191.50	**191.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+400.00	2+420	20.00			7.62	170.60	170.60	**170.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+420.00	2+440	20.00			9.44	197.20	197.20	**197.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+440.00	2+460	20.00			10.28	315.80	315.80	**315.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+460.00	2+480	20.00			21.3	327.30	327.30	**327.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+480.00	2+500	20.00			11.43	256.50	256.50	**256.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+500.00	2+520	20.00			14.22	225.40	225.40	**225.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+520.00	2+540	20.00			8.32	132.00	132.00	**132.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+540.00	2+560	20.00			4.88	64.10	64.10	**64.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+560.00	2+580	20.00			1.53	50.30	50.30	**50.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+580.00	2+600	20.00			3.5	53.40	53.40	**53.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+600.00	2+620	20.00			1.84	73.10	73.10	**73.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+620.00	2+640	20.00			5.47	72.70	72.70	**72.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+640.00	2+660	20.00			1.8	30.10	30.10	**30.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+660.00	2+680	20.00			1.21	26.40	26.40	**26.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+680.00	2+700	20.00			1.43	38.10	38.10	**38.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+700.00	2+720	20.00			2.38	43.50	43.50	**43.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+720.00	2+740	20.00			1.97	37.00	37.00	**37.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+740.00	2+760	20.00			1.73	34.70	34.70	**34.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+760.00	2+780	20.00			1.74	19.60	19.60	**19.60**	RS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+780.00	2+800	20.00			0.22	17.20	17.20	**17.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+800.00	2+820	20.00			1.5	31.50	31.50	**31.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+820.00	2+840	20.00			1.65	40.00	40.00	**40.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+840.00	2+860	20.00			2.35	35.80	35.80	**35.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+860.00	2+880	20.00			1.23	52.80	52.80	**52.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+880.00	2+900	20.00			4.05	70.70	70.70	**70.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+900.00	2+920	20.00			3.02	52.90	52.90	**52.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+920.00	2+940	20.00			2.27	45.10	45.10	**45.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+940.00	2+960	20.00			2.24	76.50	76.50	**76.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+960.00	2+980	20.00			5.41	83.10	83.10	**83.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+980.00	3+000	20.00			2.9	60.70	60.70	**60.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+000.00	3+020	20.00			3.17	47.50	47.50	**47.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+020.00	3+040	20.00			1.58	48.00	48.00	**48.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+040.00	3+060	20.00			3.22	65.30	65.30	**65.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+060.00	3+080	20.00			3.31	121.10	121.10	**121.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+080.00	3+100	20.00			8.8	134.40	134.40	**134.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+100.00	3+120	20.00			4.64	122.90	122.90	**122.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+120.00	3+140	20.00			7.65	132.40	132.40	**132.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+140.00	3+160	20.00			5.59	101.60	101.60	**101.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+160.00	3+180	20.00			4.57	79.50	79.50	**79.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+180.00	3+200	20.00			3.38	60.60	60.60	**60.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+200.00	3+220	20.00			2.68	56.70	56.70	**56.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+220.00	3+240	20.00			2.99	72.80	72.80	**72.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+240.00	3+260	20.00			4.29	64.30	64.30	**64.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+260.00	3+280	20.00			2.14	44.00	44.00	**44.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+280.00	3+300	20.00			2.26	34.80	34.80	**34.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+300.00	3+320	20.00			1.22	43.70	43.70	**43.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+320.00	3+340	20.00			3.15	70.20	70.20	**70.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+340.00	3+360	20.00			3.87	44.00	44.00	**44.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+360.00	3+380	20.00			0.53	16.40	16.40	**16.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+380.00	3+400	20.00			1.11	34.40	34.40	**34.40**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+400.00	3+420	20.00			2.33	35.60	35.60	**35.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+420.00	3+440	20.00			1.23	42.30	42.30	**42.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+440.00	3+460	20.00			3	44.80	44.80	**44.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+460.00	3+480	20.00			1.48	34.00	34.00	**34.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+480.00	3+500	20.00			1.92	65.10	65.10	**65.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+500.00	3+520	20.00			4.59	137.10	137.10	**137.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+520.00	3+540	20.00			9.12	177.80	177.80	**177.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+540.00	3+560	20.00			8.66	98.10	98.10	**98.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+560.00	3+580	20.00			1.15	21.70	21.70	**21.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+580.00	3+600	20.00			1.02	36.70	36.70	**36.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+600.00	3+620	20.00			2.65	41.40	41.40	**41.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+620.00	3+640	20.00			1.49	21.70	21.70	**21.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+640.00	3+660	20.00			0.68	15.60	15.60	**15.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+660.00	3+680	20.00			0.88	26.50	26.50	**26.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+680.00	3+700	20.00			1.77	30.80	30.80	**30.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+700.00	3+720	20.00			1.31	25.50	25.50	**25.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+720.00	3+740	20.00			1.24	15.70	15.70	**15.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+740.00	3+760	20.00			0.33	6.30	6.30	**6.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+760.00	3+780	20.00			0.3	37.10	37.10	**37.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+780.00	3+800	20.00			3.41	73.10	73.10	**73.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+800.00	3+820	20.00			3.9	83.50	83.50	**83.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+820.00	3+840	20.00			4.45	75.50	75.50	**75.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+840.00	3+860	20.00			3.1	70.60	70.60	**70.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+860.00	3+880	20.00			3.96	73.40	73.40	**73.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+880.00	3+900	20.00			3.38	44.10	44.10	**44.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+900.00	3+920	20.00			1.03	20.10	20.10	**20.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+920.00	3+940	20.00			0.98	23.80	23.80	**23.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+940.00	3+960	20.00			1.4	33.00	33.00	**33.00**	MS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+960.00	3+980	20.00			1.9	33.90	33.90	**33.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	3+980.00	4+000	20.00			1.49	36.80	36.80	**36.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+000.00	4+020	20.00			2.19	40.90	40.90	**40.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+020.00	4+040	20.00			1.9	37.80	37.80	**37.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+040.00	4+060	20.00			1.88	42.90	42.90	**42.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+060.00	4+080	20.00			2.41	48.30	48.30	**48.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+080.00	4+100	20.00			2.42	63.40	63.40	**63.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+100.00	4+120	20.00			3.92	93.50	93.50	**93.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+120.00	4+140	20.00			5.43	120.30	120.30	**120.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+140.00	4+160	20.00			6.6	96.20	96.20	**96.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+160.00	4+180	20.00			3.02	52.50	52.50	**52.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+180.00	4+200	20.00			2.23	52.10	52.10	**52.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+200.00	4+220	20.00			2.98	55.40	55.40	**55.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+220.00	4+240	20.00			2.56	63.90	63.90	**63.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+240.00	4+260	20.00			3.83	77.00	77.00	**77.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+260.00	4+280	20.00			3.87	63.80	63.80	**63.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+280.00	4+300	20.00			2.51	59.80	59.80	**59.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+300.00	4+320	20.00			3.47	59.30	59.30	**59.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+320.00	4+340	20.00			2.46	50.70	50.70	**50.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+340.00	4+360	20.00			2.61	45.80	45.80	**45.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+360.00	4+380	20.00			1.97	37.30	37.30	**37.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+380.00	4+400	20.00			1.76	48.00	48.00	**48.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+400.00	4+420	20.00			3.04	77.00	77.00	**77.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+420.00	4+440	20.00			4.66	82.30	82.30	**82.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+440.00	4+460	20.00			3.57	86.00	86.00	**86.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+460.00	4+480	20.00			5.03	118.80	118.80	**118.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+480.00	4+500	20.00			6.85	142.20	142.20	**142.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+500.00	4+520	20.00			7.37	120.60	120.60	**120.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+520.00	4+540	20.00			4.69	101.90	101.90	**101.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+540.00	4+560	20.00			5.5	114.80	114.80	**114.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+560.00	4+580	20.00			5.98	133.30	133.30	**133.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+580.00	4+600	20.00			7.35	96.80	96.80	**96.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+600.00	4+620	20.00			2.33	49.60	49.60	**49.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+620.00	4+640	20.00			2.63	52.10	52.10	**52.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+640.00	4+660	20.00			2.58	48.00	48.00	**48.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+660.00	4+680	20.00			2.22	43.80	43.80	**43.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+680.00	4+700	20.00			2.16	40.50	40.50	**40.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+700.00	4+720	20.00			1.89	41.80	41.80	**41.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+720.00	4+740	20.00			2.29	42.20	42.20	**42.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+740.00	4+760	20.00			1.93	50.60	50.60	**50.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+760.00	4+780	20.00			3.13	51.00	51.00	**51.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+780.00	4+800	20.00			1.97	40.80	40.80	**40.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+800.00	4+820	20.00			2.11	39.00	39.00	**39.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+820.00	4+840	20.00			1.79	35.80	35.80	**35.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+840.00	4+860	20.00			1.79	38.60	38.60	**38.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+860.00	4+880	20.00			2.07	41.80	41.80	**41.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+880.00	4+900	20.00			2.11	40.10	40.10	**40.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+900.00	4+920	20.00			1.9	45.20	45.20	**45.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+920.00	4+940	20.00			2.62	41.90	41.90	**41.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+940.00	4+960	20.00			1.57	32.30	32.30	**32.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+960.00	4+980	20.00			1.66	37.10	37.10	**37.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	4+980.00	5+000	20.00			2.05	40.20	40.20	**40.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+000.00	5+020	20.00			1.97	34.90	34.90	**34.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+020.00	5+040	20.00			1.52	46.90	46.90	**46.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+040.00	5+060	20.00			3.17	61.40	61.40	**61.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+060.00	5+080	20.00			2.97	69.10	69.10	**69.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+080.00	5+100	20.00			3.94	65.90	65.90	**65.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+100.00	5+120	20.00			2.65	68.20	68.20	**68.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+120.00	5+140	20.00			4.17	83.50	83.50	**83.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+140.00	5+160	20.00			4.18	77.70	77.70	**77.70**	MS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+160.00	5+180	20.00			3.59	71.90	71.90	**71.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+180.00	5+200	20.00			3.6	68.90	68.90	**68.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+200.00	5+220	20.00			3.29	33.60	33.60	**33.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+220.00	5+240	20.00			0.07	29.50	29.50	**29.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+240.00	5+260	20.00			2.88	33.10	33.10	**33.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+260.00	5+280	20.00			0.43	25.90	25.90	**25.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+280.00	5+300	20.00			2.16	58.80	58.80	**58.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+300.00	5+320	20.00			3.72	62.40	62.40	**62.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+320.00	5+340	20.00			2.52	48.70	48.70	**48.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+340.00	5+360	20.00			2.35	39.60	39.60	**39.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+360.00	5+380	20.00			1.61	33.90	33.90	**33.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+380.00	5+400	20.00			1.78	38.50	38.50	**38.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+400.00	5+420	20.00			2.07	37.20	37.20	**37.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+420.00	5+440	20.00			1.65	42.50	42.50	**42.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+440.00	5+460	20.00			2.6	45.00	45.00	**45.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+460.00	5+480	20.00			1.9	34.60	34.60	**34.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+480.00	5+500	20.00			1.56	38.90	38.90	**38.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+500.00	5+520	20.00			2.33	43.70	43.70	**43.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+520.00	5+540	20.00			2.04	51.80	51.80	**51.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+540.00	5+560	20.00			3.14	50.20	50.20	**50.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+560.00	5+580	20.00			1.88	33.90	33.90	**33.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+580.00	5+600	20.00			1.51	47.00	47.00	**47.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+600.00	5+620	20.00			3.19	39.10	39.10	**39.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+620.00	5+640	20.00			0.72	15.40	15.40	**15.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+640.00	5+660	20.00			0.82	21.90	21.90	**21.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+660.00	5+680	20.00			1.37	33.50	33.50	**33.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+680.00	5+700	20.00			1.98	38.20	38.20	**38.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+700.00	5+720	20.00			1.84	33.50	33.50	**33.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+720.00	5+740	20.00			1.51	38.10	38.10	**38.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+740.00	5+760	20.00			2.3	48.90	48.90	**48.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+760.00	5+780	20.00			2.59	53.30	53.30	**53.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+780.00	5+800	20.00			2.74	68.00	68.00	**68.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+800.00	5+820	20.00			4.06	75.20	75.20	**75.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+820.00	5+840	20.00			3.46	56.50	56.50	**56.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+840.00	5+860	20.00			2.19	32.40	32.40	**32.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+860.00	5+880	20.00			1.05	21.30	21.30	**21.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+880.00	5+900	20.00			1.08	36.00	36.00	**36.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+900.00	5+920	20.00			2.52	39.10	39.10	**39.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+920.00	5+940	20.00			1.39	25.20	25.20	**25.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+940.00	5+960	20.00			1.13	30.30	30.30	**30.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+960.00	5+980	20.00			1.9	38.80	38.80	**38.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	5+980.00	6+000	20.00			1.98	31.70	31.70	**31.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+000.00	6+020	20.00			1.19	34.50	34.50	**34.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+020.00	6+040	20.00			2.26	45.70	45.70	**45.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+040.00	6+060	20.00			2.31	43.20	43.20	**43.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+060.00	6+080	20.00			2.01	40.90	40.90	**40.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+080.00	6+100	20.00			2.08	50.20	50.20	**50.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+100.00	6+120	20.00			2.94	47.20	47.20	**47.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+120.00	6+140	20.00			1.78	34.10	34.10	**34.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+140.00	6+160	20.00			1.63	32.80	32.80	**32.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+160.00	6+180	20.00			1.65	38.00	38.00	**38.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+180.00	6+200	20.00			2.15	41.10	41.10	**41.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+200.00	6+220	20.00			1.96	38.90	38.90	**38.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+220.00	6+240	20.00			1.93	43.80	43.80	**43.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+240.00	6+260	20.00			2.45	51.30	51.30	**51.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+260.00	6+280	20.00			2.68	41.70	41.70	**41.70**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+280.00	6+300	20.00			1.49	28.80	28.80	**28.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+300.00	6+320	20.00			1.39	30.60	30.60	**30.60**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+320.00	6+340	20.00			1.67	35.30	35.30	**35.30**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+340.00	6+360	20.00			1.86	60.40	60.40	**60.40**	RF

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+360.00	6+380	20.00			4.18	59.10	59.10	**59.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+380.00	6+400	20.00			1.73	40.50	40.50	**40.50**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+400.00	6+420	20.00			2.32	83.80	83.80	**83.80**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+420.00	6+440	20.00			6.06	107.30	107.30	**107.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+440.00	6+460	20.00			4.67	127.00	127.00	**127.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+460.00	6+480	20.00			8.03	111.10	111.10	**111.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+480.00	6+500	20.00			3.08	79.70	79.70	**79.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+500.00	6+520	20.00			4.89	75.70	75.70	**75.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+520.00	6+540	20.00			2.68	73.90	73.90	**73.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+540.00	6+560	20.00			4.71	79.70	79.70	**79.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+560.00	6+580	20.00			3.26	65.10	65.10	**65.10**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+580.00	6+600	20.00			3.25	70.00	70.00	**70.00**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+600.00	6+620	20.00			3.75	85.90	85.90	**85.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+620.00	6+640	20.00			4.84	105.90	105.90	**105.90**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+640.00	6+660	20.00			5.75	87.20	87.20	**87.20**	RF
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+660.00	6+680	20.00			2.97	66.60	66.60	**66.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+680.00	6+700	20.00			3.69	70.00	70.00	**70.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+700.00	6+720	20.00			3.31	78.30	78.30	**78.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+720.00	6+740	20.00			4.52	84.40	84.40	**84.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+740.00	6+760	20.00			3.92	80.20	80.20	**80.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+760.00	6+780	20.00			4.1	120.50	120.50	**120.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+780.00	6+800	20.00			7.95	144.70	144.70	**144.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+800.00	6+820	20.00			6.52	130.40	130.40	**130.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+820.00	6+840	20.00			6.52	98.50	98.50	**98.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+840.00	6+860	20.00			3.33	69.80	69.80	**69.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+860.00	6+880	20.00			3.65	84.00	84.00	**84.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+880.00	6+900	20.00			4.75	128.70	128.70	**128.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+900.00	6+920	20.00			8.12	127.00	127.00	**127.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+920.00	6+940	20.00			4.58	83.60	83.60	**83.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+940.00	6+960	20.00			3.78	71.00	71.00	**71.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+960.00	6+980	20.00			3.32	80.10	80.10	**80.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	6+980.00	7+000	20.00			4.69	52.80	52.80	**52.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+000.00	7+020	20.00			0.59	38.20	38.20	**38.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+020.00	7+040	20.00			3.23	63.50	63.50	**63.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+040.00	7+060	20.00			3.12	56.40	56.40	**56.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+060.00	7+080	20.00			2.52	48.80	48.80	**48.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+080.00	7+100	20.00			2.36	31.60	31.60	**31.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+100.00	7+120	20.00			0.8	35.80	35.80	**35.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+120.00	7+140	20.00			2.78	48.00	48.00	**48.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+140.00	7+160	20.00			2.02	53.80	53.80	**53.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+160.00	7+180	20.00			3.36	59.80	59.80	**59.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+180.00	7+200	20.00			2.62	56.50	56.50	**56.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+200.00	7+220	20.00			3.03	61.40	61.40	**61.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+220.00	7+240	20.00			3.11	58.70	58.70	**58.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+240.00	7+260	20.00			2.76	55.70	55.70	**55.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+260.00	7+280	20.00			2.81	52.10	52.10	**52.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+280.00	7+300	20.00			2.4	55.30	55.30	**55.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+300.00	7+320	20.00			3.13	62.90	62.90	**62.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+320.00	7+340	20.00			3.16	64.50	64.50	**64.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+340.00	7+360	20.00			3.29	69.50	69.50	**69.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+360.00	7+380	20.00			3.66	78.20	78.20	**78.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+380.00	7+400	20.00			4.16	93.80	93.80	**93.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+400.00	7+420	20.00			5.22	91.00	91.00	**91.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+420.00	7+440	20.00			3.88	101.50	101.50	**101.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+440.00	7+460	20.00			6.27	85.90	85.90	**85.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+460.00	7+480	20.00			2.32	58.80	58.80	**58.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+480.00	7+500	20.00			3.56	85.70	85.70	**85.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+500.00	7+520	20.00			5.01	76.80	76.80	**76.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+520.00	7+540	20.00			2.67	57.20	57.20	**57.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+540.00	7+560	20.00			3.05	59.20	59.20	**59.20**	MS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+560.00	7+580	20.00			2.87	64.70	64.70	**64.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+580.00	7+600	20.00			3.6	119.00	119.00	**119.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+600.00	7+620	20.00			8.3	124.20	124.20	**124.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+620.00	7+640	20.00			4.12	76.60	76.60	**76.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+640.00	7+660	20.00			3.54	60.40	60.40	**60.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+660.00	7+680	20.00			2.5	59.30	59.30	**59.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+680.00	7+700	20.00			3.43	112.80	112.80	**112.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+700.00	7+720	20.00			7.85	117.40	117.40	**117.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+720.00	7+740	20.00			3.89	59.60	59.60	**59.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+740.00	7+760	20.00			2.07	40.20	40.20	**40.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+760.00	7+780	20.00			1.95	56.30	56.30	**56.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+780.00	7+800	20.00			3.68	68.00	68.00	**68.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+800.00	7+820	20.00			3.12	75.10	75.10	**75.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+820.00	7+840	20.00			4.39	93.80	93.80	**93.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+840.00	7+860	20.00			4.99	91.80	91.80	**91.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+860.00	7+880	20.00			4.19	132.30	132.30	**132.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+880.00	7+900	20.00			9.04	142.70	142.70	**142.70**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+900.00	7+920	20.00			5.23	109.40	109.40	**109.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+920.00	7+940	20.00			5.71	116.00	116.00	**116.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+940.00	7+960	20.00			5.89	93.30	93.30	**93.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+960.00	7+980	20.00			3.44	75.40	75.40	**75.40**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	7+980.00	8+000	20.00			4.1	83.30	83.30	**83.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+000.00	8+020	20.00			4.23	52.90	52.90	**52.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+020.00	8+040	20.00			1.06	31.30	31.30	**31.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+040.00	8+060	20.00			2.07	40.10	40.10	**40.10**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+060.00	8+080	20.00			1.94	43.30	43.30	**43.30**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+080.00	8+100	20.00			2.39	51.60	51.60	**51.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+100.00	8+120	20.00			2.77	60.80	60.80	**60.80**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+120.00	8+140	20.00			3.31	81.20	81.20	**81.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+140.00	8+160	20.00			4.81	79.00	79.00	**79.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+160.00	8+180	20.00			3.09	54.20	54.20	**54.20**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+180.00	8+200	20.00			2.33	42.00	42.00	**42.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+200.00	8+220	20.00			1.87	41.00	41.00	**41.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+220.00	8+240	20.00			2.23	53.50	53.50	**53.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+240.00	8+260	20.00			3.12	62.00	62.00	**62.00**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+260.00	8+280	20.00			3.08	52.90	52.90	**52.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+280.00	8+300	20.00			2.21	58.60	58.60	**58.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+300.00	8+320	20.00			3.65	72.50	72.50	**72.50**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+320.00	8+340	20.00			3.6	65.90	65.90	**65.90**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+340.00	8+360	20.00			2.99	50.60	50.60	**50.60**	MS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+360.00	8+380	20.00			2.07	52.90	52.90	**52.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+380.00	8+400	20.00			3.22	59.20	59.20	**59.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+400.00	8+420	20.00			2.7	45.90	45.90	**45.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+420.00	8+440	20.00			1.89	45.50	45.50	**45.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+440.00	8+460	20.00			2.66	47.10	47.10	**47.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+460.00	8+480	20.00			2.05	46.00	46.00	**46.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+480.00	8+500	20.00			2.55	47.70	47.70	**47.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+500.00	8+520	20.00			2.22	39.90	39.90	**39.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+520.00	8+540	20.00			1.77	34.50	34.50	**34.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+540.00	8+560	20.00			1.68	37.30	37.30	**37.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+560.00	8+580	20.00			2.05	48.90	48.90	**48.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+580.00	8+600	20.00			2.84	45.90	45.90	**45.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+600.00	8+620	20.00			1.75	38.50	38.50	**38.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+620.00	8+640	20.00			2.1	43.50	43.50	**43.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+640.00	8+660	20.00			2.25	58.70	58.70	**58.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+660.00	8+680	20.00			3.62	65.70	65.70	**65.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+680.00	8+700	20.00			2.95	46.10	46.10	**46.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+700.00	8+720	20.00			1.66	51.60	51.60	**51.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+720.00	8+740	20.00			3.5	61.80	61.80	**61.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+740.00	8+760	20.00			2.68	47.30	47.30	**47.30**	RS

CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+760.00	8+780	20.00			2.05	43.10	43.10	**43.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+780.00	8+800	20.00			2.26	38.90	38.90	**38.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+800.00	8+820	20.00			1.63	39.20	39.20	**39.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+820.00	8+840	20.00			2.29	39.70	39.70	**39.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+840.00	8+860	20.00			1.68	32.60	32.60	**32.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+860.00	8+880	20.00			1.58	34.00	34.00	**34.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+880.00	8+900	20.00			1.82	35.00	35.00	**35.00**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+900.00	8+920	20.00			1.68	34.70	34.70	**34.70**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+920.00	8+940	20.00			1.79	37.40	37.40	**37.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+940.00	8+960	20.00			1.95	44.90	44.90	**44.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+960.00	8+980	20.00			2.54	50.40	50.40	**50.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	8+980.00	9+000	20.00			2.5	45.80	45.80	**45.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+000.00	9+020	20.00			2.08	48.80	48.80	**48.80**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+020.00	9+040	20.00			2.8	48.40	48.40	**48.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+040.00	9+060	20.00			2.04	38.60	38.60	**38.60**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+060.00	9+080	20.00			1.82	38.40	38.40	**38.40**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+080.00	9+100	20.00			2.02	42.10	42.10	**42.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+100.00	9+120	20.00			2.19	42.10	42.10	**42.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+120.00	9+140	20.00			2.02	50.50	50.50	**50.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+140.00	9+160	20.00			3.03	56.10	56.10	**56.10**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+160.00	9+180	20.00			2.58	49.20	49.20	**49.20**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+180.00	9+200	20.00			2.34	45.90	45.90	**45.90**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+200.00	9+220	20.00			2.25	41.30	41.30	**41.30**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+220.00	9+240	20.00			1.88	42.50	42.50	**42.50**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+240.00	9+260	19.80			2.37	56.43	56.43	**56.43**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+259.80	9+280	20.20			3.33	33.63	33.63	**33.63**	RS
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	9+280.00	0+000	0.00			0	0.00	0.00	**0.00**	
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano											**16,131.00**	
Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora											**5,392.96**	
Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora											**7,359.50**	
Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo											**2,607.00**	
Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo											**731.70**	
Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo											**1,462.00**	

06.01.01.03.01.09 Limpieza de derrumbes a mano 1,444.17 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC	1.00	0.05	0+000.00	9+260	9,260.00				28,883.46	1,444.17	**1,444.17**
Metrado Total											**1,444.17**

METRADOS DE ENTUBADO DEL CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.01.01.03.02	ENTUBADO DE CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC		
06.01.01.03.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	548.06
06.01.01.03.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	195.03
06.01.01.03.02.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	256.90
06.01.01.03.02.04	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	m3	4,526.98
06.01.01.03.02.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1,610.98
06.01.01.03.02.06	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m3	2,122.04
06.01.01.03.02.07	Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)	m2	27,780.00
06.01.01.03.02.08	Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)	m2	9,260.00
06.01.01.03.02.09	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m3	926.00
06.01.01.03.02.10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	4,992.21
06.01.01.03.02.11	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	3,525.10
06.01.01.03.02.12	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 mm	m	1,000.00
06.01.01.03.02.13	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 mm	m	8,260.00
06.01.01.03.02.14	Prueba Hidráulica de Canales	km	9.26

06.01.01.03.02 ENTUBADO DE CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC

06.01.01.03.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	548.06	m3
06.01.01.03.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	195.03	m3
06.01.01.03.02.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	256.90	m3
06.01.01.03.02.04	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	4,526.98	m3
06.01.01.03.02.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	1,610.98	m3
06.01.01.03.02.06	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	2,122.04	m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000.00	1,000.00	355.00	1.00	1.000	1.00	1,000.00	1,000.00	**1,000.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260.00	8,260.00	315.00	1.00	1.000	1.00	8,260.00	8,260.00	**8,260.00**
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	54.8%	0.55										**548.06**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	19.5%	0.20										**195.03**
Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	25.7%	0.26										**256.90**
Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	54.8%	0.55										**4,526.98**
Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	19.5%	0.20										**1,610.98**
Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	25.7%	0.26										**2,122.04**

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	1.000	3,000.00		3,000.00	**3,000.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	1.000	24,780.00		24,780.00	**24,780.00**
Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)												**27,780.00**

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	1.000	1,000.00		1,000.00	**1,000.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	1.000	8,260.00		8,260.00	**8,260.00**
Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)												**9,260.00**

06.01.01.03.02.09 Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m) 926.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	0.100	1,000.00	100.00	100.00	**100.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	0.100	8,260.00	826.00	826.00	**826.00**
Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)												**926.00**

06.01.01.03.02.10 Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m) 4,992.21 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	1.000	0.56	556.02	556.02	**556.02**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	1.000	0.54	4,436.19	4,436.19	**4,436.19**
Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)												**4,992.21**

06.01.01.03.02.11 Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m) 3,525.10 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	1.000	0.35	345.00	345.00	**345.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	1.000	0.39	3,180.10	3,180.10	**3,180.10**
Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)												**3,525.10**

06.01.01.03.02.12 Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 mm 1,000.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1,000.00	355.00	1.00	1.000			1,000.00	**1,000.00**
Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 mm												**1,000.00**

06.01.01.03.02.13 Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 mm 8,260.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8,260.00	315.00	1.00	1.000			8,260.00	**8,260.00**
Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 mm												**8,260.00**

06.01.01.03.02.14 Prueba Hidráulica de Canales 9.26 km

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO I TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 355mm	1.00	1.00	0+000.00	1+000	1.00	355.00	1.00	1.000			1.00	**1.00**
CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC -- TRAMO II TUBERIA PVC ALCANTARILLADO Ø 315mm	1.00	1.00	1+000.00	9+260	8.26	315.00	1.00	1.000			8.26	**8.26**
Prueba Hidráulica de Canales												**9.26**

METRADOS DE OBRAS PRELIMINARES CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
06.02.01.01.01	CAMPAMENTOS		
06.02.01.01.01.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	140.00
06.02.01.01.01.02	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	42.00
06.02.01.01.01.03	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)	m2	80.00
06.02.01.01.02	CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA		
06.02.01.01.02.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	190.50
06.02.01.01.02.02	Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla	m	190.50
06.02.01.01.02.03	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	47.63
06.02.01.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO		
06.02.01.01.03.01	Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano	bls	135.00
06.02.01.01.03.02	Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	p2	998.70
06.02.01.01.03.03	Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	kg	3,540.84
06.02.01.01.03.04	Transp. de Tuberia de Ø 200 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	2,540.00
06.02.01.01.03.05	Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m3	23.95
06.02.01.01.03.06	Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	bls	108.00
06.02.01.01.03.07	Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m3	19.16
06.02.01.01.03.08	Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km)	m3	0.50
06.02.01.01.03.09	Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m3	57.40
06.02.01.01.03.10	Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m3	203.20
06.02.01.01.03.11	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	p2	499.35
06.02.01.01.03.12	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	kg	1,770.42
06.02.01.01.03.13	Transporte de Tubería de Ø 200 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	2,540.00
06.02.01.01.03.14	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	2.00
06.02.01.01.03.15	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	mes	2.00
06.02.01.01.04	CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES		
06.02.01.01.04.01	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bls	135.00
06.02.01.01.04.02	Carga y Descarga de Madera a Mano	p2	499.35
06.02.01.01.04.03	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	1,770.42
06.02.01.01.04.04	Carga y Descarga de Tubería a Mano	m	2,540.00
06.02.01.01.04.05	Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³)	m3	19.16
06.02.01.01.04.06	Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)	m3	9.58
06.02.01.01.04.07	Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)	m3	0.50
06.02.01.01.04.08	Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)	m3	203.20
06.02.01.01.05	PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA		
06.02.01.01.05.01	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	468.10
06.02.01.01.05.02	Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano	m3	0.50
06.02.01.01.05.03	Lavado de Piedra a Mano	m3	0.50
06.02.01.01.06	CONTROL DE CALIDAD		
06.02.01.01.06.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	1.00
06.02.01.01.07	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA		
06.02.01.01.07.01	Control Planimetrico y Altimetrico - Trabajos Topograficos	mes	2.00

06.02.01.01 OBRAS PRELIMINARES

06.02.01.01.01 CAMPAMENTOS

06.02.01.01.01.01 Limpieza y Roce de Monte — 140.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00	10.00	7.00		70.00		70.00	**140.00**
Limpieza y Roce de Monte									**140.00**

06.02.01.01.01.02 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano — 42.00 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00	10.00	7.00	0.30	70.00	21.00	21.00	**42.00**
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano									**42.00**

06.02.01.01.01.03 Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos) — 80.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00	8.00	5.00		40.00		40.00	**80.00**
Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)									**80.00**

06.02.01.01.02 CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y/O CARRETILLA

06.02.01.01.02.01 Limpieza y Roce de Monte — 190.50 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	127.00	1.50		190.50		190.50	**190.50**
Limpieza y Roce de Monte									**190.50**

06.02.01.01.02.02 Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla — 190.50 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	127.00	1.50		190.50		190.50	**190.50**
Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla									**190.50**

06.02.01.01.02.03 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano — 47.63 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	127.00	1.50	0.25	190.50		47.63	**47.63**
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano									**47.63**

06.02.01.01.03 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

06.02.01.01.03.01 Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano — 135.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	135.00						135.00	**135.00**
Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano									**135.00**

06.02.01.01.03.02 Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 998.70 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	998.70							**998.70**
Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									**998.70**

06.02.01.01.03.03 Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 3,540.84 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	3,540.84							3,540.84
Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									3,540.84

06.02.01.01.03.04 Transp. de Tuberia de Ø 200 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 2,540.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2,540.00					2,540.00	2,540.00
Transp. de Tuberia de Ø 200 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									2,540.00

06.02.01.01.03.05 Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano — 23.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	23.95							23.95
Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano									23.95

06.02.01.01.03.06 Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 108.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	108.00							108.00
Transporte de Cemento con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									108.00

06.02.01.01.03.07 Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 19.16 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	19.16							19.16
Transporte de Agregados con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									19.16

06.02.01.01.03.08 Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km) — 0.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	0.50							0.50
Transporte de Piedra con Buguie (Hasta 0.30 Km)									0.50

06.02.01.01.03.09 Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 57.40 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	57.40							57.40
Transporte de Agua con Buguie (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									57.40

06.02.01.01.03.10 Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km) — 203.20 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	203.20							203.20
Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)									203.20

06.02.01.01.03.11 Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) — 499.35 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	499.35							499.35
Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									499.35

06.02.01.01.03.12 Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) 1,770.42 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1,770.42							1,770.42
Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									1,770.42

06.02.01.01.03.13 Transporte de Tubería de Ø 200 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km) 2,540.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2,540.00					2,540.00	2,540.00
Transporte de Tubería de Ø 200 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)									2,540.00

06.02.01.01.03.14 Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano 2.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00						1.00	2.00
Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano									2.00

06.02.01.01.03.15 Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión 2.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00						1.00	2.00
Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión									2.00

06.02.01.01.04 CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES

06.02.01.01.04.01 Carga y Descarga de Cemento a Mano 135.00 bls

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	135.00							135.00
Carga y Descarga de Cemento a Mano									135.00

06.02.01.01.04.02 Carga y Descarga de Madera a Mano 499.35 p2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	499.35							499.35
Carga y Descarga de Madera a Mano									499.35

06.02.01.01.04.03 Carga y Descarga de Fierro a Mano 1,770.42 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1,770.42							1,770.42
Carga y Descarga de Fierro a Mano									1,770.42

06.02.01.01.04.04 Carga y Descarga de Tubería a Mano 2,540.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2,540.00					2,540.00	2,540.00
Carga y Descarga de Tubería a Mano									2,540.00

06.02.01.01.04.05 Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³) 19.16 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	19.16							19.16
Carguío de Agregados a Mano (a Volquete de hasta 8.00 m³)									19.16

06.02.01.01.04.06 Carguío de Agregados a Mano (a Bugui) 9.58 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	9.58							**9.58**
Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)									**9.58**

06.02.01.01.04.07 Carguío de Piedra a Mano (a Bugui) 0.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	0.50							**0.50**
Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)									**0.50**

06.02.01.01.04.08 Carguío de Tierra a Mano (a Bugui) 203.20 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	203.20							**203.20**
Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)									**203.20**

06.02.01.01.05 PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA

06.02.01.01.05.01 Preparación de Material para Compactar (Material Selecto) 468.10 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	468.10							**468.10**
Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)									**468.10**

06.02.01.01.05.02 Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano 0.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	0.50							**0.50**
Extraccion y Preparacion de Piedra en Cantera a Mano									**0.50**

06.02.01.01.05.03 Lavado de Piedra a Mano 0.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	0.50							**0.50**
Lavado de Piedra a Mano									**0.50**

06.02.01.01.06 CONTROL DE CALIDAD

06.02.01.01.06.01 Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³ 1.00 Ens

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00							**1.00**
Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³									**1.00**

06.02.01.01.07 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA

06.02.01.01.07.01 Control Planimetrico y Altimetrico - Trabajos Topograficos 2.00 mes

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG. PROM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	ANC. PROM.	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	2.00	1.00						1.00	**2.00**
REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA									**2.00**

METRADOS DE PLATAFORMA DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.02.01.03	CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC		
06.02.01.03.01	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL		
06.02.01.03.01.01	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m)	m	2,540.00
06.02.01.03.01.02	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	8.00
06.02.01.03.01.03	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m3	2,624.10
06.02.01.03.01.04	Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora	m3	849.26
06.02.01.03.01.05	Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora	m3	216.50
06.02.01.03.01.06	Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo	m3	692.00
06.02.01.03.01.07	Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo	m3	162.20
06.02.01.03.01.08	Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo	m3	112.40
06.02.01.03.01.09	Limpieza de derrumbes a mano	m3	184.49

06.02.01.03.01 CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL

06.02.01.03.01.01 Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m) 2,540.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIY	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	4.00				2,540.00	**2,540.00**
Metrado Total											**2,540.00**

06.02.01.03.01.02 Tala de Arboles y Extracción de Raices 8.00 und

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIY	1.00	8.00	0+000.00	2+540	2,540.00					8.00	**8.00**
Metrado Total											**8.00**

06.02.01.03.01.03 Excavación Plataforma Material Suelto a Mano 2,624.10 m3
06.02.01.03.01.04 Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora 849.26 m3
06.02.01.03.01.05 Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora 216.50 m3
06.02.01.03.01.06 Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo 692.00
06.02.01.03.01.07 Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo 162.20
06.02.01.03.01.08 Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo 112.40

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL	TIPO DE MATERIAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+000.00	0+020	20.00			0.33	3.30	3.30	**3.30**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+020.00	0+040	20.00			0.00	0.00	0.00	**0.00**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+040.00	0+060	20.00			0.00	0.00	0.00	**0.00**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+060.00	0+080	20.00			0.00	17.70	17.70	**17.70**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+080.00	0+100	20.00			1.77	35.10	35.10	**35.10**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+100.00	0+120	20.00			1.74	17.40	17.40	**17.40**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+120.00	0+140	20.00			0.00	20.10	20.10	**20.10**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+140.00	0+160	20.00			2.01	29.40	29.40	**29.40**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+160.00	0+180	20.00			0.93	16.90	16.90	**16.90**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+180.00	0+200	20.00			0.76	14.50	14.50	**14.50**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+200.00	0+220	20.00			0.69	31.50	31.50	**31.50**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+220.00	0+240	20.00			2.46	54.40	54.40	**54.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+240.00	0+260	20.00			2.98	72.80	72.80	**72.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+260.00	0+280	20.00			4.30	70.40	70.40	**70.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+280.00	0+300	20.00			2.74	50.10	50.10	**50.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+300.00	0+320	20.00			2.27	66.80	66.80	**66.80**	MS

CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+320.00	0+340	20.00			4.41	68.30	68.30	**68.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+340.00	0+360	20.00			2.42	47.50	47.50	**47.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+360.00	0+380	20.00			2.33	66.00	66.00	**66.00**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+380.00	0+400	20.00			4.27	59.80	59.80	**59.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+400.00	0+420	20.00			1.71	43.80	43.80	**43.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+420.00	0+440	20.00			2.67	38.70	38.70	**38.70**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+440.00	0+460	20.00			1.20	27.80	27.80	**27.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+460.00	0+480	20.00			1.58	25.40	25.40	**25.40**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+480.00	0+500	20.00			0.96	19.50	19.50	**19.50**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+500.00	0+520	20.00			0.99	20.40	20.40	**20.40**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+520.00	0+540	20.00			1.05	24.30	24.30	**24.30**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+540.00	0+560	20.00			1.38	29.00	29.00	**29.00**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+560.00	0+580	20.00			1.52	24.40	24.40	**24.40**	RF
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+580.00	0+600	20.00			0.92	24.00	24.00	**24.00**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+600.00	0+620	20.00			1.48	22.10	22.10	**22.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+620.00	0+640	20.00			0.73	26.30	26.30	**26.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+640.00	0+660	20.00			1.90	29.60	29.60	**29.60**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+660.00	0+680	20.00			1.06	28.40	28.40	**28.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+680.00	0+700	20.00			1.78	33.40	33.40	**33.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+700.00	0+720	20.00			1.56	24.60	24.60	**24.60**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+720.00	0+740	20.00			0.90	33.10	33.10	**33.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+740.00	0+760	20.00			2.41	30.20	30.20	**30.20**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+760.00	0+780	20.00			0.61	8.70	8.70	**8.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+780.00	0+800	20.00			0.26	8.00	8.00	**8.00**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+800.00	0+820	20.00			0.54	10.10	10.10	**10.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+820.00	0+840	20.00			0.47	22.20	22.20	**22.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+840.00	0+860	20.00			1.75	26.60	26.60	**26.60**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+860.00	0+880	20.00			0.91	23.30	23.30	**23.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+880.00	0+900	20.00			1.42	30.50	30.50	**30.50**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+900.00	0+920	20.00			1.63	36.20	36.20	**36.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+920.00	0+940	20.00			1.99	47.20	47.20	**47.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+940.00	0+960	20.00			2.73	38.00	38.00	**38.00**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+960.00	0+980	20.00			1.07	22.00	22.00	**22.00**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	0+980.00	1+000	20.00			1.13	35.80	35.80	**35.80**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+000.00	1+020	20.00			2.45	41.20	41.20	**41.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+020.00	1+040	20.00			1.67	38.80	38.80	**38.80**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+040.00	1+060	20.00			2.21	40.90	40.90	**40.90**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+060.00	1+080	20.00			1.88	27.10	27.10	**27.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+080.00	1+100	20.00			0.83	32.60	32.60	**32.60**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+100.00	1+120	20.00			2.43	37.80	37.80	**37.80**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+120.00	1+140	20.00			1.35	23.30	23.30	**23.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+140.00	1+160	20.00			0.98	25.30	25.30	**25.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+160.00	1+180	20.00			1.55	28.70	28.70	**28.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+180.00	1+200	20.00			1.32	23.00	23.00	**23.00**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+200.00	1+220	20.00			0.98	35.30	35.30	**35.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+220.00	1+240	20.00			2.55	65.20	65.20	**65.20**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+240.00	1+260	20.00			3.97	60.50	60.50	**60.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+260.00	1+280	20.00			2.08	54.80	54.80	**54.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+280.00	1+300	20.00			3.40	50.20	50.20	**50.20**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+300.00	1+320	20.00			1.62	29.30	29.30	**29.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+320.00	1+340	20.00			1.31	44.10	44.10	**44.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+340.00	1+360	20.00			3.10	41.80	41.80	**41.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+360.00	1+380	20.00			1.08	26.40	26.40	**26.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+380.00	1+400	20.00			1.56	58.40	58.40	**58.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+400.00	1+420	20.00			4.28	62.10	62.10	**62.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+420.00	1+440	20.00			1.93	59.70	59.70	**59.70**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+440.00	1+460	20.00			4.04	62.60	62.60	**62.60**	MS

CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+460.00	1+480	20.00			2.22	39.80	39.80	**39.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+480.00	1+500	20.00			1.76	23.90	23.90	**23.90**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+500.00	1+520	20.00			0.63	19.30	19.30	**19.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+520.00	1+540	20.00			1.30	21.90	21.90	**21.90**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+540.00	1+560	20.00			0.89	14.50	14.50	**14.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+560.00	1+580	20.00			0.56	12.10	12.10	**12.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+580.00	1+600	20.00			0.65	31.00	31.00	**31.00**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+600.00	1+620	20.00			2.45	93.40	93.40	**93.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+620.00	1+640	20.00			6.89	224.30	224.30	**224.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+640.00	1+660	20.00			15.54	225.50	225.50	**225.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+660.00	1+680	20.00			7.01	99.70	99.70	**99.70**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+680.00	1+700	20.00			2.96	59.80	59.80	**59.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+700.00	1+720	20.00			3.02	67.30	67.30	**67.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+720.00	1+740	20.00			3.71	60.10	60.10	**60.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+740.00	1+760	20.00			2.30	40.00	40.00	**40.00**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+760.00	1+780	20.00			1.70	27.40	27.40	**27.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+780.00	1+800	20.00			1.04	45.30	45.30	**45.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+800.00	1+820	20.00			3.49	100.50	100.50	**100.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+820.00	1+840	20.00			6.56	84.90	84.90	**84.90**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+840.00	1+860	20.00			1.93	39.80	39.80	**39.80**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+860.00	1+880	20.00			2.05	43.20	43.20	**43.20**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+880.00	1+900	20.00			2.27	50.50	50.50	**50.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+900.00	1+920	20.00			2.78	45.40	45.40	**45.40**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+920.00	1+940	20.00			1.76	31.60	31.60	**31.60**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+940.00	1+960	20.00			1.40	54.60	54.60	**54.60**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+960.00	1+980	20.00			4.06	46.50	46.50	**46.50**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	1+980.00	2+000	20.00			0.59	13.30	13.30	**13.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+000.00	2+020	20.00			0.74	37.30	37.30	**37.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+020.00	2+040	20.00			2.99	36.30	36.30	**36.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+040.00	2+060	20.00			0.64	18.10	18.10	**18.10**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+060.00	2+080	20.00			1.17	17.30	17.30	**17.30**	MS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+080.00	2+100	20.00			0.56	11.60	11.60	**11.60**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+100.00	2+120	20.00			0.60	32.30	32.30	**32.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+120.00	2+140	20.00			2.63	44.70	44.70	**44.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+140.00	2+160	20.00			1.84	23.00	23.00	**23.00**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+160.00	2+180	20.00			0.46	14.10	14.10	**14.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+180.00	2+200	20.00			0.95	13.30	13.30	**13.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+200.00	2+220	20.00			0.38	7.20	7.20	**7.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+220.00	2+240	20.00			0.34	7.10	7.10	**7.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+240.00	2+260	20.00			0.37	8.90	8.90	**8.90**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+260.00	2+280	20.00			0.52	9.10	9.10	**9.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+280.00	2+300	20.00			0.39	6.20	6.20	**6.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+300.00	2+320	20.00			0.23	8.70	8.70	**8.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+320.00	2+340	20.00			0.64	12.80	12.80	**12.80**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+340.00	2+360	20.00			0.64	7.10	7.10	**7.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+360.00	2+380	20.00			0.07	6.70	6.70	**6.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+380.00	2+400	20.00			0.60	7.60	7.60	**7.60**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+400.00	2+420	20.00			0.16	8.70	8.70	**8.70**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+420.00	2+440	20.00			0.71	39.20	39.20	**39.20**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+440.00	2+460	20.00			3.21	41.10	41.10	**41.10**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+460.00	2+480	20.00			0.90	20.30	20.30	**20.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+480.00	2+500	20.00			1.13	21.30	21.30	**21.30**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+500.00	2+520	20.00			1.00	31.60	31.60	**31.60**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+520.00	2+540	20.00			2.16	24.50	24.50	**24.50**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+540.00	2+540	0.21			0.29	0.06	0.06	**0.06**	RS
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC	1.00	1.00	2+560.00	0+000	0.00			0.27	0.00	0.00	**0.00**	RS
Excavación Plataforma Material Suelto a Mano											**2,624.10**	

.8

Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora											849.26
Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora											216.50
Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo											692.00
Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo											162.20
Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo											112.40

06.02.01.03.01.09 Limpieza de derrumbes a mano 184.49 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
A LO LARGO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIY	1.00	0.05	0+000.00	2+540	2,540.00				3,689.86	184.49	184.49
Metrado Total											184.49

METRADOS DE ENTUBADO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
06.02.01.03.02	**ENTUBADO DE CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC**		
06.02.01.03.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	741.17
06.02.01.03.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	460.42
06.02.01.03.02.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	98.89
06.02.01.03.02.04	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	m3	185.29
06.02.01.03.02.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	115.11
06.02.01.03.02.06	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m3	24.72
06.02.01.03.02.07	Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)	m2	6,096.00
06.02.01.03.02.08	Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)	m2	2,032.00
06.02.01.03.02.09	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m3	203.20
06.02.01.03.02.10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	936.20
06.02.01.03.02.11	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	609.60
06.02.01.03.02.12	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=200 mm	m	2,540.00
06.02.01.03.02.13	Prueba Hidráulica de Canales	km	2.54

06.02.01.03.02 ENTUBADO DE CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC

06.02.01.03.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	741.17	m3
06.02.01.03.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	460.42	m3
06.02.01.03.02.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	98.89	m3
06.02.01.03.02.04	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	185.29	m3
06.02.01.03.02.05	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	115.11	m3
06.02.01.03.02.06	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	24.72	m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540.00	2,540.00	200.00	0.80	0.800	0.64	1,625.60	1,625.60	**1,625.60**
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	56.99%	0.57										**741.17**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	35.40%	0.35										**460.42**
Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	7.60%	0.08										**98.89**
Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	56.99%	0.57										**185.29**
Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	35.40%	0.35										**115.11**
Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	7.60%	0.08										**24.72**

06.02.01.03.02.07 Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m) 6,096.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.800	6,096.00		6,096.00	**6,096.00**
Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)												**6,096.00**

06.02.01.03.02.08 Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m) 2,032.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.800	2,032.00		2,032.00	**2,032.00**
Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)												**2,032.00**

06.02.01.03.02.09 Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m) 203.20 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.100	2,032.00	203.20	203.20	**203.20**
Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)												**203.20**

06.02.01.03.02.10 Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m) 936.20 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.800	0.37	936.20	936.20	**936.20**
Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)												**936.20**

06.02.01.03.02.11 Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m) 609.60 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.800	0.24	609.60	609.60	**609.60**
Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)												**609.60**

06.02.01.03.02.12 Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=200 mm 2,540.00 m

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2,540.00	200.00	0.80	0.800			2,540.00	**2,540.00**
Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=200 mm												**2,540.00**

06.02.01.03.02.13 Prueba Hidráulica de Canales 2.54 km

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONG.-PERIM.	ØTUB (mm)	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC -- TALANCATONIYOC MI TUBERIA PVC Ø 200mm	1.00	1.00	0+000.00	2+540	2.54	200.00	0.80	0.800			2.54	**2.54**
Prueba Hidráulica de Canales												**2.54**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

METRADO PASE AEREO TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

.1

ITEM	DESCRIPCION PARTIDA	UND.	ELEMENTOS				PARCIAL	TOTAL
			CANT.	LONGITUD	ANCHO	ALTO		
	PASE AEREO PARA L= 78.00 m.							
01	**Movimiento de Tierras**							
01.01	Excavación de material suelto a Mano	m3						**128.55**
	Cimentación de columnas		2.00	2.40	2.90	4.20	58.46	
	Cámaras de anclaje del cable principal		2.00	3.70	3.70	2.10	57.50	
	Cámaras de anclaje cortavientos		2.00	2.20	2.20	1.30	12.58	
01.02	Excavación de plataforma Roca Suelta a Mano con Motoperforadora	m3						**0.00**
01.03	Nivelacion y Compactacion de Suelo de Fundacion con Equipo (Hasta e = 0.15m)	m2						**50.98**
	Cimentación de columnas		2.00	2.40	2.90		13.92	
	Cámaras de anclaje del cable principal		2.00	3.70	3.70		27.38	
	Cámaras de anclaje cortavientos		2.00	2.20	2.20		9.68	
01.05	Eliminación material excedente con equipo (Dist.<500 m.)	m3	1.30	128.55			167.11	**167.11**
02	**CONCRETO ARMADO**							
02.01	**Cimentacion de Estribos**							
02.01.01	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Solados 2,500 a 3,500 msnm	m3						**0.70**
	Margen Derecha		0.05	2.40	2.90		0.35	
	Margen izquierda		0.05	2.40	2.90		0.35	
02.01.02	Fierro doblado y colocado	Kg.						**320.02**
	Longitudinal	Ø3/4"	30.00	2.40		2.26	162.72	
	Transversal	Ø3/4"	24.00		2.90	2.26	157.30	
02.01.03	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2						**56.78**
		2	10.60			1.90	40.28	
		2	6.60			1.25	16.50	
02.01.04	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo - 2,500 a 3,500 msnm	m3						**17.67**
	1er dado	1	2.00	2..4	2.90	1.90	11.02	
	2do dado	1	2.00	1.90	1.40	1.25	6.65	
02.02	**Columnas de Apoyo**							
02.02.01	Fierro doblado y colocado	Kg.						**1,212.00**
	Parantes	Ø 1"	24.00	11.00		3.98	1,050.72	
	Estribos	Ø3/8"	144.00	2.00		0.56	161.28	
02.02.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	4.00		1.80	7.25	52.20	**52.20**
02.02.03	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - 2,500 a 3,500 msnm	m3	4.00	0.30	0.60	7.25	5.22	**5.22**
02.02.04	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:4, hasta e = 1"	m3						**52.20**
			1.00			52.20	52.20	
02.03	**Vigas de Arriostre**							
02.03.01	Fierro doblado y colocado	Kg.						**144.64**
	Longitudinal	Ø5/8"	32.00	2.00		1.56	99.84	
	Estribos	Ø3/8"	40.00	2.00		0.56	44.80	
02.03.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	4.00			1.20	4.80	**4.80**
02.03.03	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - 2,500 a 3,500 msnm	m3	4.00	0.60	0.30	1.00	0.72	**0.72**
02.03.04	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:4, hasta e = 1"	m2						**4.80**
			1.00			4.80	4.80	
03	**CONCRETO CICLOPEO**							
03.01	**Camaras de Anclaje cable principal**							
03.01.01	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Masivo (Solados) - 2,500 a 3,500 msnm	m3	2.00	0.05	3.70	3.70	1.37	**1.37**
03.01.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	2.00		11.10	2.10	46.62	**46.62**
03.01.03	CºCº f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra grande - 2,500 a 3,500 msnm	m3						**57.50**
		2		3.70	3.70	2.10	57.50	
03.02	**Camaras de Anclaje templadores**							
03.02.01	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Masivo (Solados) - 2,500 a 3,500 msnm	m3	4.00	0.05	2.20	2.20	0.97	**0.97**
03.02.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	4.00		8.80	1.30	45.76	**45.76**
03.02.03	CºCº f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra grande - 2,500 a 3,500 msnm	m3						**12.58**
		2		2.20	2.20	1.30	12.58	

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

METRADO PASE AEREO TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

.1

04.00	**ESTRUCTURA METALICA**							
04.01	Tendido de Cable Principal de Acero 1 1/2" Tipo Boa 6 x 19	m	100.00		2.00		200.00	**200.00**
04.02	Tendido de Cable cortaviento de Acero 1/2" Tipo Boa 6 x 19	m	202.50		2.00		405.00	**405.00**
04.03	Instalación de Pendola de Acero de 1/2" Fierro Liso	m	640.00				640.00	**640.00**
04.04	Accesorios de Anclaje Cable Principal	glb	1.00				1.00	**1.00**
04.04	Accesorios de Anclaje cable cortaviento	glb	1.00				1.00	**1.00**
04.05	Cercha Metalica	Und.	1.00		1.00		1.00	**1.00**
04.06	Entablado de pasarela	m2	78.00		1.00		78.00	**78.00**
04.07	Izado de estructura metalica	glb	1.00				1.00	**1.00**
05.00	**TUBERIA DE CONDUCCION**							
05.01	Tuberia Cedula 40 ASTM A53 $\phi = 8"$	m	78.00		1.00		78.00	**78.00**
05.02	Abrazaderas según detalle	Und.	79.00				79.00	**79.00**
05.03	Tacos de madera tratada para apoyo de tuberia 2" x 8" x 16"	Und.	79.00				79.00	**79.00**
06	**CONTROL DE CALIDAD**							
06.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	1.00		6.00		6.00	**6.00**
06.02	Pruebas de Soldadura	UND.	6.00				6.00	**6.00**

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
	PASE AEREO PARA L= 78.00 m.		
01	**Movimiento de Tierras**		
01.01	Excavación de material suelto a Mano	m3	128.55
01.02	Excavación de plataforma Roca Suelta a Mano con Motoperforadora	m3	-
01.03	Nivelacion y Compactacion de Suelo de Fundacion con Equipo (Hasta e = 0.15m)	m2	50.98
01.05	Eliminación material excedente con equipo (Dist.<500 m.)	m3	167.11
02	**CONCRETO ARMADO**		
02.01	**Cimentacion de Estribos**		
02.01.01	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Solados 2,500 a 3,500 msnm	m3	0.70
02.01.02	Fierro doblado y colocado	Kg.	320.02
02.01.03	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - MaderaAguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	56.78
02.01.04	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Masivo - 2,500 a 3,500 msnm	m3	17.67
02.02	**Columnas de Apoyo**		
02.02.01	Fierro doblado y colocado	Kg.	1,212.00
02.02.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - MaderaAguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	52.20
02.02.03	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - 2,500 a 3,500 msnm	m3	5.22
02.02.04	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:4, hasta e = 1"	m3	52.20
02.03	**Vigas de Arriostre**		
02.03.01	Fierro doblado y colocado	Kg.	144.64
02.03.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - MaderaAguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	4.80
02.03.03	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - 2,500 a 3,500 msnm	m3	0.72
02.03.04	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:4, hasta e = 1"	m2	4.80
03	**CONCRETO CICLOPEO**		
03.01	**Camaras de Anclaje cable principal**		
03.01.01	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Masivo (Solados) - 2,500 a 3,500 msnm	m3	1.37
03.01.02	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - MaderaAguano - 2,500 a 3,500 msnm	m2	46.62
03.01.03	CºCº f'c=175 Kg/cm2 + 30% piedra grande - 2,500 a 3,500 msnm	m3	57.50

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

METRADO PASE AEREO TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

.1

04	**ESTRUCTURA METALICA**		
04.01	Tendido de Cable Principal de Acero 1 1/2" Tipo Boa 6 x 19	m	200.00
04.02	Tendido de Cable cortaviento de Acero 1/2" Tipo Boa 6 x 19	m	405.00
04.03	Instalación de Pendola de Acero de 1/2" Fierro Liso	m	640.00
04.04	Accesorios de Anclaje Cable Principal	glb	1.00
04.04	Accesorios de Anclaje cable cortaviento	glb	1.00
04.05	Cercha Metalica	Und.	1.00
04.06	Entablado de pasarela	m2	78.00
04.07	Izado de estructura metalica	glb	1.00
05	**TUBERIA DE CONDUCCION**	-	-
05.01	Tuberia Cedula 40 ASTM A53 f = 8"	m	78.00
05.02	Abrazaderas según detalle	Und.	79.00
05.03	Tacos de madera tratada para apoyo de tuberia 2" x 8" x 16"	Und.	79.00
06	**CONTROL DE CALIDAD**	-	-
06.01	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	6.00
06.02	Pruebas de Soldadura	UND.	6.00

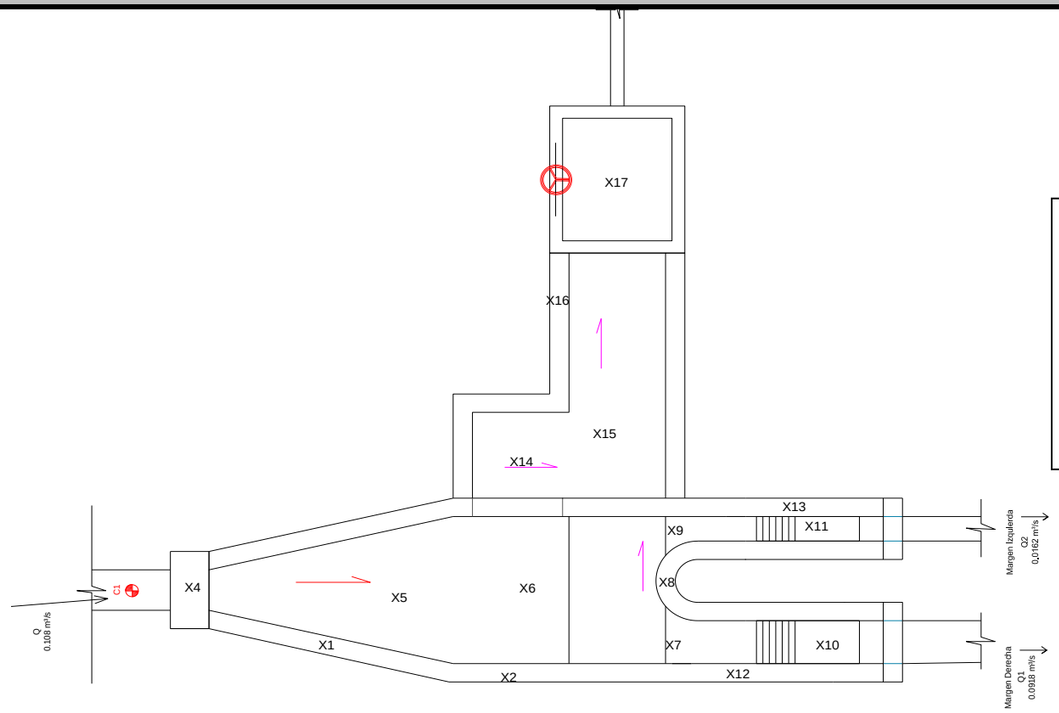
ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

METRADO: METRADO DE PARTIDOR TALANCATONIYOC

METRADO PARTIDOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA - PROGRESIVA 0+980

Elemento	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Excavación (m3)	Relleno	Encofrado (m2)	Picado	Demolición	Rejilla (Und)	CºSº f'c 140 (m3)	CºSº f'c 175 (m3)	CºSº f'c 175 (m3)	Tarrajeo (m2)	Acero 3/8" (Kg)
1.- Canal de Entrada																
Paredes Cuerpo de Canal (X0)	2	1.90	0.40	0.15	0.228			3.04						0.23	3.04	6.81
Losa de Canal (X0´)	1	1.90	0.40	0.15	0.114	0.30								0.11		3.40
2.- Posa Captación																
Paredes Transición (X1)	2	1.90	0.90	0.15	0.513			6.84						0.51	6.84	15.32
Losa Transición (X5)	1	1.90	0.80	0.15	0.228	1.75								0.23		6.81
Paredes Cuerpo de Posa (X2)	2	1.68	1.15	0.15	0.580			7.73						0.58	7.73	17.31
Losa Cuerpo de Posa (X6)	1	1.68	1.50	0.15	0.378									0.38		11.29
Pared Posterior (X4)	1	0.60	0.40	0.15	0.036			0.48						0.04	0.48	1.08
3.- Vertedores																
Vertedor (X7)	1	0.60	0.80	0.15	0.072			0.96						0.07	0.96	2.15
Vertedor (X8)	1	0.50	0.80	0.15	0.060			0.80						0.06	0.80	1.79
Vertedor (X9)	1		0.80	0.15												
Muros de Encausamiento (X3)	2	1.90	0.75	0.15	0.428			5.70						0.43	5.70	12.77
4.- Canal de Salida																
Base Canal de Salida (X10)	1	1.70	0.60	0.15	0.153	0.82							0.15			
Base Canal de Salida (X11)	1	1.70	0.50	0.15	0.128								0.13			
Pared Canal de Salida (X12)	1	1.70	0.40	0.15	0.102			1.36					0.10		1.36	0.20
Pared Canal de Salida (X13)	1	1.70	0.40	0.15	0.102			1.36					0.10		1.36	0.20
6.- Vertedores de Excedencias																
Base Vertedor (X14)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.41							0.12			6.07
Base Vertedor (X15)	1	2.00	0.90	0.15	0.270	0.90							0.27			13.48
Pared Vertedor (X16)	2	2.75	0.50	0.15	0.413			5.50					0.41		5.50	20.60
7.- Camara de carga																
Base Camara de Carga (X17)	1	1.20	0.90	0.15	0.162	0.54							0.16			8.09
Pared Camara de Carga (X17)	4	1.20	1.20	0.15	0.864			11.52					0.86		11.52	43.14
8.- Solado																
Solado	1	2.42	1.50	0.10	0.363	0.36						0.36				
9.- Rejilla Metalica																
Rejilla Metalica	1										1.00					
						5.076		**45.288**			**1.00**	**0.36**	**2.31**	**2.64**	**45.29**	**170.52**

METRADO: **METRADO DE PARTIDOR TALANCATONIYOC**



04.01	**PARTIDOR TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA PROGRESIVA 0+980**		
04.01.01	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	**2.54**	M3
04.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	**2.54**	M3
04.01.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	**0.05**	M3
04.01.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	**4.95**	M3
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE (MANTEN. Y LIMPIEZA DE TAB	**45.29**	M2
04.01.07	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	**45.29**	M2
04.01.08	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	**170.52**	KG
04.01.09	REJILLA METALICA	**1.00**	UND

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADOS ACUEDUCTO
.2	METRADO DE ACEROS - ACUEDUCTO ESPECIAL

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO "
- BLOQUE TALANCATONIYOC

ITEM: METRADO ACUEDUCTO 01 TALANCATONIYOC

METRADOS ACUEDUCTO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO		
01.01.01	LIMPIEZA Y ROCE DE ARBUSTOS	m2	128.00
01.02	REPLANTEO DEL ACUEDUCTO		
01.02.01	CONTROL PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO - TRABAJOS TOPOGRAFICOS	m2	32.32
02	OBRAS DE ARTE ESPECIAL		
02.01	ACUEDUCTOS		
02.01.01	ESTRIBOS		
02.01.01.01	EXCAVACION MATERIAL SUELTO A MANO	m3	6.76
02.01.01.02	EXCAVACION PLATAFORMA ROCA FIJA A MANO CON COMPRESORA	m3	9.26
02.01.01.03	RELLENO MATERIAL PROPIO (CAPAS DE 0.15 M)	m3	1.71
02.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE CON BUGGUIE (D=100 M)	m3	14.32
02.01.01.05	PREPARACION Y VACIADO DE SOLADO Cº f'c 140 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	0.35
02.01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2	19.58
02.01.01.07	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 + 40% P.G.	m3	4.34
02.01.01.08	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2	15.54
02.01.01.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2	15.54
02.01.02	VIGAS		
02.01.02.01	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	6.91
02.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2	46.40
02.01.02.03	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg	623.37
02.01.02.04	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2	46.40
02.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2	46.40
02.01.03	CANAL		
02.01.03.01	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	4.64
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2	43.84
02.01.03.03	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg	353.14
02.01.03.04	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2	68.48
02.01.03.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2	68.48
02.01.04	BARANDA DE FIERRO GALBANIZADO Ø 1,5"		
02.01.04.01	BARANDA DE FIERRO GALBANIZADO Ø 1,5"	ml	31.80
02.01.05	CANAL DE TRANSICION		
02.01.05.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A MANO	m3	20.48
02.01.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE CON BUGGUIE (D=100 M)	m3	20.48
02.01.05.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	4.92
02.01.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mantenimiento y Limpieza Tableros)	m2	43.84
02.01.05.05	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2	56.64
02.01.05.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2	56.64
02.01.05.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg	308.14

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO "
- BLOQUE TALANCATONIYOC

ITEM	PARTIDA	UND.	MEDIDAS					TOTAL GENERAL
			LARGO	ANCHO	ALTO	N° DE VECES	SUB. TOTAL	
01	OBRAS PRELIMINARES							
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO							
01.01.01	LIMPIEZA Y ROCE DE ARBUSTOS	m2						**128.00**
	Ingreso y salida del Acueducto		32.00	4.00			128.00	
01.02	REPLANTEO DEL ACUEDUCTO							
01.02.01	CONTROL PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO - TRABAJOS TOPOGRAFICOS	m2						**32.32**
	trazo y replanteo en acueducto (Eje)		16.00	1.00			16.00	
	trazo y replanteo en acueducto (A+B)		1.60	1.10		2.00	3.52	
	trazo y replanteo en acueducto- transicion		8.00	0.80		2.00	12.80	
02	OBRAS DE ARTE ESPECIAL							
02.01	ACUEDUCTOS							
02.01.01	ESTRIBOS							
02.01.01.01	EXCAVACION MATERIAL SUELTO A MANO	m3						**6.76**
	estribo de acueducto lado izquierdo del rio		1.60	1.10	2.40		4.22	
	estribo de acueducto lado izquierdo del rio		1.60	1.00	0.85		1.36	
	estribo de acueducto lado izquierdo del rio		1.60	1.10	0.67		1.18	
02.01.01.02	EXCAVACION PLATAFORMA ROCA FIJA A MANO CON COMPRESORA	m3						**9.26**
	estribo de acueducto lado derecho del rio		1.60	1.10	2.40		4.22	
	estribo de acueducto lado derecho del rio		1.60	0.69	0.85		0.94	
	estribo de acueducto lado derecho del rio		1.60	1.10	2.33		4.10	
02.01.01.03	RELLENO MATERIAL PROPIO (CAPAS DE 0.15 M)	m3						**1.71**
	estribo de acueducto lado izquierdo del rio		0.30	1.10	1.75	2.00	1.16	
	estribo de acueducto lado derecho del rio		0.35	1.10	0.72	2.00	0.55	
02.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE CON BUGGUIE (D=100 M)	m3						**14.32**
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio						14.32	
02.01.01.05	PREPARACION Y VACIADO DE SOLADO Cº f'c 140 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3						**0.35**
	solado para Estribos		1.60	1.10	0.10	2.00	0.35	
02.01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2						**19.58**
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.60		0.50	4.00	3.20	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.10		0.50	4.00	2.20	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.10		1.80	4.00	7.92	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		0.87		1.80	4.00	6.26	
02.01.01.07	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 + 40% P.G.	m3						**4.34**
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.60	1.10	1.19	2.00	4.19	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		0.44	0.18	0.94	2.00	0.15	
02.01.01.08	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2						**15.54**
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.60		1.19	4.00	7.62	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio			1.10	1.80	4.00	7.92	
02.01.01.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2						**15.54**
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio		1.60		1.19	4.00	7.62	
	estribos de acueducto lado izquierdo y derecho del rio			1.10	1.80	4.00	7.92	
02.01.02	VIGAS							
02.01.02.01	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3						**6.91**
	viga eje A-B		16.00	0.34	0.94		5.11	
	viga eje A-B		16.00	0.70	0.16		1.79	
02.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2						**46.40**
	viga eje A-B		16.00		1.10	2.00	35.20	
	viga eje A-B		16.00	0.70			11.20	
02.01.02.03	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg						**623.37**
	fierro corrugado en viga						623.37	
02.01.02.04	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2						**46.40**
	viga eje A-B		16.00		1.10	2.00	35.20	
	viga eje A-B		16.00	0.70			11.20	
02.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2						**46.40**
	viga eje A-B		16.00		1.10	2.00	35.20	
	viga eje A-B		16.00	0.70			11.20	
02.01.03	CANAL							
02.01.03.01	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3						**4.64**
	pared de canal eje A-B		16.00	0.23	0.10	2.00	0.74	
	pared de canal eje A-B		16.00	0.15	0.40	2.00	1.92	
	losa de canal A-B		16.00	0.70	0.10		1.12	
	tapa de canal A-B		16.00	0.54	0.10		0.86	
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2						**43.84**
	pared de canal exterior eje A-B		16.00		0.60	2.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-B		16.00		0.50	2.00	16.00	
	tapa de canal A-B		16.00	0.54			8.64	
	Pared inicio y final exterior eje A y B			0.70	0.34	2.00	0.47	
02.01.03.03	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg						**353.14**
	fierro corrugado en canal						353.14	

02.01.03.04	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2						**68.48**
	pared de canal exterior eje A-B		16.00		0.60	2.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-B		16.00		0.50	2.00	16.00	
	corona de canal		16.00	0.30		2.00	9.60	
	losa de canal A-B		16.00	0.40			6.40	
	tapa de canal A-B		16.00	0.54		2.00	17.28	
02.01.03.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2						**68.48**
	pared de canal exterior eje A-B		16.00		0.60	2.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-B		16.00		0.50	2.00	16.00	
	corona de canal		16.00	0.30		2.00	9.60	
	losa de canal A-B		16.00	0.40			6.40	
	tapa de canal A-B		16.00	0.54		2.00	17.28	
02.01.04	BARANDA DE FIERRO GALBANIZADO Ø 1,5"							
02.01.04.01	BARANDA DE FIERRO GALBANIZADO Ø 1,5"	ml						**31.80**
	baranda en acueducto		15.90			2.00	31.80	
02.01.05	CANAL DE TRANSICION							
02.01.05.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A MANO	m3						**20.48**
	Canal de transicion- acueducto lado izquierdo del rio		8.00	0.80	1.60		10.24	
	Canal de transicion- acueducto lado derecho del rio		8.00	0.80	1.60		10.24	
02.01.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE CON BUGGUIE (D=100 M)	m3						**20.48**
	acueducto lado izquierdo y derecho del rio						20.48	
02.01.05.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3						**4.92**
	pared de canal eje A-D		8.00	0.15	0.50	4.00	2.40	
	corona de canal		8.00	0.08	0.10	4.00	0.26	
	losa de canal A-D		8.00	0.50	0.15	2.00	1.20	
	tapa de canal A-D		8.00	0.64	0.10	2.00	1.02	
	transicion-Pared de entrada		0.15	0.66	0.20	2.00	0.04	
02.01.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	m2						**43.84**
	pared de canal exterior eje A-D		8.00		0.60	4.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-D		8.00		0.45	4.00	14.40	
	tapa de canal A-D		8.00	0.64		2.00	10.24	
02.01.05.05	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	m2						**56.64**
	pared de canal exterior eje A-D		8.00		0.60	4.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-D		8.00		0.45	4.00	14.40	
	corona de canal		8.00	0.15		4.00	4.80	
	losa de canal A-D		8.00	0.50		2.00	8.00	
	tapa de canal A-D		8.00	0.64		2.00	10.24	
02.01.05.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (Emulsion liquida - Pelicula Impermeable)	m2						**56.64**
	pared de canal exterior eje A-D		8.00		0.60	4.00	19.20	
	pared de canal interior eje A-D		8.00		0.45	4.00	14.40	
	corona de canal		8.00	0.15		4.00	4.80	
	losa de canal A-D		8.00	0.50		2.00	8.00	
	tapa de canal A-D		8.00	0.64		2.00	10.24	
02.01.05.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	kg						**308.14**
							308.14	

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

ITEM: **METRADO ACUEDUCTO** .2

METRADO DE ACEROS - ACUEDUCTO ESPECIAL

VIGA

ITEM: ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2

ELEMENTO	DISEÑO ELEMENTO	Ø	NUMERO ELEMENTOS IGUALES	NUMERO PIEZAS POR ELEMENTO	LONG. POR PZA (ml)	LONGITUD (METROS LINEALES DE VARILLAS)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						ml	ml	ml	ml	ml	ml
ARRANQUES PARA CANAL	1	1/2"	80	1	1.1			85.86			
PARRILLA	2	3/8"	4	1	16.5		66.00				
ANCLAJE EN ESTRIBO (b)	3	1"	4	1	1.35						5.42
V-A-D	4	1"	4	1	16.5						66.00
V-1	5	3/4"	3	1	7.6					22.80	
V-1	6	5/8"	2	1	16.5				33.00		
ESTRIBO V-1 EJE A-B	7	3/8"	80	1	2.6		206.25				
SUBTOTAL(ML)							272.25	85.86	33.00	22.80	71.42
TOTAL (MTS)									33.00		
PESO (KG/MT) POR DIAMETRO VARILLA						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
TOTAL KGS				623.37	KG		152.19	85.26	51.22	50.96	283.75

CANAL

ITEM: RO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2

ELEMENTO	DISEÑO ELEMENTO	Ø	NUMERO ELEMENTOS IGUALES	NUMERO PIEZAS POR ELEMENTO	LONG. POR PZA (ml)	LONGITUD (METROS LINEALES DE VARILLAS)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						ml	ml	ml	ml	ml	ml
canal	1	1/2"	80	1	2.20			175.28			
canal	2	3/8"	13	1	16.13		209.67				
tapa	3	3/8"	106	1	0.44		46.64				
tapa	4	3/8"	4	1	16.01		64.06				
tapa	5	3/8"	10	2	0.55		11.09				
SUBTOTAL(ML)							320.37	175.28			
TOTAL (MTS)											
PESO (KG/MT) POR DIAMETRO VARILLA						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
TOTAL KGS				353.14	KG		179.09	174.05			

CANAL DE TRANSICION

ITEM: ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2

ELEMENTO	DISEÑO ELEMENTO	Ø	NUMERO ELEMENTOS IGUALES	NUMERO PIEZAS POR ELEMENTO	LONG. POR PZA (ml)	LONGITUD (METROS LINEALES DE VARILLAS)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
						ml	ml	ml	ml	ml	ml
canal	1	1/2"	40	2	1.70			134.30			
canal	2	3/8"	11	2	7.90		173.80				
tapa	3	3/8"	53	2	0.55		57.93				
tapa	4	3/8"	4	2	7.90		63.20				
tapa	5	3/8"	8	4	0.55		17.74				
SUBTOTAL(ML)							312.67	134.30			
TOTAL (MTS)											
PESO (KG/MT) POR DIAMETRO VARILLA						0.25	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
TOTAL KGS				308.14	KG		174.78	133.36			

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

CONTENIDO

ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADOS DE SALTO HIDRAULICO

METRADO: METRADOS DE SALTO HIDRAULICO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
02	BOCATOMA Y OBRAS DE CONTROL		
02.01	CONSTRUCCION DE SALTOS HIDRAULICOS		
02.01.01	Limpieza y Roce de Monte	m2	30.00
02.01.02	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1.26
02.01.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	m3	0.62
02.01.04	Eliminación de Material Excedente con Equipo (Hasta 500m)	m3	2.16
02.01.05	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	52.32
02.01.06	Fierro doblado y colocado	kg	729.00
02.01.07	Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	14.78
02.01.08	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo	m2	41.87
02.01.09	Tarrajeo Impermeabilizante con mortero de cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	43.06
02.01.10	Colocación de Junta Water Stop	ml	8.54

2.01 CONSTRUCCION DE SALTOS HIDRAULICOS

02.01.01 Limpieza y Roce de Monte **30.00 m2**

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Salto Hidraulico	1	10.00	3.00		30.00		30.00
						TOTAL	30.00

02.01.02 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano 1.26 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	PORCENTAJE	VOLUMEN	METRADO (m3)
Cimentación	1	1.00	1.40	1.34	67%		1.26
						TOTAL	1.26

02.01.03 Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano 0.62 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	PORCENTAJE	VOLUMEN	METRADO (m3)
Cimentación	1	1.00	1.40	1.34	33%		0.62
						TOTAL	0.62

02.01.04 Eliminación de Material Excedente con Equipo (Hasta 500m) 2.16 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano	1.15					1.26	1.45
Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano	1.15					0.62	0.71
						TOTAL	2.16

02.01.05 Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano 52.32 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
L1							
Parte Frontal	2	1.00		0.65	0.65		1.30
Parte Posterior	2	1.00		0.65	0.65		1.30
L2							
Parte Frontal	2	0.67		0.65	0.44		0.87
Parte Posterior	2	0.67		0.65	0.44		0.87
L3							
Parte Frontal	2	4.57		0.65	2.97		5.94
Parte Posterior	2	4.57		0.65	2.97		5.94
L4							
Parte Frontal	2	2.65		2.33	6.19		12.37
Parte Posterior	2	2.65		2.33	6.19		12.37
TRANSICION 1							
Parte Frontal	2	1.80		0.30	0.54		1.08
Parte Posterior	2	1.80		0.30	0.54		1.08
L5							
Parte Frontal	2	2.00		0.65	1.30		2.60
Parte Posterior	2	2.00		0.65	1.30		2.60
TRANSICION 2							
Parte Frontal	2	1.00		1.00	1.00		2.00
Parte Posterior	2	1.00		1.00	1.00		2.00
						TOTAL	52.32

02.01.06 Fierro doblado y colocado **729.00 kg**

ELEMENTO - DESCRIPCION	Ø	N° VECES	N° BARRAS	LONG. BARRA	LONGITUD x DIAMETRO			
					Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"
L1								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	1	5.00	1.00		5.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	1	3.00	1.60		4.80		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	3.00	1.00		12.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	3.00	1.70		10.20		
L2								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	2	5.00	1.00		10.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	1	3.00	3.20		9.60		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	3.00	1.00		12.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	3.00	1.70		10.20		
L3								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	2	5.00	3.20		32.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	11.00	1.50		33.00		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	3.00	3.20		38.40		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	11.00	1.70		37.40		
L4								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	2	5.00	4.50		45.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	15.00	1.50		45.00		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	7.00	4.50		126.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	15.00	1.80		54.00		
TRANSICIÓN 1								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	2	5.00	0.42		4.20		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	2.00	1.50		6.00		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	6.00	0.42		10.08		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	2.00	3.50		14.00		
L5								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	2	5.00	2.00		20.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	7.00	1.50		21.00		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	4.00	2.00		32.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	7.00	2.48		34.72		
TRANSICIÓN 2								
Cimentación								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	1	5.00	2.00		10.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	1	7.00	1.50		10.50		
Muros								
Acero Principal 1/2"@ 30 cm.	Ø1/2"	4	4.00	2.00		32.00		
Acero Transversal 1/2"@ 30cm.	Ø1/2"	2	7.00	2.48		34.72		
				Longitud (m)		713.82		
				Peso (kg/m)	0.58	1.02	1.60	2.26
				Peso (kg)		729.00		
				TOTAL (kg)	**729.00**			

02.01.07 Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras de Arte **14.78** **m3**

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
L1							
Cimiento	1	1.00	1.50	0.25		0.38	0.38
Muros	2	1.00	0.25	0.65		0.16	0.33
L2							
Cimiento	1	1.00	1.50	0.25		0.38	0.38
Muros	2	1.00	0.25	0.65		0.16	0.33
L3							
Cimiento	1	3.20	1.50	0.25		1.20	1.20
Muros	2	3.20	0.25	1.28		1.02	2.05
L4							
Cimiento	1	4.50	1.50	0.25		1.69	1.69
Muros	2	4.50	0.25	1.87		2.10	4.21
TRANSICION 1							
Cimiento	1	0.42	1.50	0.25		0.16	0.16
Muros	2	0.42	0.25	1.80		0.19	0.38
L5							
Cimiento	1	2.00	1.50	0.25		0.75	0.75
Muros	2	2.00	0.25	1.30		0.65	1.30
TRANSICION 2							
Cimiento	1	2.00	1.30	0.25		0.65	0.65
Muros	2	2.00	0.25	1.00		0.50	1.00
						TOTAL	**14.78**

02.01.08 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Masivo 41.87 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
L1							
Paredes Exterior	2	1.00		1.25	1.25		2.50
L2							
Paredes Exterior	2	1.00		1.25	1.25		2.50
L3							
Paredes Exterior	2	3.20		1.53	4.90		9.79
L4							
Paredes Exterior	2	4.50		2.12	9.54		19.08
TRANSICION 1							
Paredes Exterior	2	0.42		2.05	0.86		1.72
L5							
Paredes Exterior	2	2.00		1.57	3.14		6.28
TRANSICION 2							
Paredes Exterior	2	2.00		1.25	2.50		5.00
						TOTAL	**41.87**

02.01.09 Tarrajeo Impermeabilizante con mortero de cemento/arena 1:3, hasta e = 1" 43.06 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
L1							
Base Interior de estructura	1	1.00	1.00		1.00		1.00
Paredes Interiores de estructura	2	1.00		1.25	1.25		2.50
L2							
Base Interior de estructura	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00
Paredes Interiores de estructura	1.00	1.00		1.25	1.25		1.25
L3							
Base Interior de estructura	1	3.20	1.00		3.20		3.20
Paredes Interiores de estructura	2	3.20		1.53	4.90		9.79
L4							
Base Interior de estructura	1	4.50	1.00		4.50		4.50
Paredes Interiores de estructura	1	4.50		2.12	9.54		9.54
TRANSICION 1							
Base Interior de estructura	1	0.42	1.00		0.42		0.42
Paredes Interiores de estructura	1	0.42		2.05	0.86		0.86
L5							
Base Interior de estructura	1	2.00	1.00		2.00		2.00
Paredes Interiores de estructura	1	2.00		1.25	2.50		2.50
TRANSICION 2							
Base Interior de estructura	1	2.00	1.00		2.00		2.00
Paredes Interiores de estructura	1	2.00		1.25	2.50		2.50
						TOTAL	**43.06**

						TOTAL	**1.00**

02.01.10 Colocación de Junta Water Stop 8.54 ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (ml)
Water Stop							
Water Stop en canal de salida del desarenador y al final del salto hidraulico	1	8.54					8.54
						TOTAL	**8.54**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADO, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADO, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
05.03	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA		
05.03.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	32.09
05.03.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	48.13
05.03.03	Encofrado y Desencofrado de obras de arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	706.85
05.03.04	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	Kg	3,347.09
05.03.05	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	97.54
05.03.06	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m2	388.30
05.03.07	Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable	m2	550.09

05.03 BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

05.03.01 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano: 32.09 m3
05.03.02 Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora: 48.13 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	0.79	0.79	0.62	6.79
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	0.79	0.79	0.62	56.75
Bloques de concreto por tramo y por buzón	**CANTIDAD**	**CANT. PARCIAL**	**LONG.-PERIM.**	**ANC. PROM.**	**ALT. PROM**	**AREA**	**VOLUMEN**	**MET. PARCIAL**	
Tramo 1	11	2.00	0.40	0.80	0.800	0.32	0.32	0.20	2.25
Tramo 2	92	2.00	0.40	0.70	0.800	0.28	0.28	0.16	14.43
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	40.00 %	0.40							**32.09**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforad	60.00 %	0.60							**48.13**

05.03.03 Encofrado y Desencofrado de obras de arte (+ mantenimiento y limpieza: 706.85 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo paredes									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	5.34		5.34	58.75
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	5.34		5.34	491.35
Buzones de giro e inspeción por tramo tapas									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	0.38		0.38	4.23
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	0.38		0.38	35.41
Bloques de concreto por tramo y por buzón	**CANTIDAD**	**CANT. PARCIAL**	**LONG.-PERIM.**	**ANC. PROM.**	**ALT. PROM**	**AREA**	**VOLUMEN**	**MET. PARCIAL**	
Tramo 1	11	4.00	0.40	0.80	0.800	0.32		1.28	14.08
Tramo 2	92	4.00	0.40	0.70	0.800	0.28		1.12	103.04
Metrado total									**706.85**

05.03.04 Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado): 3,347.09 Kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	Ø= 3/8 ¨ (Kg/m)	PESO(Kg)	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción fierro longitudinal pared y piso									
Tramo 1	11	11.00	1.43			0.56	0.80	8.77	96.45
Tramo 2	92	11.00	1.43			0.56	0.80	8.77	806.65
Buzones de giro e inspeción fierro transversal pared (anillos)									
Tramo 1	11	5.00	2.67			0.56	1.49	7.47	82.15
Tramo 2	92	5.00	2.67			0.56	1.49	7.47	687.09
Buzones de giro e inspeción fierro longitudinal tapa @ 0.20									
Tramo 1	11	10.00	0.43			0.56	0.24	2.38	26.15
Tramo 2	92	10.00	0.43			0.56	0.24	2.38	218.71
Buzones de giro e inspeción fierro transversal tapa (anillos) @ 0.2									
Tramo 1	11	2.00	12.41			0.56	6.94	13.88	152.71
Tramo 2	92	2.00	12.41			0.56	6.94	13.88	1,277.19
Metrado total									**3,347.09**

05.03.05 Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte: 97.54 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo pared									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	0.40	0.40	0.40	4.41
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	0.40	0.40	0.40	36.85
Buzones de giro e inspeción por tramo tapas y pisos									
Tramo 1	11	2.00	1.00	0.70	0.125	0.38	0.05	0.10	1.06
Tramo 2	92	2.00	1.00	0.70	0.125	0.38	0.05	0.10	8.85
Bloques de concreto dentro del buzón	**CANTIDAD**	**CANT. PARCIAL**	**Ø TUBO (mm)**	**Ø INTERIOR**	**ALT. PROM**	**AREA**	**VOLUMEN**	**MET. PARCIAL**	
Tramo 1	11	2.00	355.00	0.70	1.000	0.05	0.03	0.06	0.66
Tramo 2	92	2.00	315.00	0.70	1.000	0.05	0.03	0.06	5.47
Bloques de concreto por tramo y por buzón	**CANTIDAD**	**CANT. PARCIAL**	**LONG.-PERIM.**	**ANC. PROM.**	**ALT. PROM**	**AREA**	**VOLUMEN**	**MET. PARCIAL**	
Tramo 1	11	2.00	0.40	0.80	0.800	0.54	0.22	0.43	4.76
Tramo 2	92	2.00	0.40	0.70	0.800	0.48	0.19	0.39	35.48
Metrado total									**97.54**

05.03.06 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1: 388.30 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	3.77		3.77	41.47
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	3.77		3.77	346.83
Metrado total									**388.30**

05.03.07 Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable: 550.09 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo paredes									
Tramo 1	11	1.00	1.00	0.70	1.000	5.34		5.34	58.75
Tramo 2	92	1.00	1.00	0.70	1.000	5.34		5.34	491.35
Metrado total									**550.09**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADO, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADO, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

METRADO DE BUZONES DE GIRO E INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
05.04	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC M.I.		
05.04.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	9.30
05.04.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	13.95
05.04.03	Encofrado y Desencofrado de obras de arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	238.95
05.04.04	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	Kg	1,227.88
05.04.05	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	20.99
05.04.06	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m2	147.03
05.04.07	Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable	m2	203.58

05.04 BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC M.I.

05.04.01 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano — 9.30 m3
05.04.02 Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora — 13.95 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	0.79	0.79	0.62	22.21
Bloques de concreto por tramo y por buzón	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	
Tramo 1	36	2.00	0.20	0.60	0.500	0.12	0.12	0.03	1.04
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	40.00 %	0.40							**9.30**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforad	60.00 %	0.60							**13.95**

05.04.03 Encofrado y Desencofrado de obras de arte (+ mantenimiento y limpieza — 238.95 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo paredes									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	5.65		5.65	203.58
Buzones de giro e inspeción por tramo tapas									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	0.50		0.50	18.10
Bloques de concreto por tramo y por buzón	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	
Tramo 1	36	4.00	0.20	0.60	0.500	0.12		0.48	17.28
Metrado total									**238.95**

05.04.04 Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado) — 1,227.88 Kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	Ø= 3/8 ¨ (Kg/m)	PESO(Kg)	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción fierro longitudinal pared y piso									
Tramo 1	36	11.00	1.45			0.56	0.81	8.92	321.18
Buzones de giro e inspeción fierro transversal pared (anillos)									
Tramo 1	36	5.00	2.83			0.56	1.58	7.91	284.68
Buzones de giro e inspeción fierro longitudinal tapa @ 0.20									
Tramo 1	36	10.00	0.45			0.56	0.25	2.52	90.62
Buzones de giro e inspeción fierro transversal tapa (anillos) @ 0.2									
Tramo 1	36	2.00	13.19			0.56	7.38	14.76	531.40
Metrado total									**1,227.88**

05.04.05 Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte — 20.99 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo pared									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	0.28	0.28	0.28	10.18
Buzones de giro e inspeción por tramo tapas y pisos									
Tramo 1	36	2.00	1.00	0.80	0.125	0.50	0.06	0.13	4.52
Bloques de concreto dentro del buzón	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø TUBO (mm)	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	
Tramo 1	36	2.00	200.00	0.80	1.000	0.05	0.03	0.07	2.42
Bloques de concreto por tramo y por buzón	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	
Tramo 1	36	2.00	0.20	0.60	0.500	0.27	0.05	0.11	3.87
Metrado total									**20.99**

05.04.06 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 — 147.03 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	Ø EXTERIOR	Ø INTERIOR	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	4.08		4.08	147.03
Metrado total									**147.03**

05.04.07 Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable — 203.58 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Buzones de giro e inspeción por tramo paredes									
Tramo 1	36	1.00	1.00	0.80	1.000	5.65		5.65	203.58
Metrado total									**203.58**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADOS DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

METRADOS DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
02.01.03.05	VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE		
02.01.03.05.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	10.62
02.01.03.05.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	7.08
02.01.03.05.03	Eliminación de Desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	4.42
02.01.03.05.04	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	38.58
02.01.03.05.05	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	88.77
02.01.03.05.06	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	3.79
02.01.03.05.07	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m2	36.65
02.01.03.05.08	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m3	1.50
02.01.03.05.09	Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue	und	3.00

02.01.03.05 VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE

02.01.03.05.01 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano — 10.62 m3
02.01.03.05.02 Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora — 7.08 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias.									
Fin Tramo 1	1	1.00	3.08	0.70	1.11	2.16	2.40	5.17	5.17
Fin Tramo 2	1	1.00	3.08	0.70	1.11	2.16	2.40	5.17	5.17
Fin Tramo 3	1	1.00	3.08	0.70	1.11	2.16	2.40	5.17	5.17
Cámara de limpia y desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	3.00	0.90	0.90	1.11	0.81	0.90	2.18	2.18
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	60.00 %	0.60							**10.62**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	40.00 %	0.40							**7.08**

02.01.03.05.03 Eliminación de Desmonte con buguie (hasta 100 m) — 4.42 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Proveniente del vertedor de execedencias y desfogue	1	0.25					17.70	4.42	4.42
Metrado total									**4.42**

02.01.03.05.04 Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano — 38.58 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias losa									
Fin Tramo 1	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Fin Tramo 2	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Fin Tramo 3	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Caja del vertedor de excedencias paredes interiores y exteriores									
Fin Tramo 1	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Fin Tramo 2	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Fin Tramo 3	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Cámara de limpia y desfogue paredes									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	3.00	2.70		1.11	3.00		8.99	8.99
Losa de operación	1	3.00	2.70	0.90		0.81		2.43	2.43
Metrado total									**38.58**

02.01.03.05.05 Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado) — 88.77 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	Ø= 3/8 ¨ (Kg/m)	PESO(kg)	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Fierro longitudinal vertedor de excendencias (paredes laterales + piso)									
Fin Tramo 1	1	3.00	4.01			0.56	2.24	6.73	6.73
Fin Tramo 2	1	3.00	4.01			0.56	2.24	6.73	6.73
Fin Tramo 3	1	3.00	4.01			0.56	2.24	6.73	6.73
Fierro transversal vertedor de excendencias (paredes frontales + piso)									
Fin Tramo 1	1	12.00	2.03			0.56	1.13	13.59	13.59
Fin Tramo 2	1	12.00	2.03			0.56	1.13	13.59	13.59
Fin Tramo 3	1	12.00	2.03			0.56	1.13	13.59	13.59
Fierro longitudinal vertedor de excendencias losa									
Fin Tramo 1	1	3.00	2.48			0.56	1.39	4.17	4.17
Fin Tramo 2	1	3.00	2.48			0.56	1.39	4.17	4.17
Fin Tramo 3	1	3.00	2.48			0.56	1.39	4.17	4.17
Fierro transversal vertedor de excendencias losa									
Fin Tramo 1	1	12.00	0.55			0.56	0.31	3.69	3.69
Fin Tramo 2	1	12.00	0.55			0.56	0.31	3.69	3.69
Fin Tramo 3	1	12.00	0.55			0.56	0.31	3.69	3.69
Metrado total									**88.77**

02.01.03.05.06 Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte — 3.79 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Paredes vertedor de excedencias									
Tramo 1	1	1.00			0.500	0.96	0.48	0.48	0.48
Tramo 2	1	1.00			0.500	0.96	0.48	0.48	0.48
Tramo 3	1	1.00			0.500	0.96	0.48	0.48	0.48
Paredes vertedor de losa y piso									
Tramo 1	1	2.00			0.150	1.95	0.29	0.58	0.58
Tramo 2	1	2.00			0.150	1.95	0.29	0.58	0.58
Tramo 3	1	2.00			0.150	1.95	0.29	0.58	0.58
Cámara de limpia y desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue paredes	1	3.00			0.50	0.45	0.23	0.30	0.30
Camara que aloja a la compuerta y desfogue paredes	1	3.00			0.13	0.56	0.07	0.12	0.12
Metrado total									**3.79**

02.01.03.05.07 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 — 36.65 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias losa									
Fin Tramo 1	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Fin Tramo 2	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Fin Tramo 3	1	2.00	2.48	0.40		0.99		1.99	1.99
Caja del vertedor de excedencias paredes interiores y exteriores									
Fin Tramo 1	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Fin Tramo 2	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Fin Tramo 3	1	1.00	6.37		1.11	7.07		7.07	7.07
Cámara de limpia y desfogue paredes									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	3.00	2.70		1.11	3.00		8.99	8.99
Losa de operación	1	3.00	0.90	0.90		0.81		2.43	2.43
Metrado total									**36.65**

02.01.03.05.08 Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano — 1.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Para el desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	3	1.00	2.00	1.50	0.50	1.00	0.50	0.50	1.50
Metrado total									**1.50**

02.01.03.05.09 Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue — 3.00 und

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Para el desfogue									
Compuerta metálica según diseño (0.60x0.75m)	3	1.00						1.00	3.00
Metrado total									**3.00**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.2	METRADOS DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

METRADOS DE VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	MET.
02.01.03.05	VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE		
02.01.03.05.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.31
02.01.03.05.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	1.54
02.01.03.05.03	Eliminación de Desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.96
02.01.03.05.04	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	10.53
02.01.03.05.05	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	25.15
02.01.03.05.06	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.94
02.01.03.05.07	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m2	10.01
02.01.03.05.08	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m3	0.50
02.01.03.05.09	Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue	und	1.00

02.01.03.05 VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE

02.01.03.05.01 Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano — 2.31 m3

02.01.03.05.02 Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora — 1.54 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias.									
Fin Tramo 1	1	1.00	3.15	0.60	0.91	1.89	1.72	3.25	3.25
Cámara de limpia y desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	1.00	0.90	0.90	0.91	0.81	0.74	0.60	0.60
Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	60.00 %	0.60							**2.31**
Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	40.00 %	0.40							**1.54**

02.01.03.05.03 Eliminación de Desmonte con buguie (hasta 100 m) — 0.96 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Proveniente del vertedor de execedencias y desfogue	1	0.25					3.85	0.96	0.96
Metrado total									**0.96**

02.01.03.05.04 Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano — 10.53 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias losa									
Fin Tramo 1	1	2.00	2.55	0.30		0.77		1.53	1.53
Caja del vertedor de excedencias paredes interiores y exteriores									
Fin Tramo 1	1	1.00	6.30		0.91	5.73		5.73	5.73
Cámara de limpia y desfogue paredes									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	1.00	2.70		0.91	2.46		2.46	2.46
Losa de operación	1	1.00	0.90	0.90		0.81		0.81	0.81
Metrado total									**10.53**

02.01.03.05.05 Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado) — 25.15 kg

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	Ø= 3/8 ¨ (Kg/m)	PESO(kg)	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Fierro longitudinal vertedor de excendencias (paredes laterales + piso)									
Fin Tramo 1	1	3.00	3.67			0.56	2.05	6.16	6.16
Fierro transversal vertedor de excendencias (paredes frontales + piso)									
Fin Tramo 1	1	12.00	1.53			0.56	0.85	10.24	10.24
Fierro longitudinal vertedor de excendencias losa									
Fin Tramo 1	1	3.00	2.55			0.56	1.43	4.28	4.28
Fierro transversal vertedor de excendencias losa									
Fin Tramo 1	1	13.00	0.45			0.56	0.25	3.27	3.27
Metrado total									**25.15**

02.01.03.05.06 Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte — 0.94 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Paredes vertedor de excedencias									
Tramo 1	1	1.00			0.300	0.95	0.28	0.28	0.28
Paredes vertedor de losa y piso									
Tramo 1	1	2.00			0.150	1.71	0.26	0.51	0.51
Cámara de limpia y desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue paredes	1	1.00			0.30	0.45	0.14	0.06	0.06
Camara que aloja a la compuerta y desfogue paredes	1	1.00			0.13	0.56	0.07	0.04	0.04
Metrado total									**0.94**

02.01.03.05.07 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 — 10.01 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Caja del vertedor de excedencias losa									
Fin Tramo 1	1	2.00	2.55	0.30		0.77		1.53	1.53
Caja del vertedor de excedencias paredes interiores y exteriores									
Fin Tramo 1	1	1.00	6.30		0.91	5.73		5.73	5.73
Cámara de limpia y desfogue paredes									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	1.00	2.70		0.91	2.46		2.46	2.46
Losa de operación	1	1.00	0.90	0.90		0.81		0.81	0.81
Metrado total									**10.01**

02.01.03.05.08 Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano — 0.50 m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Para el desfogue									
Camara que aloja a la compuerta y desfogue.	1	1.00	2.00	1.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50
Metrado total									**0.50**

02.01.03.05.09 Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue — 1.00 und

DESCRIPCION	CANTIDAD	CANT. PARCIAL	LONG.-PERIM.	ANC. PROM.	ALT. PROM	AREA	VOLUMEN	MET. PARCIAL	MET. TOTAL
Para el desfogue									
Compuerta metálica según diseño (0.60x0.75m)	1	1.00						1.00	1.00
Metrado total									**1.00**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA
.2	RESUMEN DE METRADO CANOAS

METRADO DE CANOAS CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

Datos:

ESTRUCTURA		CANOA		
SECTOR		CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA		
PROGRESIVA		A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
CANTIDAD		10	12	5
DATOS DE CANOA				
Bc	m	1.60	2.00	2.50
Hc	m	0.30	0.30	0.30
Ec	m	0.15	0.15	0.15
Ep	m	0.20	0.20	0.20
Le	m	1.40	1.40	1.40
h	m	1.00	1.00	1.00
a	m	0.30	0.30	0.30
s	%	6.00	6.00	6.00
AGUAS ARRIBA				
B	m	1.60	2.00	2.50
B1	m	2.60	4.00	5.50
B3	m	0.50	1.00	1.50
Te	m	0.35	0.50	0.50
L1	m	1.40	1.80	2.20
L3	m	1.31	1.50	1.61
L5	m	0.96	1.00	1.11
H1	m	0.90	0.90	0.90
Linc1		1.31	1.34	1.43
Lesc_entrada	m	0.50	0.80	0.80
AGUAS ABAJO				
B2	m	2.60	4.00	4.50
B4	m	0.50	1.00	1.00
Ts	m	0.35	0.50	0.50
L2	m	1.20	1.80	2.00
L4	m	1.09	1.50	1.73
L6	m	0.74	1.00	1.23
H2	m	0.60	0.60	0.60
Linc2		0.95	1.16	1.37
Lesc_salida	m	0.80	1.00	1.20
Hexc	m	0.50	0.50	0.50

Resultados:

ESTRUCTURA		CANOA			TOTAL
SECTOR		CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA			
PROGRESIVA	und	A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2	
Excavacion	m^3	45.21	88.38	52.53	**186.12**
Encofrado	m^2	20.40	27.36	12.60	**60.36**
Fierro Ø 3/8¨	Kg	167.71	222.97	103.78	**494.47**
Fierro Ø 1/4¨	Kg	74.54	99.10	46.13	**219.76**
C°C° f'c=140 + 30%	m^3	16.90	43.20	24.50	**84.60**
C° f'c= 210 kg/cm^2	m^3	15.96	28.44	15.85	**60.24**
C° f'c=175 kg/cm^2	m^3	3.06	4.10	1.89	**9.05**
Frotachado	m^2	51.44	113.46	65.48	**230.39**
Mampost.	m^2				
Zampeado	m^3	10.14	25.92	14.70	**50.76**

ACERO DE REFUERZO Y DE TEMPERATURA

SECTOR		CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA		
PROGRESIVA	und	A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
Le	m	1.40	1.40	1.40
Bc	m	1.60	2.00	2.50
Hc	m	0.30	0.30	0.30
r	m	0.04	0.04	0.04
Largo	m	3.10	3.39	3.74
Ancho	m	1.60	2.00	2.50
Refuerzo fe Ø 3/8¨	kg/m	0.56	0.56	0.56
Espaciamiento	cm	20.00	20.00	20.00
Refuerzo fe Ø 1/4¨	kg/m	0.25	0.25	0.25
Espaciamiento	m	10.00	10.00	10.00
Long Total	m	29.98	33.22	37.11
Peso fe Ø 3/8¨	Kg	**16.77**	**18.58**	**20.76**
Peso fe Ø 1/4¨	Kg	**7.45**	**8.26**	**9.23**

RESUMEN DE METRADO CANOAS

% excavacion	
PMS	
MS	0.5
RS	0.3
RF	0.2

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA			TOTAL
			A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2	
02.01.03.06.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	22.61	44.19	26.26	**93.06**
02.01.03.06.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	13.56	26.51	15.76	**55.84**
02.01.03.06.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	9.04	17.68	10.51	**37.22**
02.01.03.06.04	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano	m2	20.40	27.36	12.60	**60.36**
02.01.03.06.05	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8¨ (Doblado y colocado)	Kg	167.71	222.97	103.78	**494.47**
02.01.03.06.06	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 1/4¨ (Doblado y colocado)	Kg	74.54	99.10	46.13	**219.76**
02.01.03.06.07	CºCº f'c=140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana - masivo	m3	16.90	43.20	24.50	**84.60**
02.01.03.06.08	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte stándar	m3	15.96	28.44	15.85	**60.24**
02.01.03.06.09	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras Arte estándar	m3	3.06	4.10	1.89	**9.05**
02.01.03.06.10	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3 + Impermeabilizante, hasta e = 1"	m2	51.44	113.46	65.48	**230.39**
02.01.03.06.11	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m3	10.14	25.92	14.70	**50.76**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.3	METRADO DE CANOAS TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA
.4	RESUMEN DE METRADO CANOAS

METRADO DE CANOAS TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

Datos:

ESTRUCTURA		CANOA
SECTOR		CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA
PROGRESIVA		A< 5 km2
CANTIDAD		6
DATOS DE CANOA		
Bc	m	1.60
Hc	m	0.30
Ec	m	0.15
Ep	m	0.20
Le	m	1.20
h	m	0.70
a	m	0.30
s	%	6.00
AGUAS ARRIBA		
B	m	1.60
B1	m	2.60
B3	m	0.50
Te	m	0.35
L1	m	1.40
L3	m	1.31
L5	m	0.96
H1	m	0.90
Linc1		1.31
Lesc_entrada	m	0.50
AGUAS ABAJO		
B2	m	2.60
B4	m	0.50
Ts	m	0.35
L2	m	1.20
L4	m	1.09
L6	m	0.74
H2	m	0.60
Linc2		0.95
Lesc_salida	m	0.80
Hexc	m	0.50

Resultados:

ESTRUCTURA		CANOA	TOTAL
SECTOR		CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA	
PROGRESIVA	und	A< 5 km2	
Excavacion	m^3	27.13	**27.13**
Encofrado	m^2	11.52	**11.52**
Fierro Ø 3/8¨	Kg	94.48	**94.48**
Fierro Ø 1/4¨	Kg	41.99	**41.99**
C°C° f'c=140 + 30%	m^3	10.14	**10.14**
C° f'c=210 kg/cm^2	m^3	9.23	**9.23**
C° f'c=175 kg/cm^2	m^3	1.73	**1.73**
Tarrajeo	m^2	28.23	**28.23**
Mampost.	m^2		
Zampeado	m^3	6.08	**6.08**

ACERO DE REFUERZO Y DE TEMPERATURA

SECTOR		ALANCATONIYOC MARGEN IZ
PROGRESIVA	und	A< 5 km2
Le	m	1.20
Bc	m	1.60
Hc	m	0.30
r	m	0.04
Largo	m	2.90
Ancho	m	1.60
Refuerzo fe Ø 3/8¨	kg/m	0.56
Espaciamiento	cm	20.00
Refuerzo fe Ø 1/4¨	kg/m	0.25
Espaciamiento	m	10.00
Long Total	m	28.15
Peso fe Ø 3/8¨	Kg	**15.75**
Peso fe Ø 1/4¨	Kg	**7.00**

.4

RESUMEN DE METRADO CANOAS

% excavacion	
PMS	
MS	0.5
RS	0.3
RF	0.2

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERD			TOTAL
			A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2	
02.01.03.06.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.56			**13.56**
02.01.03.06.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	8.14			**8.14**
02.01.03.06.03	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	5.43			**5.43**
02.01.03.06.04	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano	m2	11.52			**11.52**
02.01.03.06.05	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8¨ (Doblado y colocado)	Kg	94.48			**94.48**
02.01.03.06.06	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 1/4¨ (Doblado y colocado)	Kg	41.99			**41.99**
02.01.03.06.07	CºCº f'c=140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana - masivo	m3	10.14			**10.14**
02.01.03.06.08	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte stándar	m3	9.23			**9.23**
02.01.03.06.09	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras Arte estándar	m3	1.73			**1.73**
02.01.03.06.10	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3 + Impermeabilizante, hasta e = 1"	m2	28.23			**28.23**
02.01.03.06.11	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m3	6.08			**6.08**

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

METRADO PASES VEHICULARES - CANAL TALANCATONIYOC

METRADO DE PASES VEHICULARES.

PASE VEHICULAR																ACERO PRINCIPAL							ACERO DE TEMPERATURA					
Nombre	Canal	Prog	LOSA			VIGA LATERAL		TOTAL		ESTRIBOS						Ø 5/8		Ø 3/8		Peso	ESPACIAMIENTO		Ø 1/4		Ø 1/4		Peso	ESP.
			L (m)	B (m)	e (m)	bv (m)	hv (m)	Vol (m3)	Encofrado (m2)	Ba (m)	A. Trans. (m2)	b (m)	Vol (m3)	Encofrado (m2)	Tarrajeo (m2)	L (m)	1.56 nº var	L (m)	0.56 nº var	(Kg)	Principal (cm)	Transversal (cm)	L (m)	0.248 nº var	L (m)	0.248 nº var	(Kg)	(cm)
PV 01	Bloque Talancatoniyoc MD	5+615	1.50	6.00	0.20	0.20	0.20	1.92	13.20	0.50	0.64	7.00	8.96	14.00	14.00	1.70	32	6.00	7	108.38	25.00	25.00	1.70	9	6.20	31	51.46	10.00
								1.92	**13.20**				**8.96**	**14.00**	**14.00**					**108.38**							**51.46**	

05.05	**PASES VEHICULARES (01 UND)**		
05.05.01	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	**8.06**	M3
05.05.02	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO CON COMPRESORA	**0.90**	M3
05.05.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE CON BUGGUIE (D=100 M)	**2.69**	M3
05.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE ESTANDAR (Mante	**27.20**	M2
05.05.05	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	**1.92**	M3
05.05.06	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2 + 30% P.G. (Masivo)	**8.96**	M3
05.05.07	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3 (HASTA e=1")	**14.00**	M2
05.05.08	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	**159.84**	KG

ANEXO/CAPITULO/OTROS	CAPITULO X
ESTUDIO	METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO " - BLOQUE TALANCATONIYOC

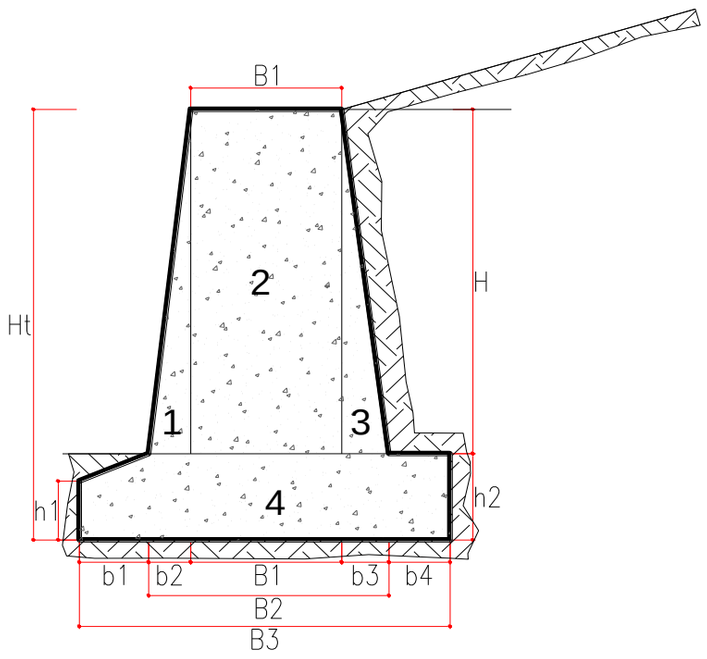
CAPITULO X: ESTUDIO DE METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	
CONTENIDO	
ANEXO	DESCRIPCION
.1	METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 01
.2	METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 02
.3	METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 03
.4	RESUMEN DE METRADOS

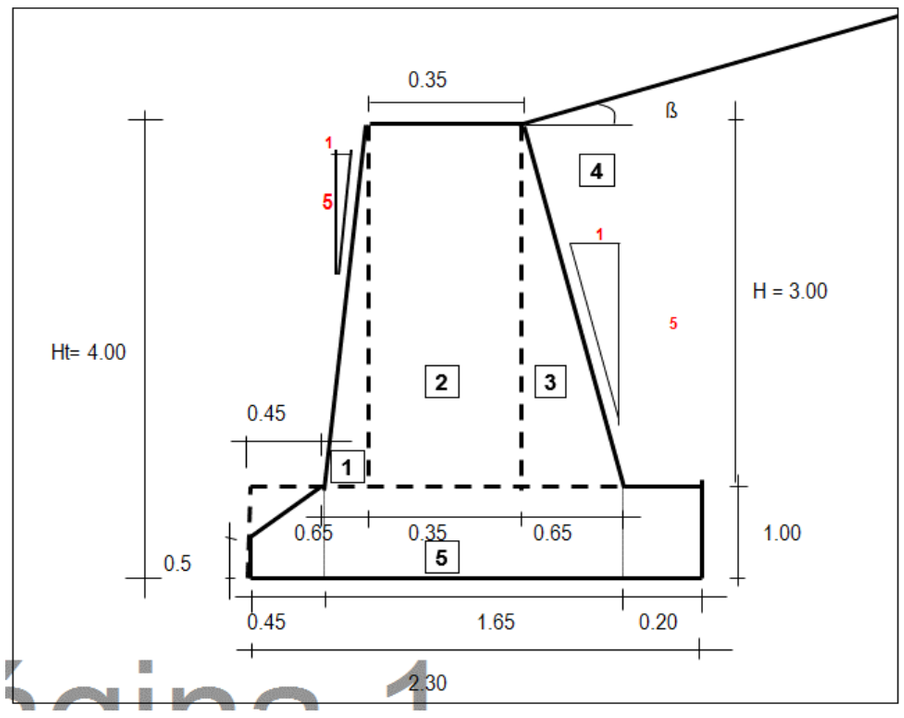
METRADO: METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 01

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
05	OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION		
05.02	MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		
05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	124.20
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	289.80
05.02.03	Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	370.60
05.02.04	Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo	m3	196.76
05.02.05	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales	m2	421.02
05.02.06	Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"	ml	103.50
05.02.07	Trazo y replanteo	m2	103.50
05.02.08	Relleno con material propio	m3	87

05 OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION

05.02 MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA





05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano			124.20	m3
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora			289.80	m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1	45.00	2.30	4.00	9.20	414.00	414.00
						TOTAL	414.00

05.02.03 Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano — 370.60 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	45.00		3.00	135.00		270.00
Base	2.00	47.30		1.00	47.30		94.60
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	370.60

05.02.04 Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo — 196.76 m3

FIGURA	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
1.00	1	45.00	0.65	3.00	0.98	43.875	43.88
2.00	1	45.00	0.35	0.35	0.12	5.5125	5.51
3.00	1	45.00	0.65	3.00	0.98	43.875	43.88
4.00	1	45.00	2.30	1.00	2.30	103.5	103.50
						TOTAL	196.76

05.02.05 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales — 421.02 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	45.00		3.35	150.75		301.50
Base	2.00	47.30		1.20	56.76		113.52
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	421.02

05.02.06 Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2" — 103.50 ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (ml)
Tuberias de Drenaje	45.00	2.30					103.50
						TOTAL	103.50

05.02.07 Trazo y replanteo — 103.50 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1.00	45.00	2.30		103.50		103.50

05.02.08 Relleno con material propio — 180.00 m3 — 87

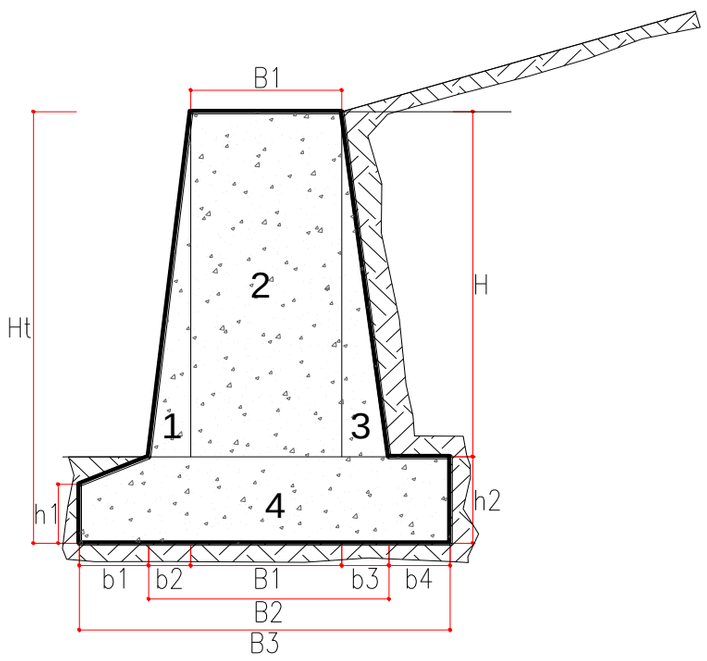
DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Muro	1.00	45.00	1.00	4.00	4.00	180.00	180.00

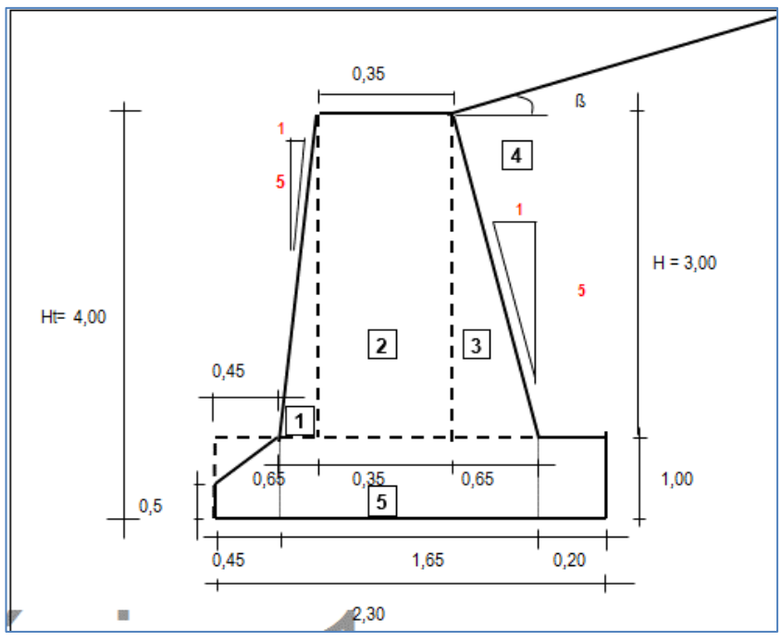
METRADO: METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 02

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
05	OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION		
05.02	MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		
05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	248.40
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	579.60
05.02.03	Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	730.60
05.02.04	Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo	m3	393.53
05.02.05	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales	m2	830.52
05.02.06	Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"	ml	207.00
05.02.07	Trazo y replanteo	m2	207.00
05.02.08	Relleno con material propio	m3	360.00

05 OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION

05.02 MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA





05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano			248.40	m3
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora			579.60	m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1	90.00	2.30	4.00	9.20	828.00	828.00
						TOTAL	828.00

05.02.03 Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano — 730.60 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	90.00		3.00	270.00		540.00
Base	2.00	92.30		1.00	92.30		184.60
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	730.60

05.02.04 Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo — 393.53 m3

FIGURA	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
1.00	1	90.00	0.65	3.00	0.98	87.75	87.75
2.00	1	90.00	0.35	0.35	0.12	11.025	11.03
3.00	1	90.00	0.65	3.00	0.98	87.75	87.75
4.00	1	90.00	2.30	1.00	2.30	207	207.00
						TOTAL	393.53

05.02.05 Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales — 830.52 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	90.00		3.35	301.50		603.00
Base	2.00	92.30		1.20	110.76		221.52
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	830.52

05.02.06 Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2" — 207.00 ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (ml)
Tuberias de Drenaje	90.00	2.30					207.00
						TOTAL	207.00

05.02.07 Trazo y replanteo — 207.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1.00	90.00	2.30		207.00		207.00

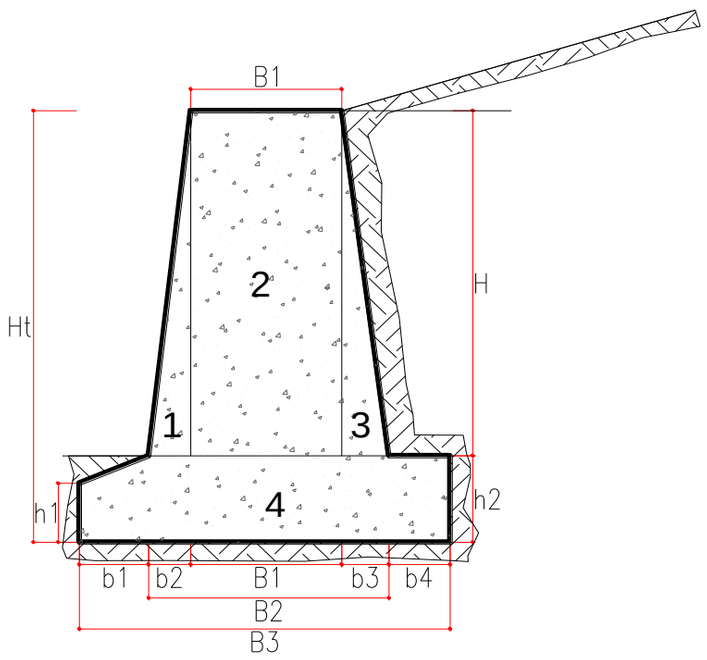
05.02.08 Relleno con material propio — 360.00 m3 — 87

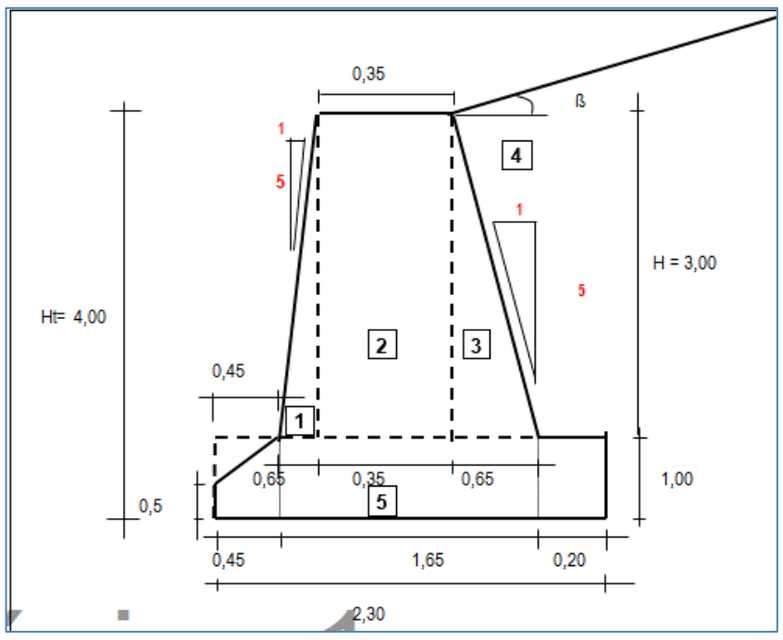
DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Muro	1.00	90.00	1.00	4.00	4.00	360.00	360.00

METRADO: **METRADO DE MURO DE CONTENCIÓN 03**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
05	OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION		
05.02	MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		
05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	220.80
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	515.20
05.02.03	Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	650.60
05.02.04	Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo	m3	349.80
05.02.05	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales	m2	739.52
05.02.06	Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"	ml	184.00
05.02.07	Trazo y replanteo	m2	184.00
05.02.08	Relleno con material propio	m3	320.00
05	OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION		

05.02 MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA





05.02.01	**Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano**			220.80	m3
05.02.02	**Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora**			515.20	m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1	80.00	2.30	4.00	9.20	736.00	736.00
						TOTAL	**736.00**

05.02.03 **Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano** — 650.60 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	80.00		3.00	240.00		480.00
Base	2.00	82.30		1.00	82.30		164.60
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	**650.60**

05.02.04 **Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo** — 349.80 m3

FIGURA	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
1.00	1	80.00	0.65	3.00	0.98	78	78.00
2.00	1	80.00	0.35	0.35	0.12	9.8	9.80
3.00	1	80.00	0.65	3.00	0.98	78	78.00
4.00	1	80.00	2.30	1.00	2.30	184	184.00
						TOTAL	**349.80**

05.02.05 **Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales** — 739.52 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Cara Frontal	2.00	80.00		3.35	268.00		536.00
Base	2.00	82.30		1.20	98.76		197.52
Costados	2.00	0.35		3.00	1.05		2.10
Costados	2.00	0.65		3.00	1.95		3.90
						TOTAL	**739.52**

05.02.06 **Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"** — 184.00 ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (ml)
Tuberias de Drenaje	80.00	2.30					184.00
						TOTAL	**184.00**

05.02.07 **Trazo y replanteo** — 184.00 m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m2)
Muro	1.00	80.00	2.30		184.00		184.00

05.02.08 **Relleno con material propio** — 320.00 m3 — 87

DESCRIPCION	CANTIDAD	LONG.-PERIM.	ANCHO PROM.	ALTURA PROM.	AREA	VOLUMEN	METRADO (m3)
Muro	1.00	80.00	1.00	4.00	4.00	320.00	320.00

METRADO: RESUMEN DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO TOTAL
05	OBRAS DE ARTE ESTANDAR CONDUCCION		
05.02	MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		
05.02.01	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	593.40
05.02.02	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m3	1,384.60
05.02.03	Encofrado y Desencofrado de Reservorios Caravista (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1,751.80
05.02.04	Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2 - Masivo	m3	940.09
05.02.05	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1 - Canales	m2	1,991.06
05.02.06	Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"	ml	494.50
05.02.07	Trazo y replanteo	m2	494.50
05.02.08	Relleno con material propio	m3	860.00

ANEXO METRADOS

INFRAESTRUCTURA MENOR

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	293.58
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	171.26
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	24.47
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	19.57
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	298.67
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta	m3	65.24
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	233.43
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	115.96
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	496.62
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	481.80
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	41.31
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	67.61
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.33
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.96
03.07.01.02.02	**OBRAS DE ARTE**		
03.07.01.02.02.01	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
03.07.01.02.02.02	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
03.07.01.02.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
03.07.01.02.02.05	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
03.07.01.02.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
03.07.01.02.02.07	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
03.07.01.02.02.08	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
03.07.01.02.02.09	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
03.07.01.02.02.16	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	13.00
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	7.80
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	9.84
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	102.05
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	98.05
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	274.99
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.45
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	5.00
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Ma	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msr	m2	9.25
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	5.00
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

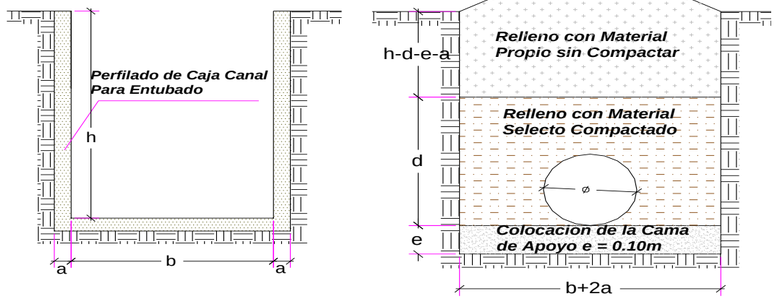
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Ma	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msr	m2	4.48
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
03.07.01.02.08.15			
03.07.01.02.08.16			
03.07.01.02.09.11			
03.07.01.02.09.12			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Ma	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.6	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Ma	m2	1.12
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA**

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,087.34	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	293.58
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	171.26
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	24.47
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	19.57
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	298.67
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	65.24
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	233.43
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	115.96
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	496.62
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	481.80
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	41.31
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	67.61
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,087.34
1.2.1.1.2.1.1.1.31	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.33
1.2.1.1.2.1.1.1.32	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.96



Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

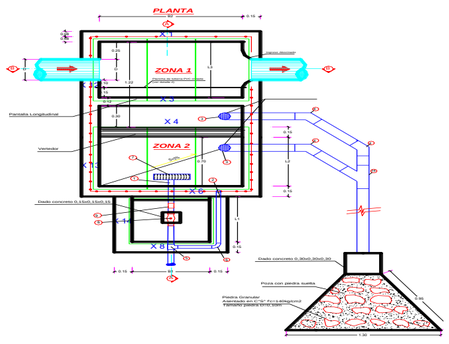
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

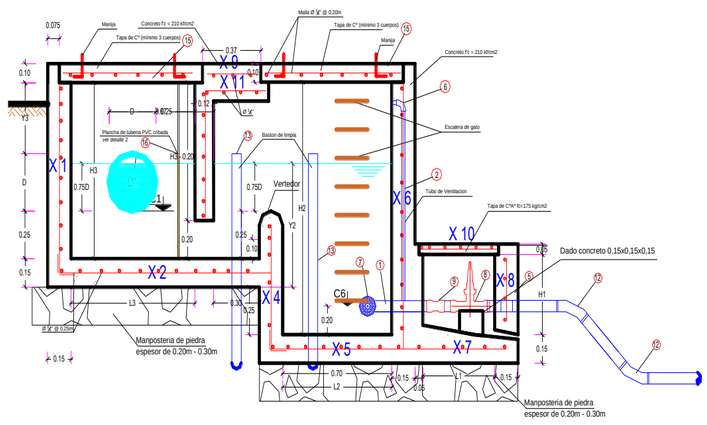
TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	496.62	0.60	0.063	0.60	0.36	178.78	497	178.78	44.70	136.41	29.80	106.62	42.37	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	481.80	0.60	0.063	0.60	0.36	173.45	482	173.45	43.36	132.34	28.91	103.43	41.11	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	41.31	0.60	0.063	0.60	0.36	14.87	41	14.87	3.72	11.35	2.48	8.87	3.52	63
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	67.61	0.60	0.063	0.60	0.36	24.34	68	24.34	6.08	18.57	4.06	14.51	5.77	63
														75
Longitud Total	**1,087.34**					**391.44**	**1,087.34**	**391.44**	**97.86**	**298.67**	**65.24**	**233.43**	**92.77**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarraieo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**





ITEM	DESCRIPCION	METRADO Met	METRADO Met x	UND
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORAD	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO C° f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO C° f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

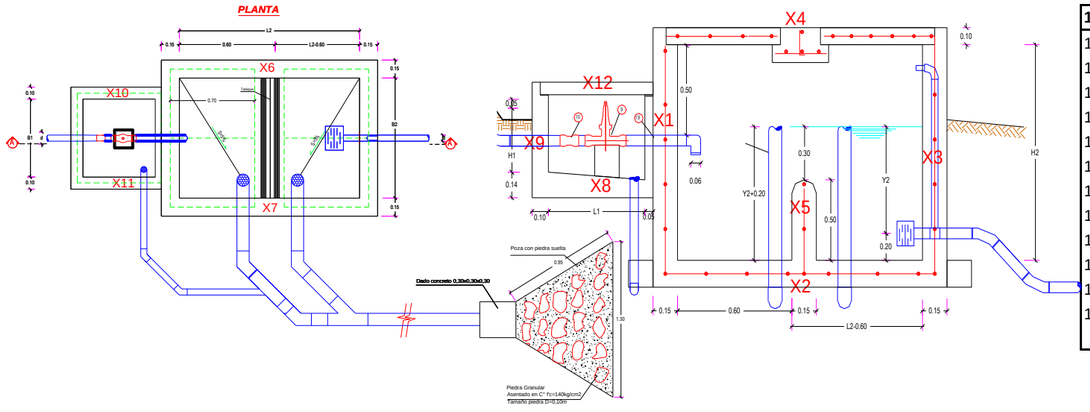
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

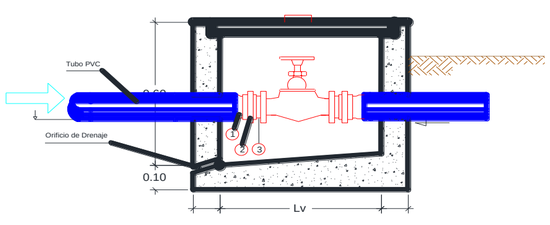


1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.60	13.00
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	7.80
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.97	9.84
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.03	0.14
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	102.05
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	98.05
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	55.00	274.99
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	2.45
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**5.00**	5.00
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0.00
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

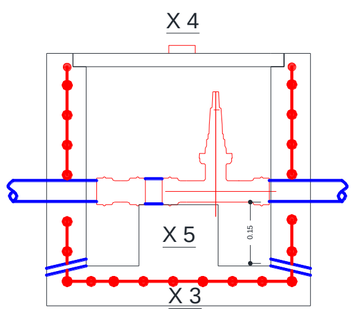
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.81		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.97**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

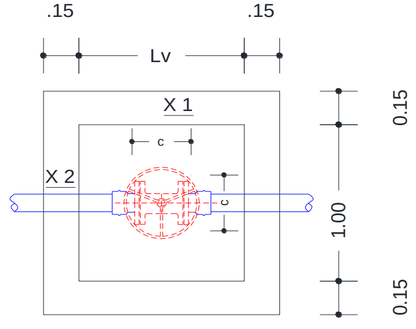


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M2	0.97	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					1.69		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**1.85**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





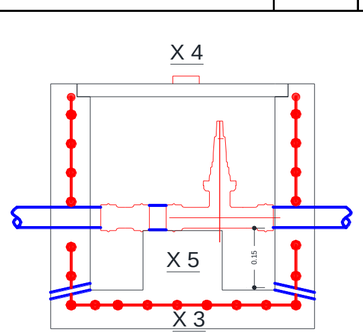
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**11.00**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**13.20**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M2	1.85	**9.25**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**6.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**64.50**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**118.10**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**75.85**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**75.85**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**5.00**	**5.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

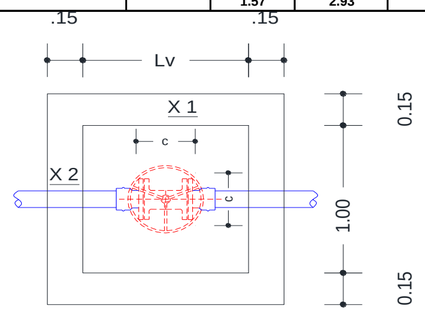
CANTIDAD 5.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M2	2.25	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

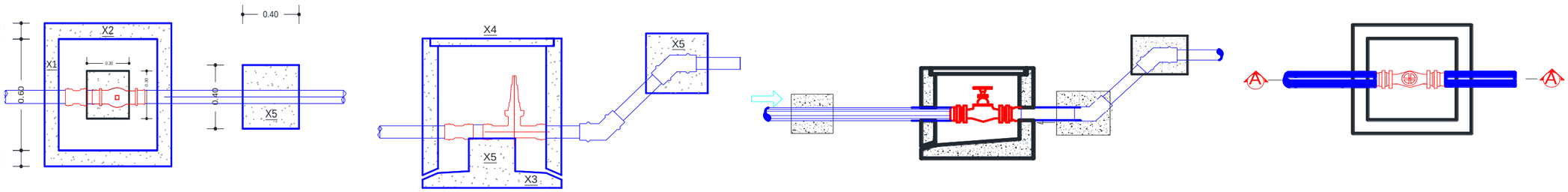
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	9.25
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**5.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **5.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.64		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.64**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

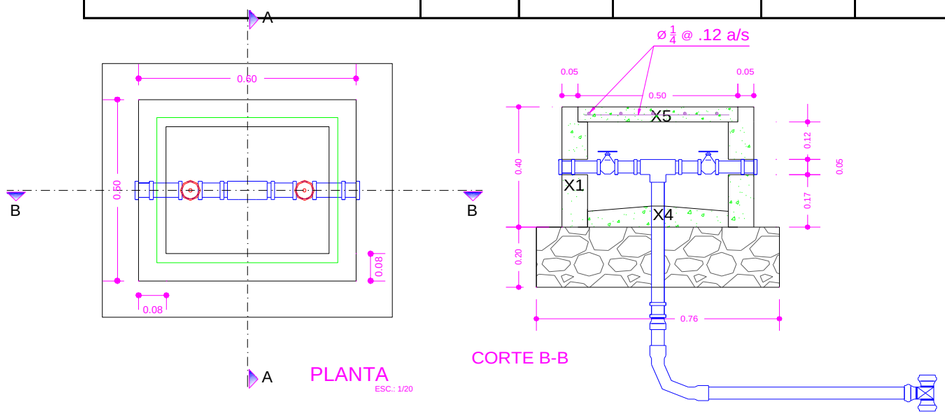
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.64	4.48
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**

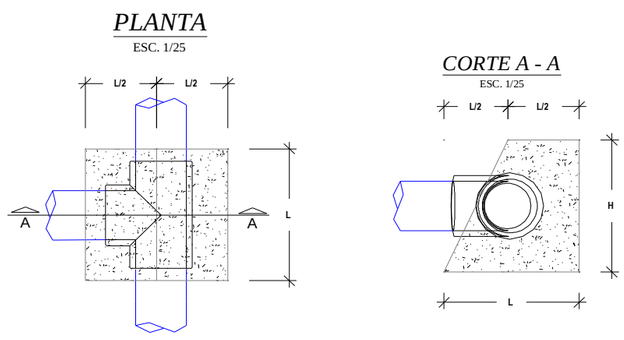


ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**7**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und		

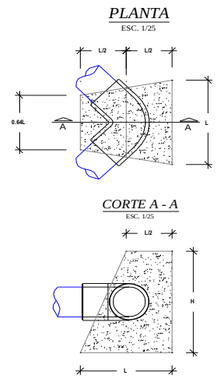
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

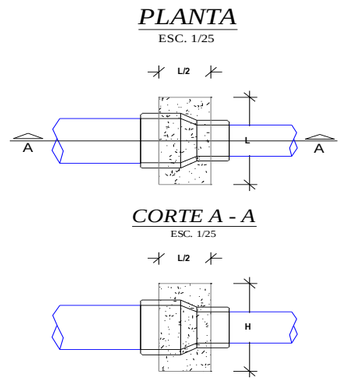
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

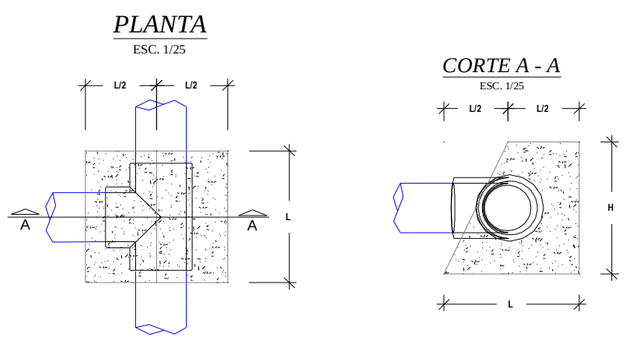


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.14	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.10		
Diametro de ≤ 75mm.	10.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.10		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.16	0.16	m3
Excedencia en General		0.16			0.16			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.14	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.10		
Diametro de ≤ 75mm.	10.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.10		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
							1.12	m2

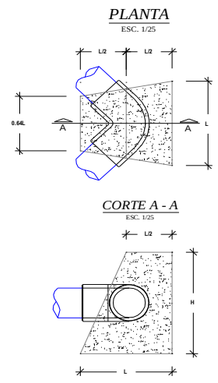
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

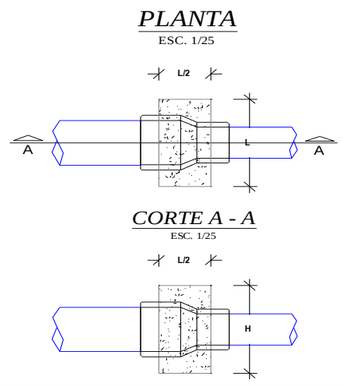
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.86**		
Diametro de 110mm.	10.00	0.21		0.40	0.09	0.86		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.6	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.12
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION		UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm		und	6	**6**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm		und	4	**4**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm		und	6	**6**
TOTAL			**16**	**16**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	410.57
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	239.50
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	34.21
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	27.37
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	417.69
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e =	m3	91.24
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	326.45
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	162.17
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	462.17
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	758.18
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	202.39
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	97.88
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.65
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.74
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
03.07.01.02.02.01	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
03.07.01.02.02.02	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
03.07.01.02.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
03.07.01.02.02.05	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
03.07.01.02.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
03.07.01.02.02.07	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
03.07.01.02.02.08	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
03.07.01.02.02.09	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
03.07.01.02.02.16	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	7.80
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	4.68
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	5.90
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.08
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	61.23
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	58.83
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	164.99
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	3.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mader	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

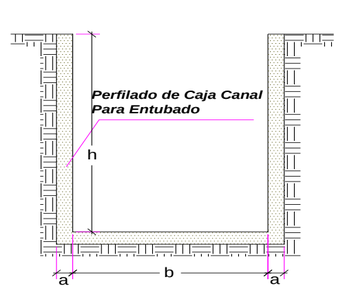
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mader	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	4.48
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
03.07.01.02.08.15	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP		
03.07.01.02.08.16	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP		
03.07.01.02.09.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP		
03.07.01.02.09.12			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mader	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mader	m2	1.07
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

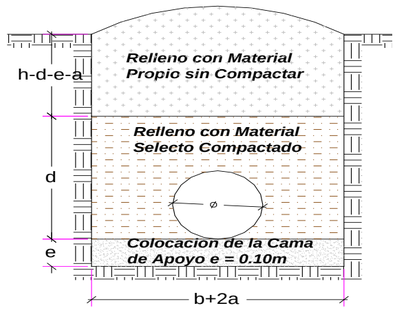
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA I 1,520.62	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	410.57
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	239.50
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	34.21
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	27.37
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	417.69
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	91.24
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	326.45
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Relleno con Material Propio	m3	162.17
1.2.1.1.2.1.1.1.1	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	462.17
1.2.1.1.2.1.1.1.1	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	758.18
1.2.1.1.2.1.1.1.1	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	202.39
1.2.1.1.2.1.1.1.1	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	97.88
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,520.62
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.65
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.74





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

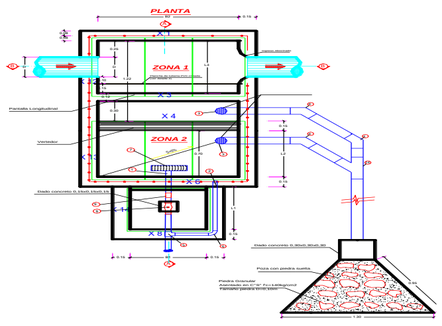
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	0.85	0.30	60.0	35.0	5.0

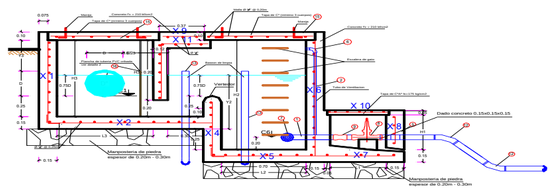
TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	462.17	0.60	0.063	0.60	0.36	166.38	462	166.38	41.60	126.95	27.73	99.22	39.43	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	758.18	0.60	0.063	0.60	0.36	272.94	758	272.94	68.24	208.26	45.49	162.77	64.69	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	202.39	0.60	0.063	0.60	0.36	72.86	202	72.86	18.22	55.59	12.14	43.45	17.27	63
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	97.88	0.60	0.063	0.60	0.36	35.24	98	35.24	8.81	26.89	5.87	21.01	8.35	63
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
00	0.00	0.60	0.000	0.60	0.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
														75
Longitud Total	**1,520.62**					**547.42**	**1,520.62**	**547.42**	**136.86**	**417.69**	**91.24**	**326.45**	**129.74**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**





ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORAD	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

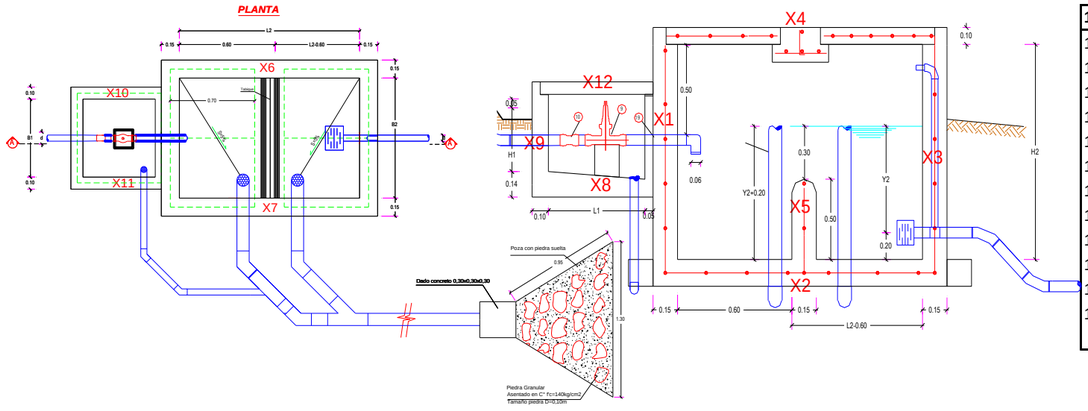
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

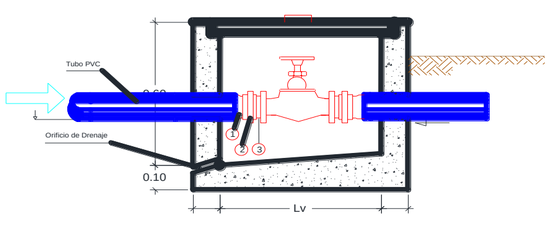


1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	7.8
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	4.68
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	5.903655
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.081
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	61.23
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	58.83
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	164.991645
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	1.47
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**3**	3
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

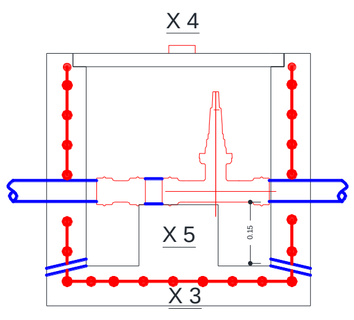
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.81		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.97**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

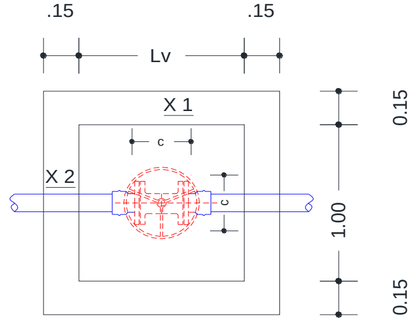


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M2	0.97	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					1.69		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**1.85**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





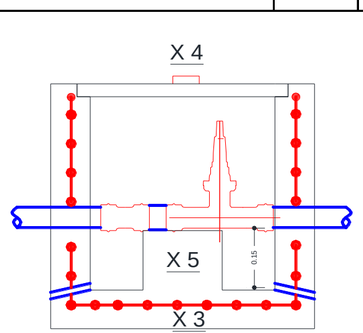
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**11.00**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**13.20**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M2	1.85	**9.25**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**6.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**64.50**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**118.10**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**75.85**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**75.85**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**5.00**	**5.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

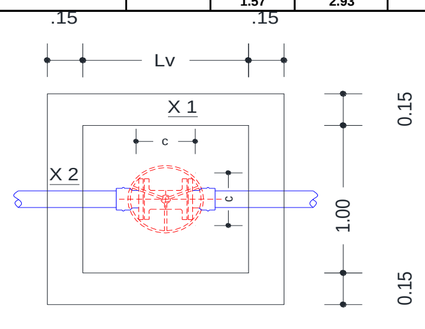
CANTIDAD 5.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M2	2.25	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

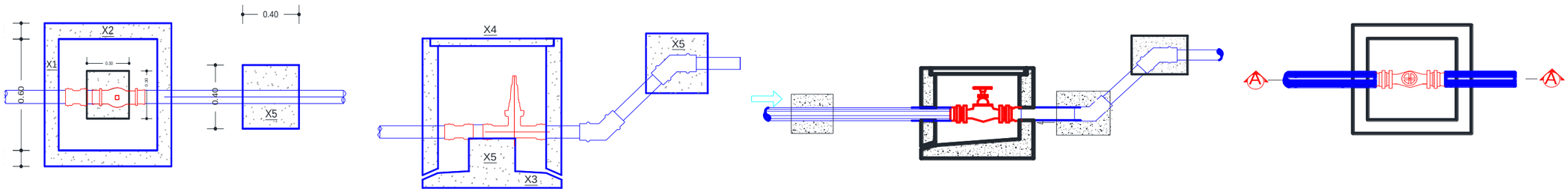
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	9.25
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**5.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **5.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.64		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.64**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

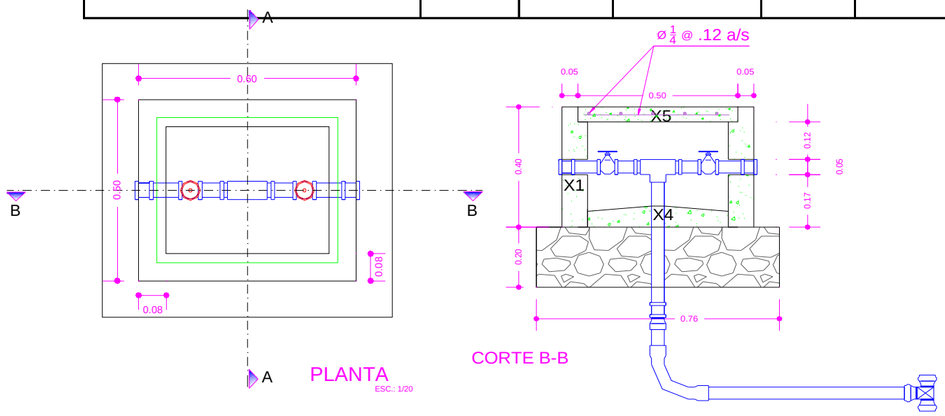
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.64	4.48
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**

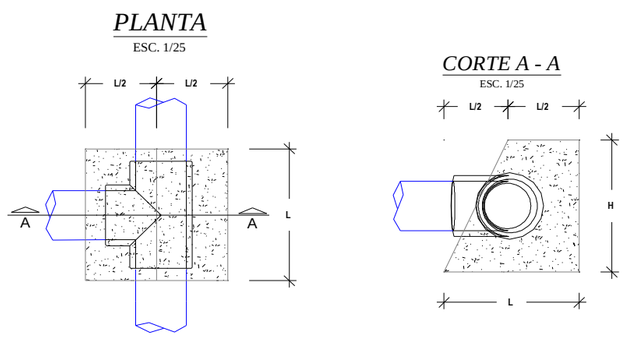


ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

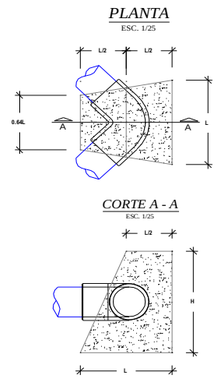
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

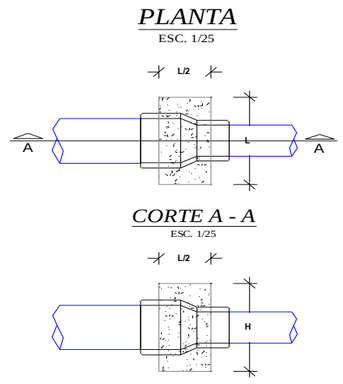
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

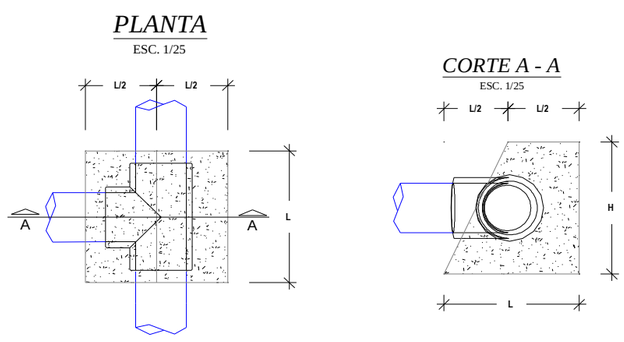


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.13	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.10		
Diametro de ≤ 75mm.	10.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.10		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.16	0.16	m3
Excedencia en General		0.16			0.16			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.13	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤ 75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.10		
Diametro de ≤ 75mm.	10.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.10		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
							1.07	m2

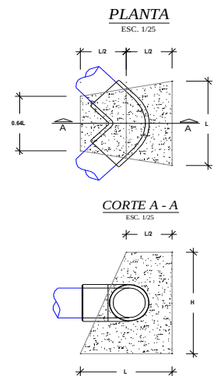
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

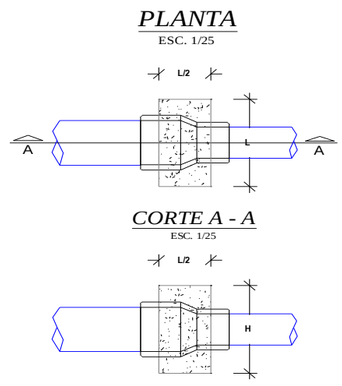
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.22**		
Diametro de 110mm.	5.00	0.14		0.30	0.04	0.22		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.86**		
Diametro de 110mm.	10.00	0.21		0.40	0.09	0.86		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.6	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.07
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	5	**5**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5	**5**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**16**	**16**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	387.63
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	226.12
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.30
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.84
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	412.95
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	86.14
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	326.81
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	129.86
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	560.76
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	718.99
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	m	155.91
1.2.1.1.2.1.1.1.14	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.15	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.39
1.2.1.1.2.1.1.1.16	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.58
1.2.1.1.2.1.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	15.60
1.2.1.1.2.1.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	9.36
1.2.1.1.2.1.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	11.81
1.2.1.1.2.1.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.16
1.2.1.1.2.1.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	122.46
1.2.1.1.2.1.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	117.66
1.2.1.1.2.1.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	329.98
1.2.1.1.2.1.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.94
1.2.1.1.2.1.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	6.00
1.2.1.1.2.1.1.2.3	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.11
1.2.1.1.2.1.1.2.3.5	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.1.2.3.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.1.2.3.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.1.2.3.8	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	4.00
1.2.1.1.2.1.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

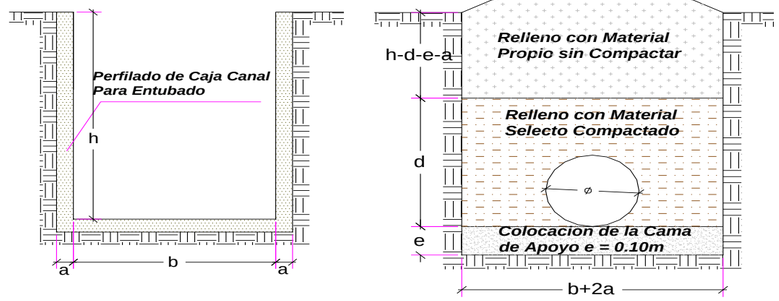
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
41.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
41.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
41.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	34.23
41.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
41.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
41.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
41.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
41.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
41.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
41.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
41.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.36
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.84
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.06
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	2.00
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.24
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.29
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	2.08
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.24

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,435.66	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	387.63
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	226.12
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.30
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.84
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	412.95
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	86.14
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	326.81
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	129.86
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	560.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	718.99
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	m	155.91
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,435.66
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.39
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.58



Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

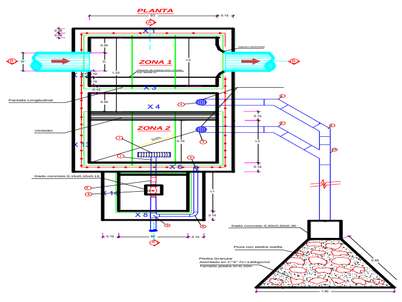
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	560.76	0.60	0.090	0.60	0.36	201.87	561	201.87	50.47	161.30	33.65	127.65	40.58	90
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	718.99	0.60	0.090	0.60	0.36	258.84	719	258.84	64.71	206.81	43.14	163.67	52.03	90
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	155.91	0.60	0.090	0.60	0.36	56.13	156	56.13	14.03	44.85	9.35	35.49	11.28	90
Longitud Total	**1,435.66**					**516.84**	**1,435.66**	**516.84**	**129.21**	**412.95**	**86.14**	**326.81**	**103.89**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**


PLANTA
ZONA 1
ZONA 2
Pantalla corrugada
Ventanilla
Dado concreto 0.15x0.15x0.15
Piedra Granular
Piedra Granular
Piedra Granular

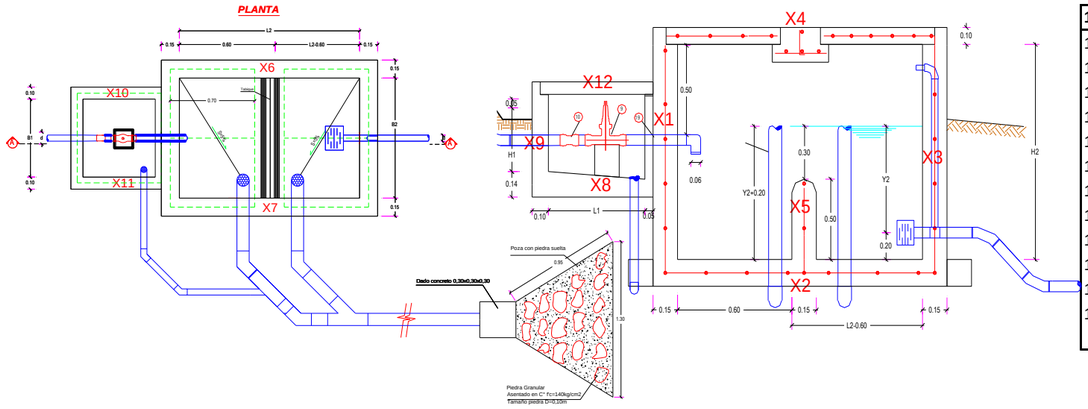
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

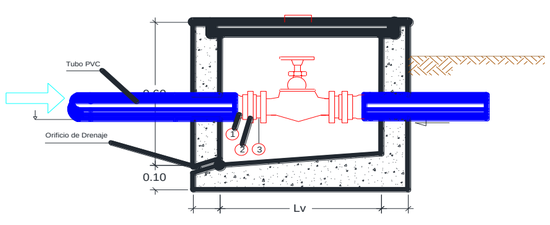


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	15.6
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	9.36
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	11.80731
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.162
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	122.46
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	117.66
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	329.98329
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	2.94
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	**6**	6

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

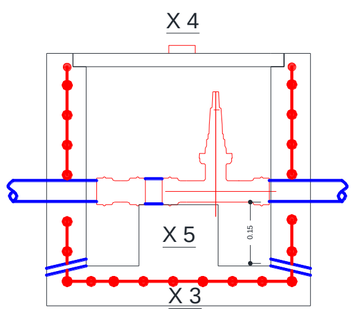
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.81		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.97**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

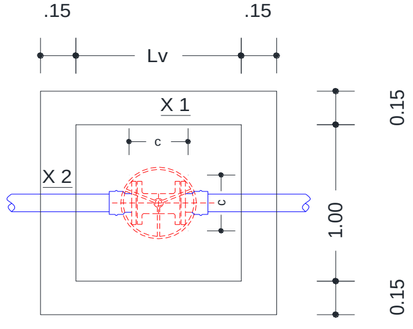


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M2	0.97	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





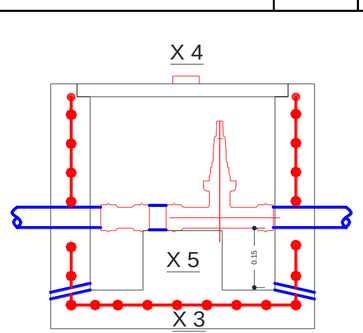
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**8.80**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**10.56**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.11**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**5.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**51.60**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**94.48**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**60.68**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**60.68**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND	**4.00**	**4.00**

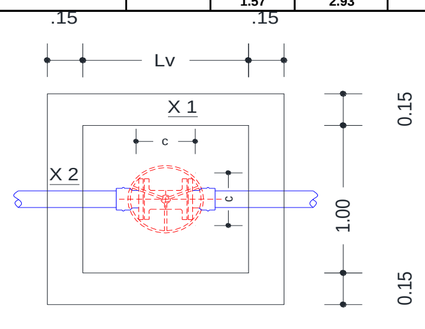
CANTIDAD 4.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M2	2.25	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

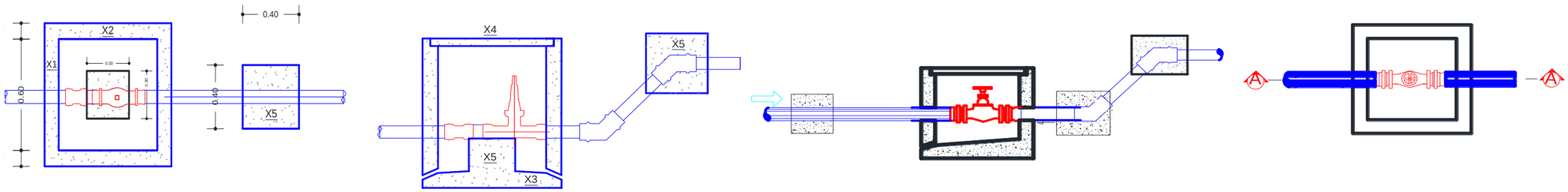
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.11
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	**4.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **4.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

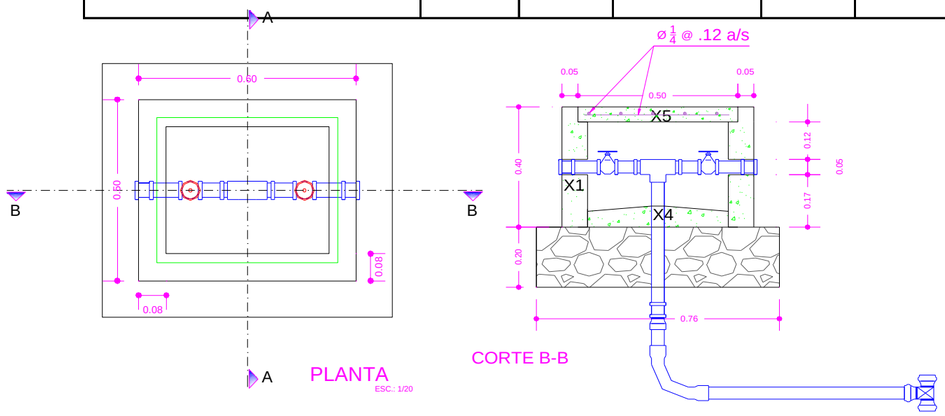
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE PURGA**			
41.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
41.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
41.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
41.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
41.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
41.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	**7.00**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**7**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und		

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

CANTIDAD : 0.33

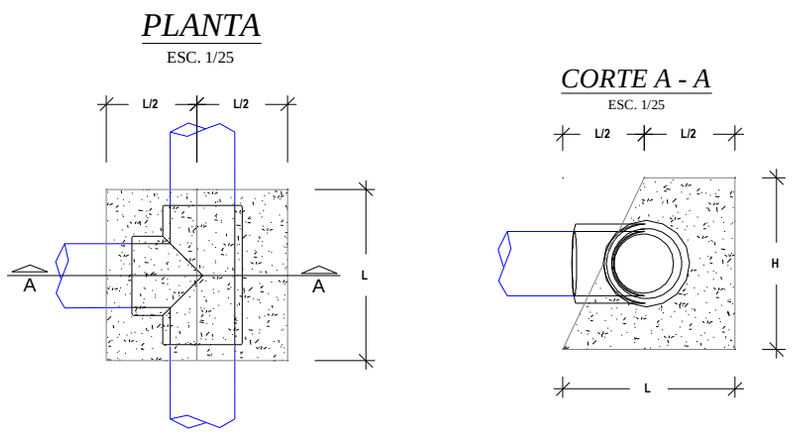
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.36
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.84
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.06
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

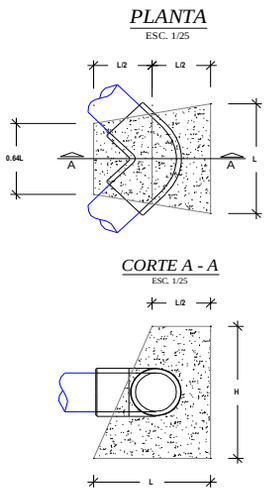
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

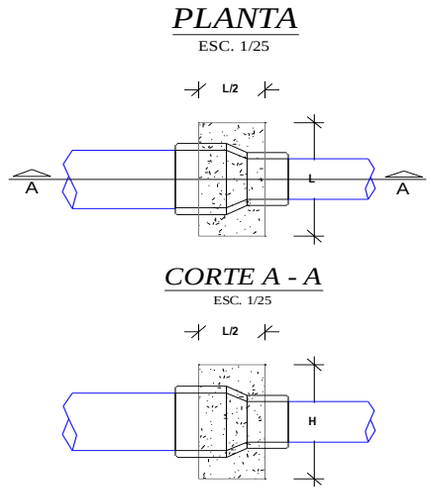
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

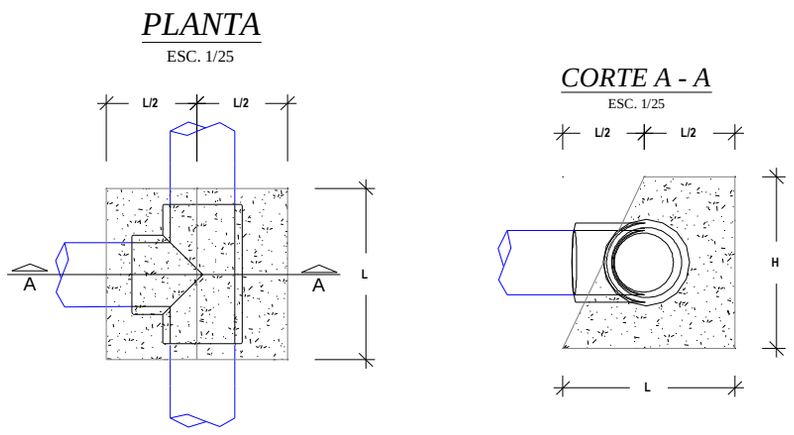


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.24	m3
Bloques de empuje para Tees						0.07		
Diametro de ≤75mm.		Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	6.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.07		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.17		
Diametro de ≤ 75mm.		Area =	0.040	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	14.00	Area =	0.040	0.30	0.01	0.17		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.29	0.29	m3
Excedencia en General		0.29			0.29			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.24	m3
Bloques de empuje para Tees						0.07		
Diametro de ≤ 75mm.	0.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	6.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.07		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.17		
Diametro de ≤ 75mm.	0.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	14.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.17		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

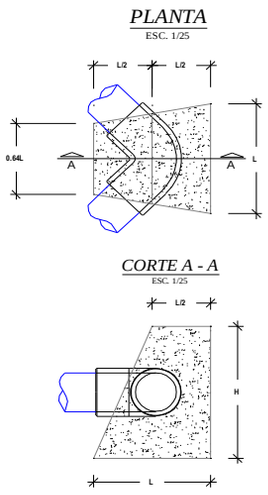
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

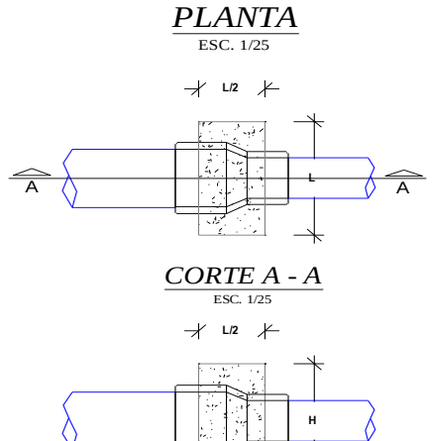
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

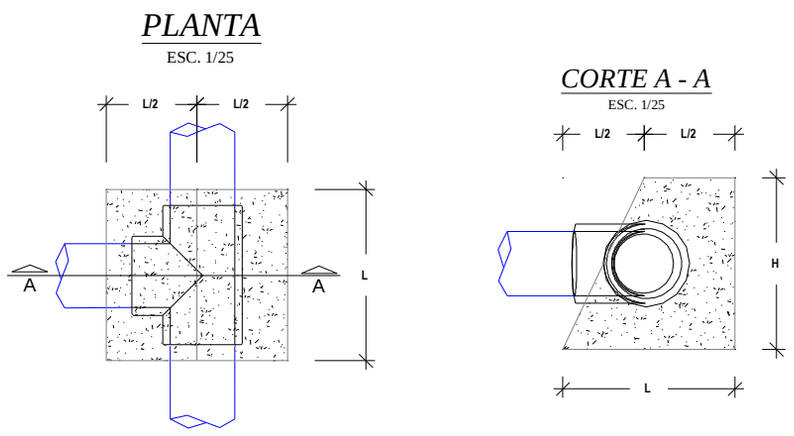


							2.08	**m2**

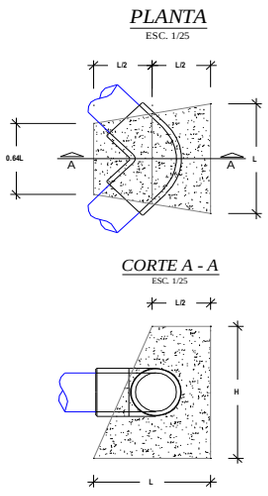
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

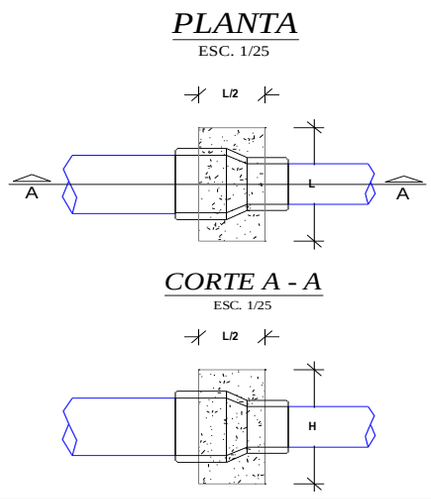
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.44**		
Diametro de 110mm.	0.00	0.14		0.30	0.04	0.00		
Diametro de 140mm.	6.00	0.18		0.40	0.07	0.44		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**1.64**		
Diametro de 110mm.	0.00	0.21		0.40	0.09	0.00		
Diametro de 140mm.	14.00	0.26		0.45	0.12	1.64		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.24
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.29
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	2.08
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.24

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	8	**8**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	6	**6**
Tee de PVC NTP ISO-4422 UF de Ø 90 mm	und	6	**6**
TOTAL		**20**	**20**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	265.31
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	154.77
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	22.11
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	17.69
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	269.91
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta	m3	58.96
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	210.96
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	104.80
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	661.47
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	239.07
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	82.10
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.01
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.77
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	10.40
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	6.24
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	7.87
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.11
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	81.64
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	78.44
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	219.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.96
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	4.00
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mac	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

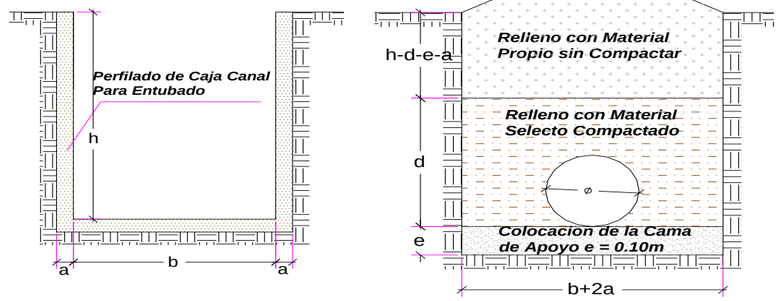
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mac	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnn	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mac	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.72
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.61
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.91
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mac	m2	0.37
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.12
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.60
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.37
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	4.00
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Mac	m2	1.37
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.17

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 982.64	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	265.31
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	154.77
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	22.11
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	17.69
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	269.91
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	58.96
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	210.96
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	104.80
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	661.47
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	239.07
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	82.10
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	982.64
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.01
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.77



Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

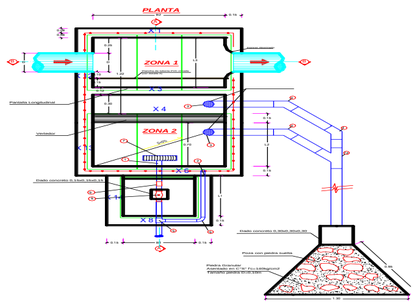
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	661.47	0.60	0.063	0.60	0.36	238.13	661	238.13	59.53	181.69	39.69	142.01	56.43	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	239.07	0.60	0.063	0.60	0.36	86.07	239	86.07	21.52	65.67	14.34	51.32	20.40	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	82.10	0.60	0.063	0.60	0.36	29.56	82	29.56	7.39	22.55	4.93	17.63	7.00	63
Longitud Total	**982.64**					**353.75**	**982.64**	**353.75**	**88.44**	**269.91**	**58.96**	**210.96**	**83.84**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**


PLANTA
ZONA 1
ZONA 2
X 4
X 8
Dado concreto f'c 90kg/c 30x30
Piedra Grande
Piedra Mediana
Piedra pequeña
Piedra Chancada
Piedra pequeña de 1"
Piedra mediana de 3"
Piedra grande de 6"
Piedra para relleno
Piedra para Filtro
Piedra para Filtro
Piedra para Filtro

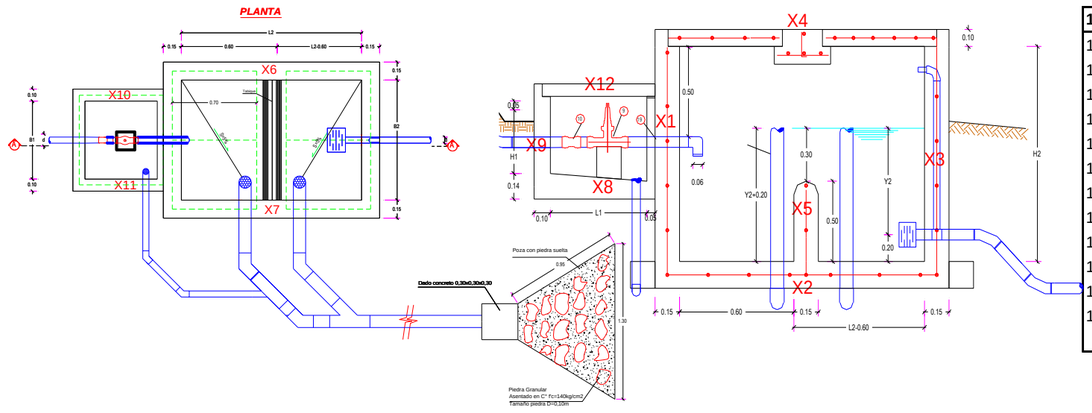
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

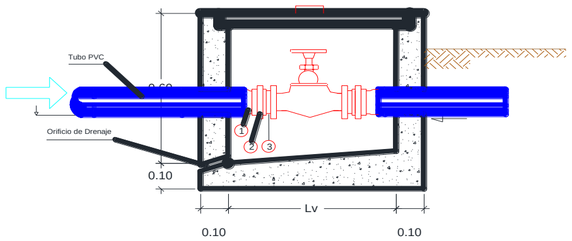


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	10.4
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	6.24
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	7.87154
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.108
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	81.64
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	78.44
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	219.98886
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	1.96
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**4**	4
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

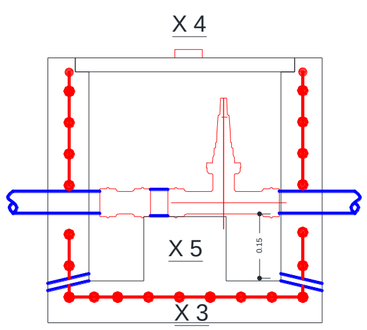
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.81		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.97**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

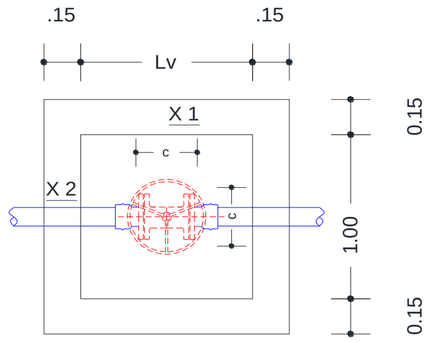


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.97	
PREPARACION Y VACIADO Cº fc 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





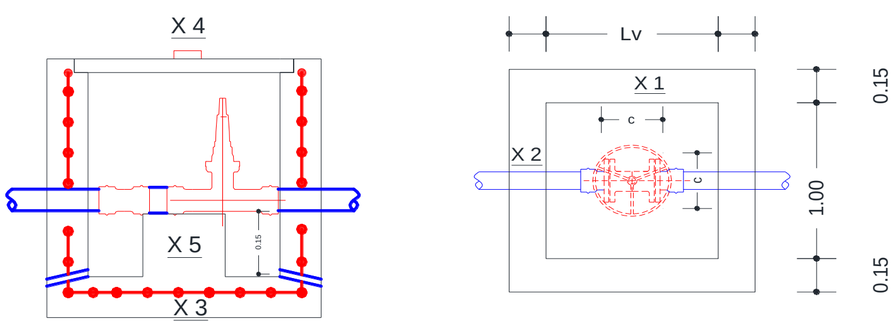
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**15.40**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**18.48**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.28	**1.94**
PREPARACION Y VACIADO Cº fc 175 Kg/cm2	M3	1.33	**9.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**90.30**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**165.34**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**106.19**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	15.17	**106.19**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**7.00**	**7.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

CANTIDAD 7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**



VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: F'C = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	2.25	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

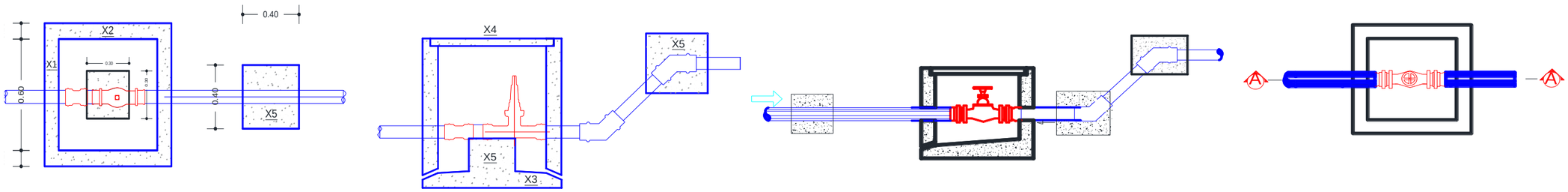
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**7.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **7.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

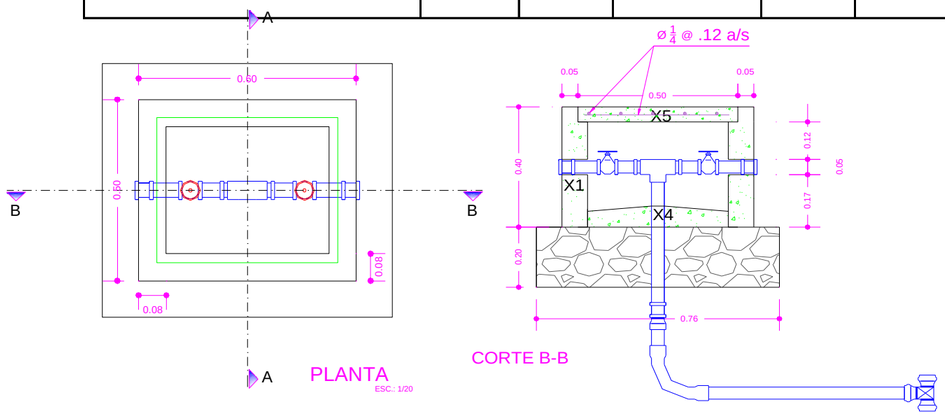
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

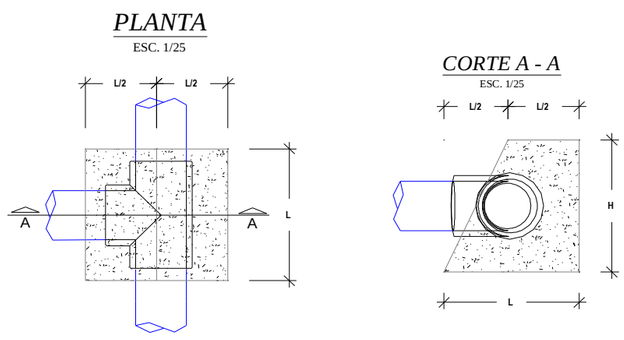
CANTIDAD : 0.67

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.72
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.61
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.91
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.37
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.12
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.60
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.37
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	**4.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

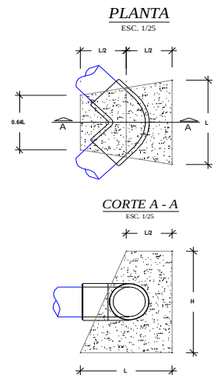
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

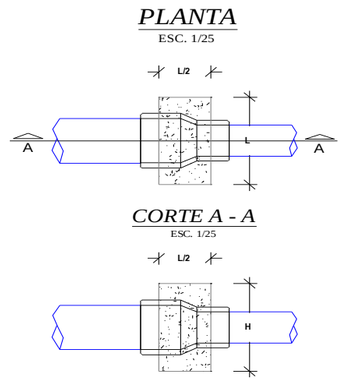
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

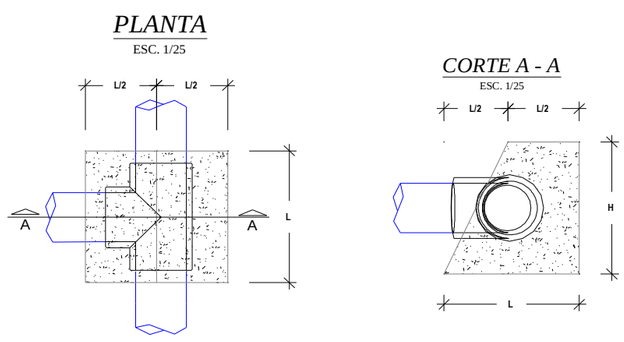


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.17	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.13		
Diametro de ≤ 75mm.	13.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.13		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.20	0.20	m3
Excedencia en General		0.20			0.20			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.17	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.13		
Diametro de ≤ 75mm.	13.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.13		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
							1.37	m2

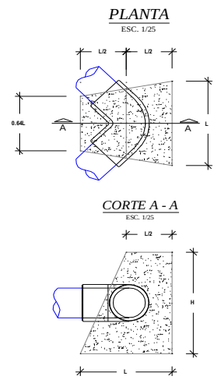
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

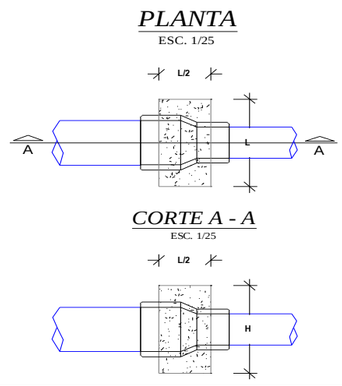
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**1.11**		
Diametro de 110mm.	13.00	0.21		0.40	0.09	1.11		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.37
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.17

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	9	**9**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	4	**4**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**19**	**19**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	289.65
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	168.96
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	24.14
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	19.31
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	294.67
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = (	m3	64.37
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	230.30
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	114.41
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	623.94
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	360.38
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	88.44
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.93
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	10.40
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	6.24
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	7.87
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.11
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	81.64
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	78.44
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	219.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.96
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	4.00
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	7.40
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	4.00
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

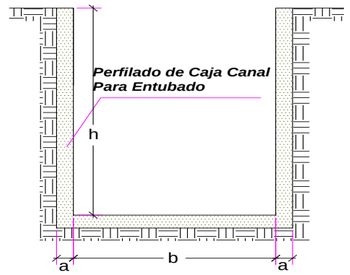
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.18
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.42
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.40
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.05
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.48
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.03
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	1.00
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.19
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	1.29
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.16

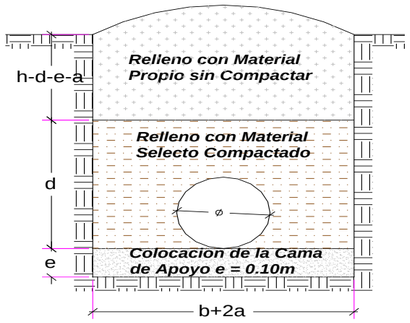
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,072.76	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	289.65
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	168.96
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	24.14
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	19.31
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	294.67
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	64.37
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	230.30
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	114.41
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	623.94
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	360.38
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	88.44
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,072.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.93





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

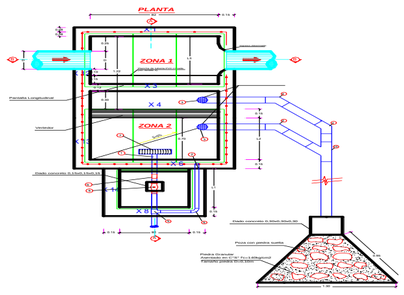
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	623.94	0.60	0.063	0.60	0.36	224.62	624	224.62	56.15	171.39	37.44	133.95	53.23	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	360.38	0.60	0.063	0.60	0.36	129.74	360	129.74	32.43	98.99	21.62	77.37	30.75	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	88.44	0.60	0.063	0.60	0.36	31.84	88	31.84	7.96	24.29	5.31	18.99	7.55	63
Longitud Total	**1,072.76**					**386.19**	**1,072.76**	**386.19**	**96.55**	**294.67**	**64.37**	**230.30**	**91.52**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

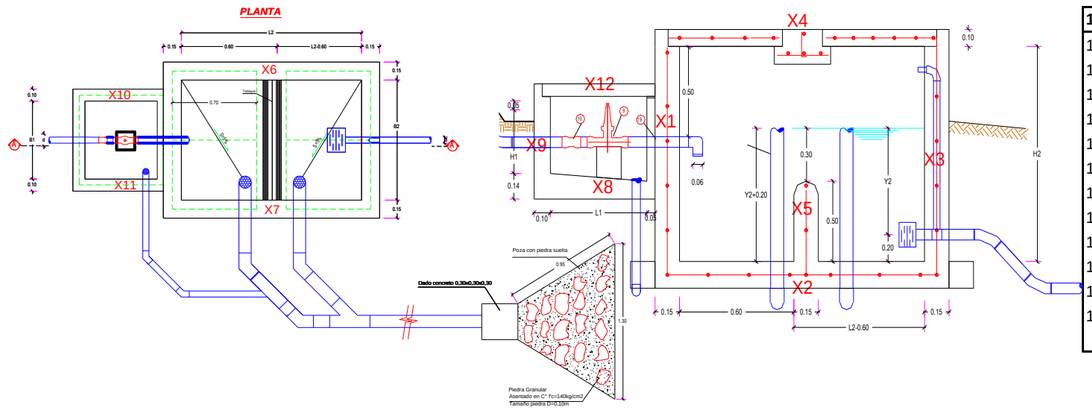
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

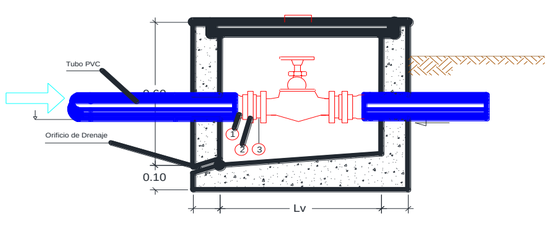


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	10.4
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	6.24
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	7.87154
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.108
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	81.64
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	78.44
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	219.98886
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	1.96
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**4**	4
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

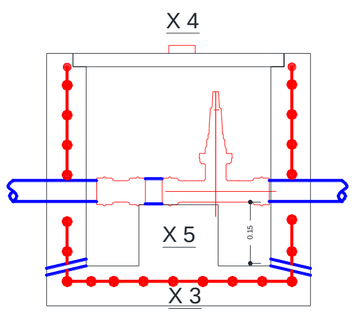
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

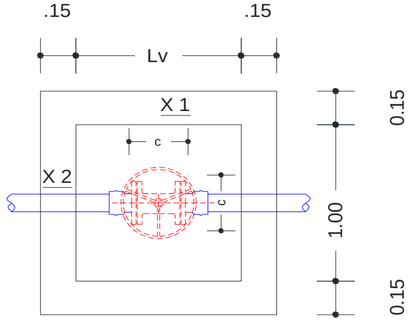


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					1.69		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**1.85**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





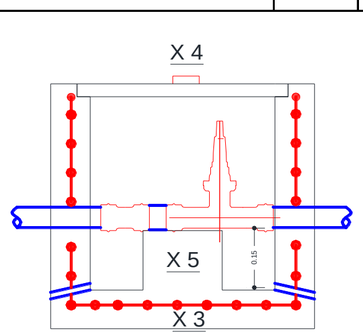
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**8.80**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**10.56**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	1.85	**7.40**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**5.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**51.60**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**94.48**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**60.68**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**60.68**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**4.00**	**4.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

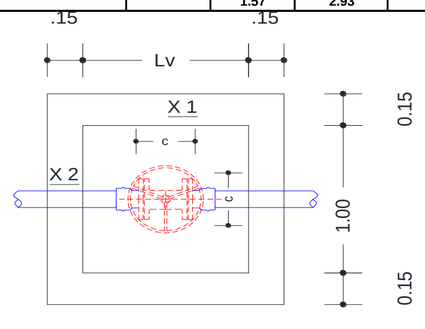
CANTIDAD 4.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	2.25	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

CANTIDAD

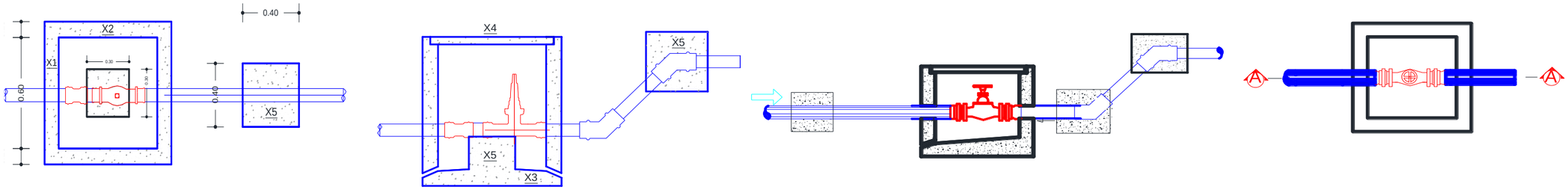
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	7.40
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**4.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **4.00**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE PURGA**			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

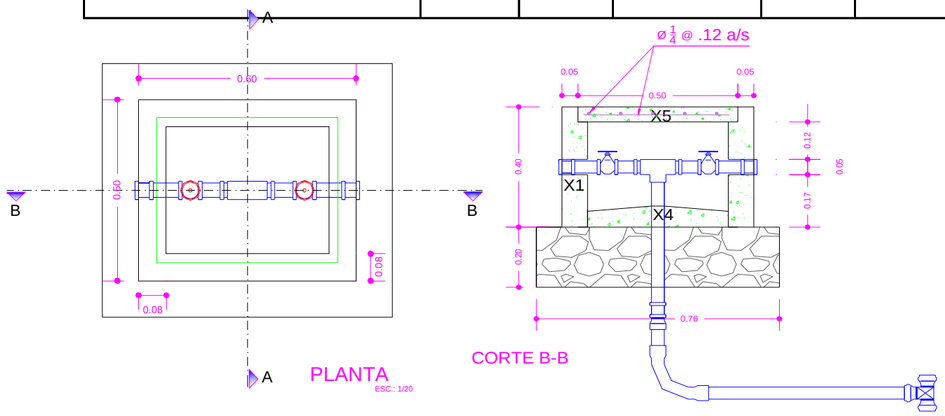
CANTIDAD: 7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFIC

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

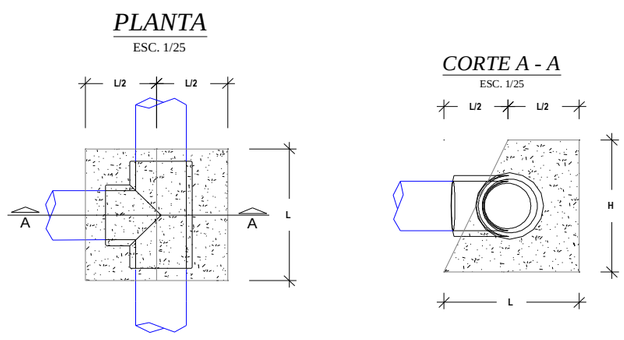
CANTIDAD : 0.17

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.18
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.42
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.40
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.05
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.48
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.03
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	**1.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

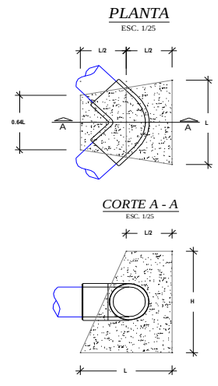
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

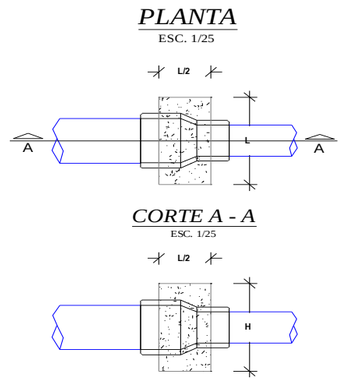
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

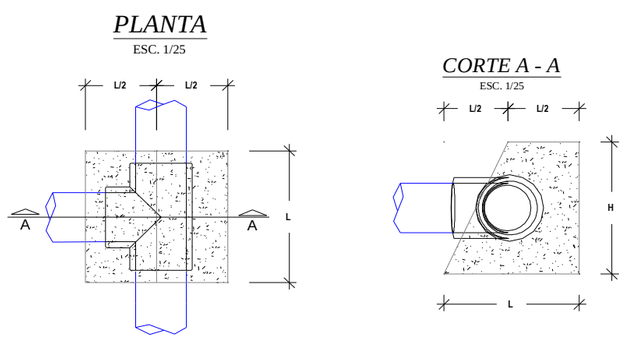


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.16	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.12		
Diametro de ≤ 75mm.	12.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.12		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.19	0.19	m3
Excedencia en General		0.19			0.19			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.16	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.12		
Diametro de ≤ 75mm.	12.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.12		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
							1.29	m2

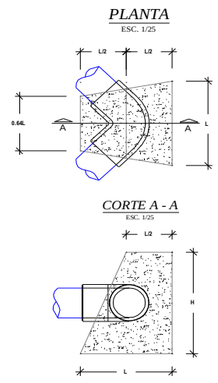
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

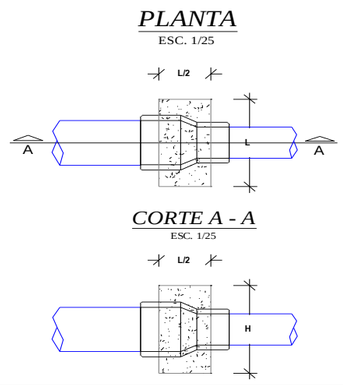
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**1.03**		
Diametro de 110mm.	12.00	0.21		0.40	0.09	1.03		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.19
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.29
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.16

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	7	**7**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5	**5**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**18**	**18**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	385.45
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	224.84
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.12
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.70
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	392.13
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m	m3	85.65
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	306.48
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	152.25
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	790.12
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	412.44
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	124.76
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	100.26
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.37
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.57
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	15.60
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	9.36
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	11.81
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	122.46
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	117.66
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	329.98
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.94
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	6.00
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.84
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	77.40
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	141.72
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	8.00
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	6.00
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

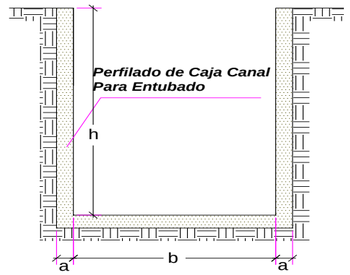
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.36
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.84
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.06
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	2.00
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	1.16
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14

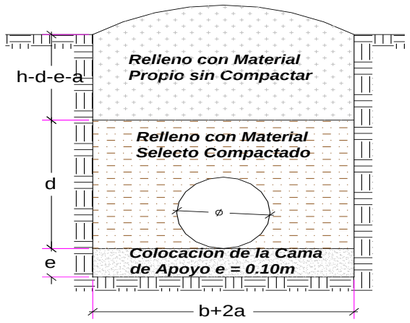
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,427.58	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	385.45
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	224.84
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.12
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	392.13
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	85.65
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	306.48
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	152.25
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	790.12
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	412.44
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	124.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	m	100.26
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,427.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.37
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.57





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

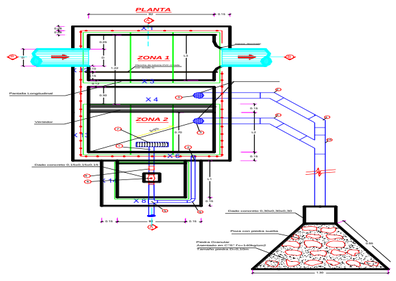
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	790.12	0.60	0.063	0.60	0.36	284.44	790	284.44	71.11	217.03	47.41	169.63	67.41	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	412.44	0.60	0.063	0.60	0.36	148.48	412	148.48	37.12	113.29	24.75	88.54	35.19	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	124.76	0.60	0.063	0.60	0.36	44.91	125	44.91	11.23	34.27	7.49	26.78	10.64	63
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	100.26	0.60	0.063	0.60	0.36	36.09	100	36.09	9.02	27.54	6.02	21.52	8.55	63
Longitud Total	**1,427.58**					**513.93**	**1,427.58**	**513.93**	**128.48**	**392.13**	**85.65**	**306.48**	**121.80**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

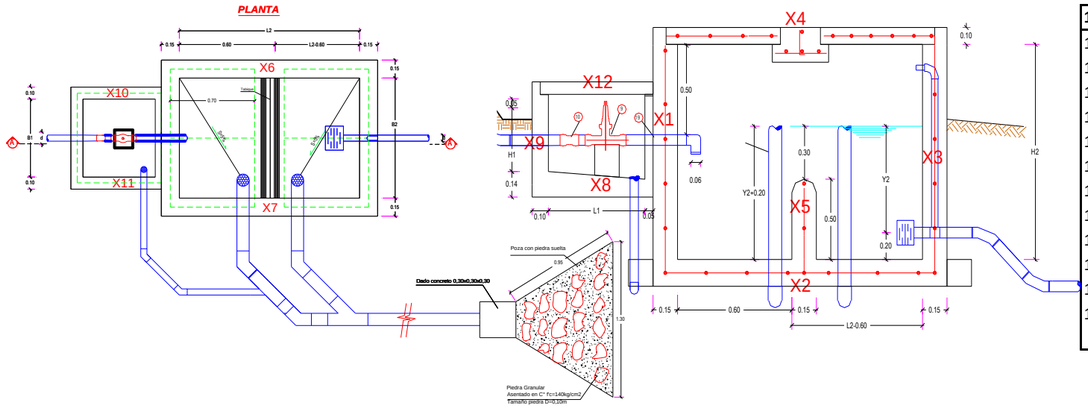
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

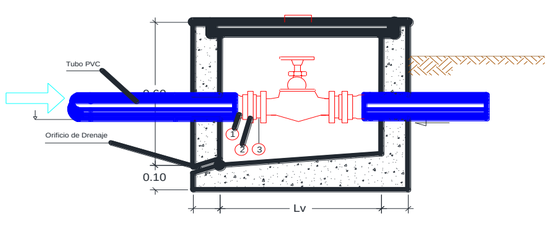


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	15.6
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	9.36
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	11.80731
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.162
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	122.46
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	117.66
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	329.98329
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	2.94
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**6**	6
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

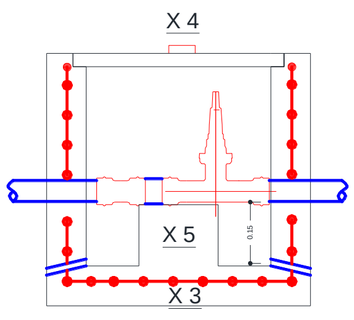
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.81		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.16		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.97**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

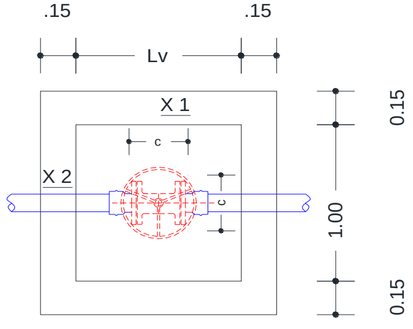


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.97	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





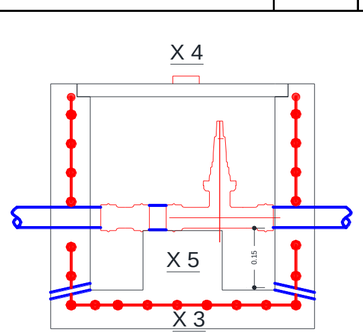
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**13.20**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**15.84**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.67**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**8.00**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**77.40**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**141.72**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**91.02**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**91.02**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**6.00**	**6.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

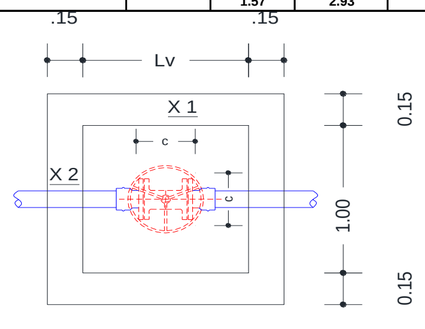
CANTIDAD 6.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					2.250		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.250		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**2.25**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	2.25	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

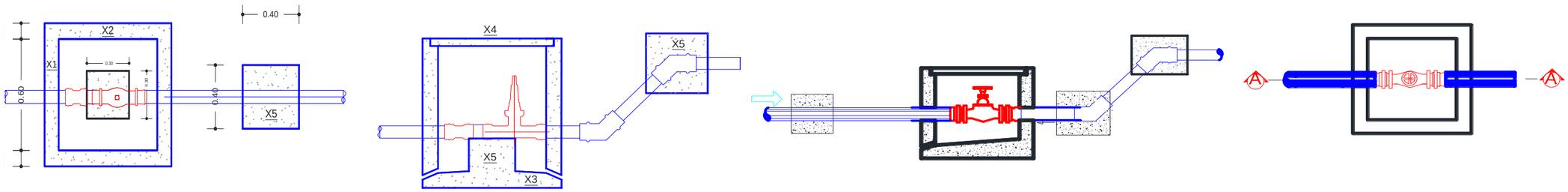
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.84
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	77.40
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	141.72
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	8.00
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**6.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **6.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

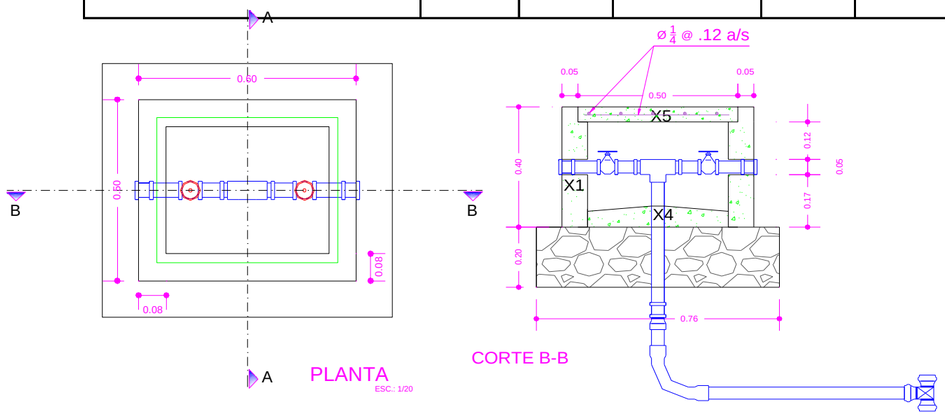
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

CANTIDAD : 0.33

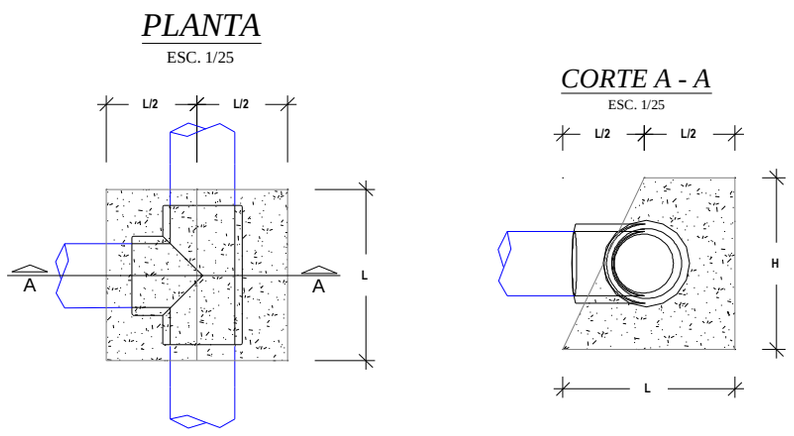
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.36
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.84
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.06
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.19
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

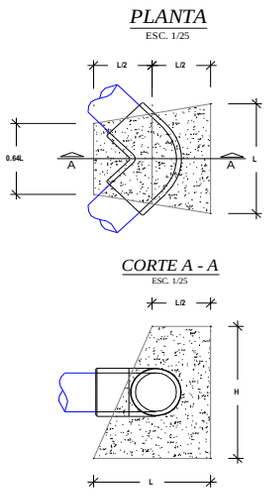
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

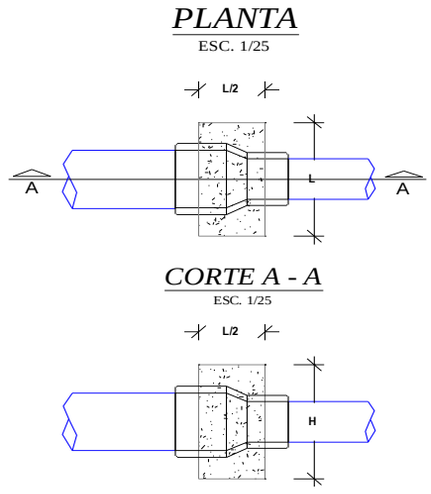
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

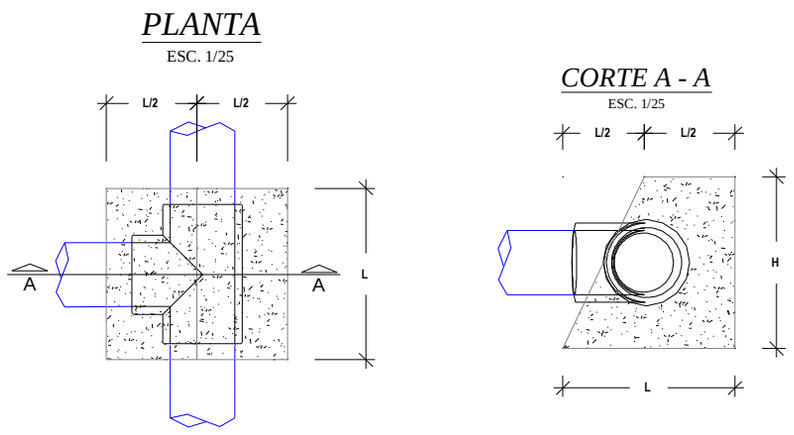


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.14	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.11		
Diametro de ≤ 75mm.	11.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.11		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.17	0.17	m3
Excedencia en General		0.17			0.17			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.14	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤ 75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.11		
Diametro de ≤ 75mm.	11.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.11		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

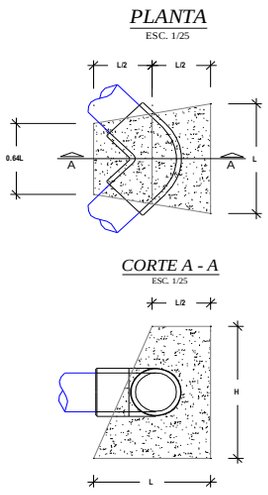
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

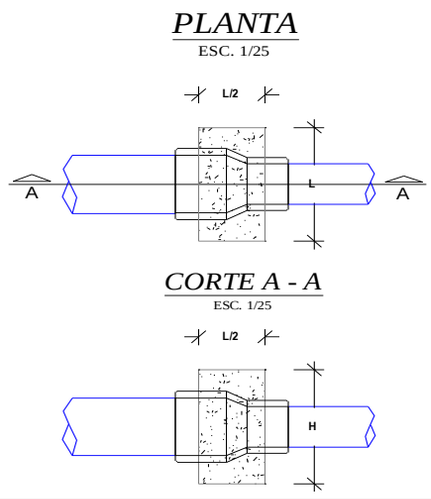
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

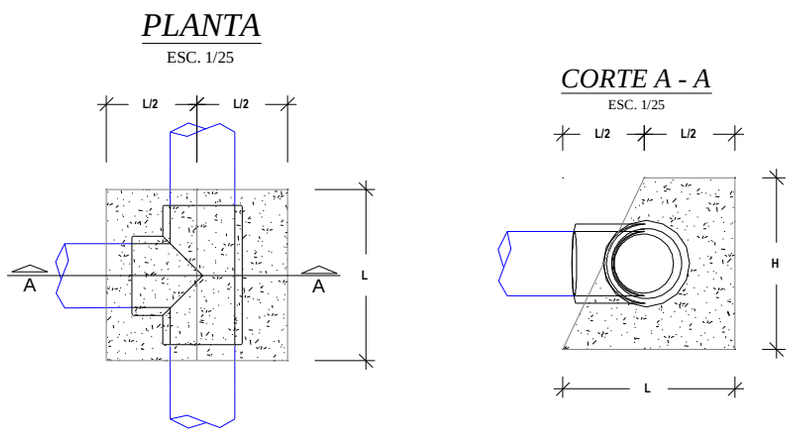


							1.16	m2

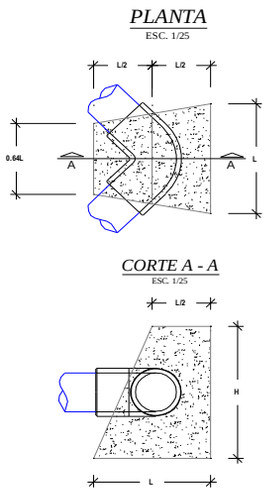
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

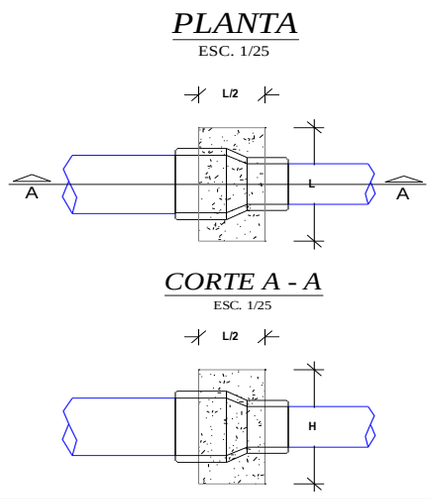
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.22**		
Diametro de 110mm.	5.00	0.14		0.30	0.04	0.22		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.94**		
Diametro de 110mm.	11.00	0.21		0.40	0.09	0.94		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.16
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	8	**8**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	3	**3**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	5	**5**
TOTAL		**16**	**16**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	385.70
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	224.99
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.14
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.71
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	400.82
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	85.71
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	315.11
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	141.81
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	559.63
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	817.03
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	51.86
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.37
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.57
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	18.20
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	10.92
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	13.78
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.19
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	142.87
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	137.27
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	384.98
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	3.43
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	7.00
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	6.60
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	7.92
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	38.70
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	70.86
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.83
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4.00
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	45.51
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	45.51
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	3.00
1.2.1.1.2.1.2.3.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

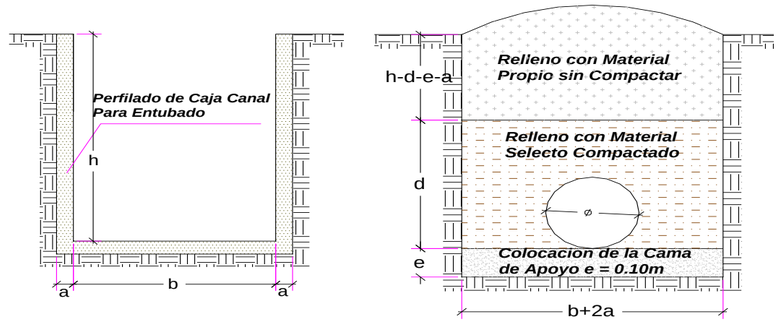
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.54
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.25
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.20
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.43
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	3.00
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,428.52	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	385.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	224.99
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	32.14
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	25.71
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	400.82
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	85.71
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	315.11
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	141.81
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	559.63
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	817.03
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	51.86
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,428.52
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	4.37
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	2.57



Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

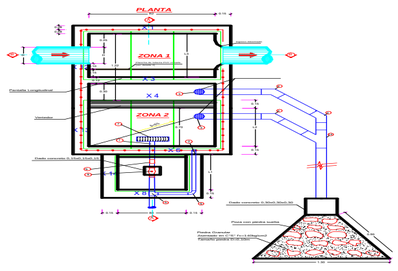
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	559.63	0.60	0.075	0.60	0.36	201.47	560	201.47	50.37	157.02	33.58	123.44	44.44	75
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	817.03	0.60	0.075	0.60	0.36	294.13	817	294.13	73.53	229.24	49.02	180.22	64.89	75
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	51.86	0.60	0.075	0.60	0.36	18.67	52	18.67	4.67	14.55	3.11	11.44	4.12	75
Longitud Total	**1,428.52**					**514.27**	**1,428.52**	**514.27**	**128.57**	**400.82**	**85.71**	**315.11**	**113.45**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"			UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

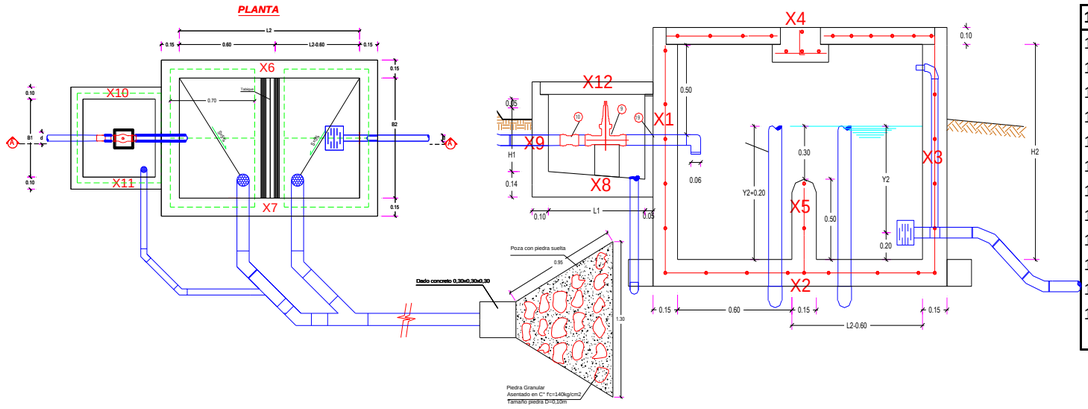
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

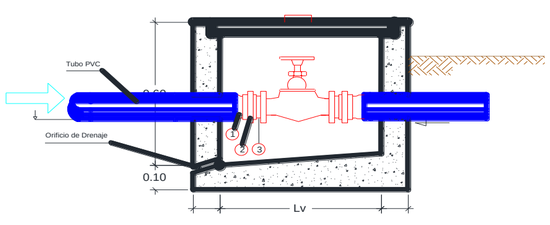


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	18.2
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	10.92
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	13.775195
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.189
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	142.87
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	137.27
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	384.980505
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	3.43
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	**7**	7
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

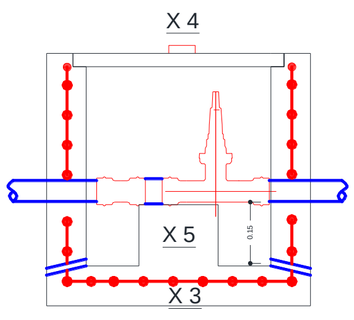
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

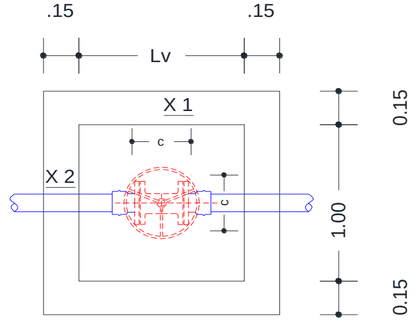


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





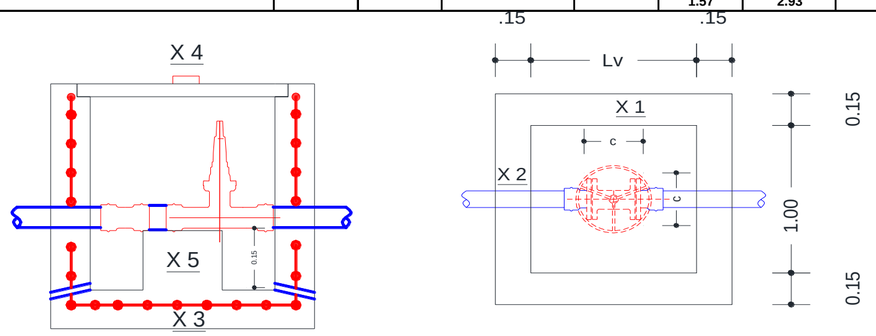
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**6.60**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**7.92**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**0.83**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**4.00**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**38.70**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**70.86**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**45.51**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**45.51**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND	**3.00**	**3.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

CANTIDAD 3.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.338		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.038		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**



VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

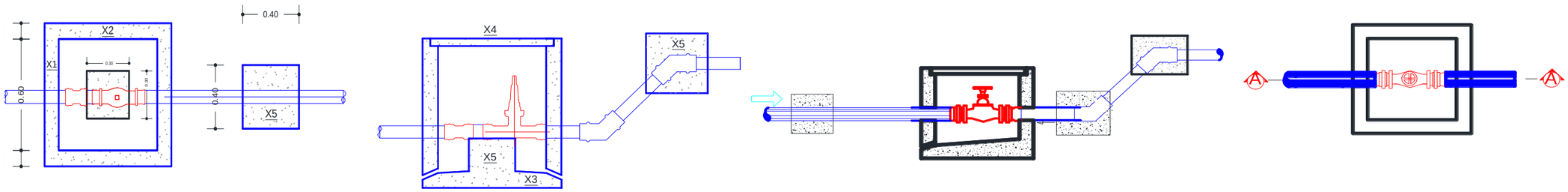
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	6.60
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	7.92
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	38.70
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	70.86
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.83
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4.00
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	45.51
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	45.51
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	**3.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **3.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

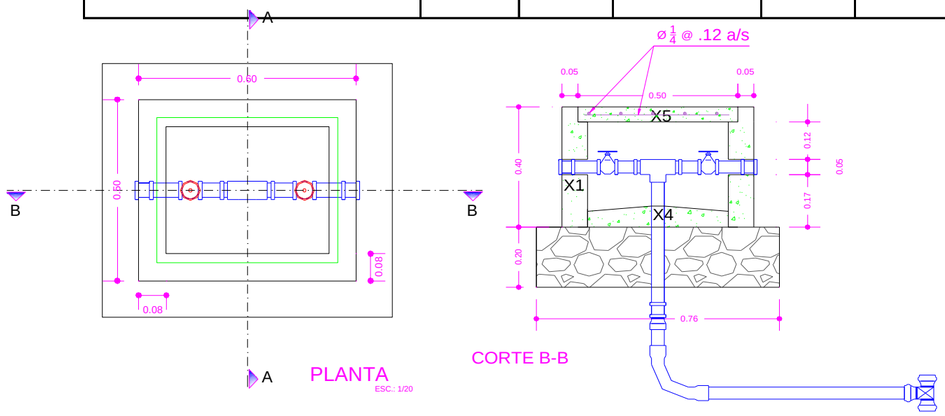
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**7**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und		

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

CANTIDAD : 0.50

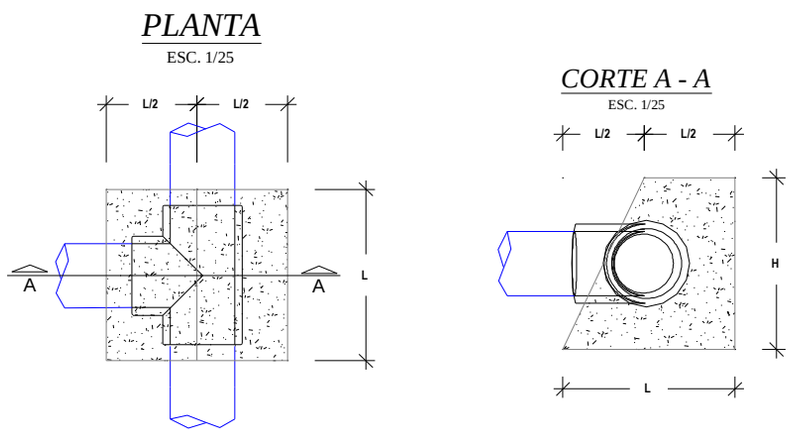
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.54
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.25
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.20
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.43
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	**3.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

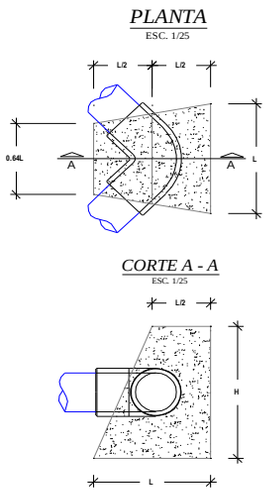
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

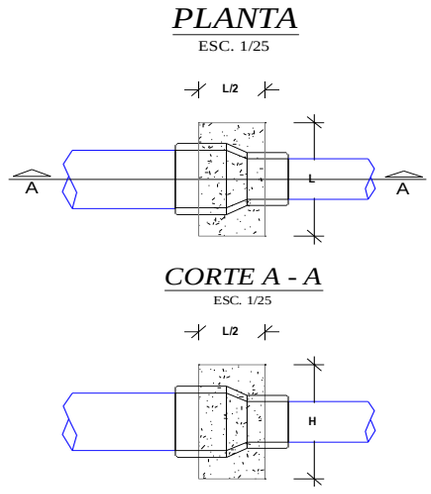
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

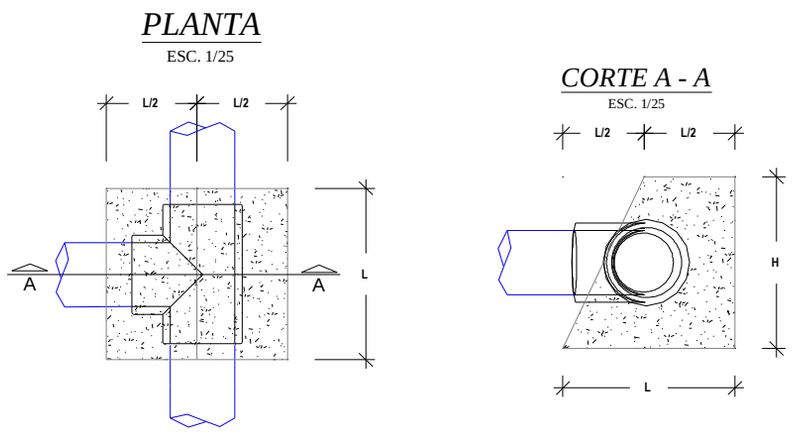


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.13	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.09		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						**0.15**	**0.15**	**m3**
Excedencia en General		0.15			0.15			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							**0.13**	**m3**
Bloques de empuje para Tees						**0.04**		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.09**		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

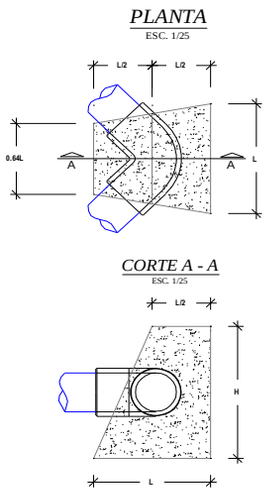
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

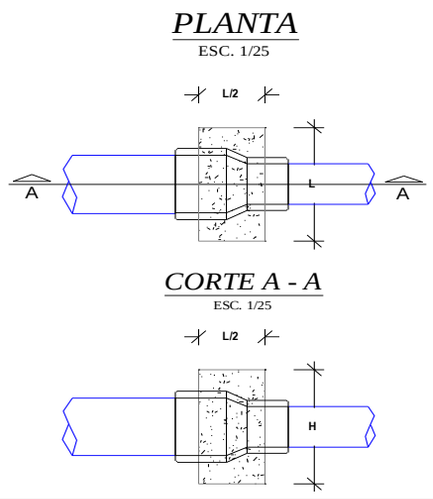
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

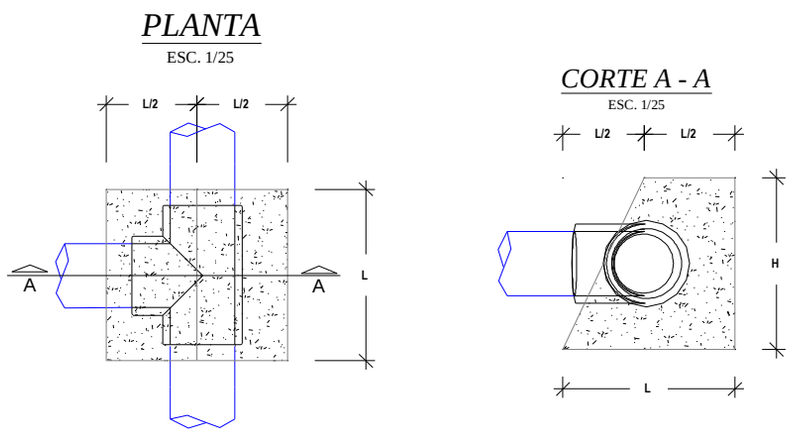


							1.03	m2

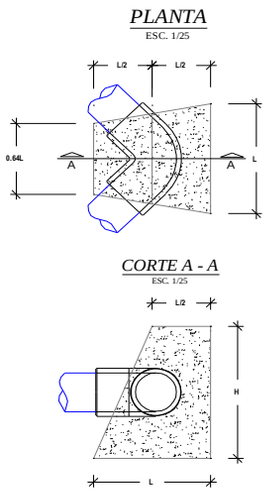
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

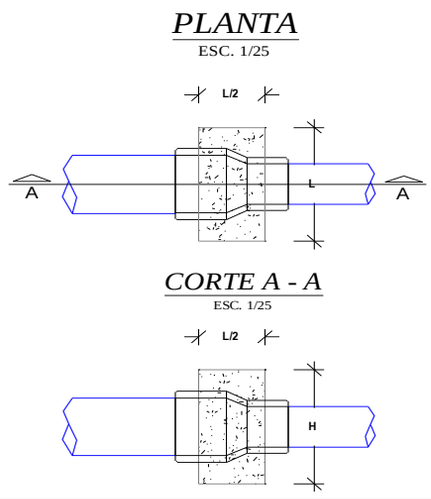
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.77**		
Diametro de 110mm.	9.00	0.21		0.40	0.09	0.77		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	5	**5**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	4	**4**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	6	**6**
TOTAL		**15**	**15**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,763.23
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	1,028.55
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	146.94
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	117.55
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,936.70
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Cap	m3	391.83
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,544.87
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	517.84
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	25.86
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	358.76
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	425.94
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	m	1,172.22
1.2.1.1.2.1.1.1.15	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	148.29
1.2.1.1.2.1.1.1.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	1,607.54
1.2.1.1.2.1.1.1.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	370.39
1.2.1.1.2.1.1.1.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	m	537.99
1.2.1.1.2.1.1.1.19	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	57.20
1.2.1.1.2.1.1.1.20	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	271.82
1.2.1.1.2.1.1.1.21	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	m	203.32
1.2.1.1.2.1.1.1.22	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	m	608.03
1.2.1.1.2.1.1.1.23	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	368.49
1.2.1.1.2.1.1.1.24	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	271.55
1.2.1.1.2.1.1.1.25	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm	m	103.07
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	19.98
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	11.75
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA TIPO II Y CAJA DE VALVULA**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.48
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.29
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	3.90
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	21.66
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	22.73
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	84.95
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CC DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 140mm/5.5"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	20.80
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	12.48
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	15.74
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.22
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	163.28
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	156.88
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	439.98
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	3.92
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	8.00
1.2.1.1.2.1.2.3	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	17.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	10.68
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	11.58
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	121.45
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	114.70
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	326.64
1.2.1.1.2.1.2.3.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.3.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.90
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	UND	5.00
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"	UND	
03.07.01.02.05	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO III**		
03.07.01.02.05.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	26.00
03.07.01.02.05.02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	15.60
03.07.01.02.05.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	14.07
03.07.01.02.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	149.80
03.07.01.02.05.05	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	142.25

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
03.07.01.02.05.06	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	379.17
03.07.01.02.05.07	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.14
03.07.01.02.05.08	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.90
03.07.01.02.05.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"	UND	5.00
03.07.01.02.05.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 200mm/8"	UND	
03.07.01.02.05.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 250mm/10"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA REGULADORA DE PRESION**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.35
1.2.1.1.2.1.2.4.2	ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.4.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 EN OBRAS DE ARTE	M3	0.86
1.2.1.1.2.1.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE + MANTENIMIENTO	M2	8.86
1.2.1.1.2.1.2.4.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	9.39
1.2.1.1.2.1.2.4.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO DE 3/8"	KG	7.66
1.2.1.1.2.1.2.4.7	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4.8	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.4.9	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 21/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.19
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.83
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	60.96
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	Kg	99.91
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,	m3	1.29
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.29
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	71.24
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	71.24
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	1.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	1.00
1.2.1.1.2.1.2.5.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	2.00
1.2.1.1.2.1.2.5.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

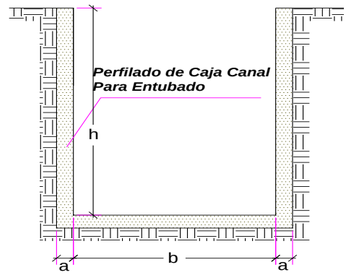
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.6	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	5.40
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	2.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	44.01
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.79
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,	m3	0.58
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.69
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	1.24
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	49.14
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	49.14
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	9.00
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
03.02.01.03.02.11.12	**PASE AEREO**		
03.02.01.03.02.11.13	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	
03.02.01.03.02.11.14	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	
03.02.01.03.02.11.15	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	
03.02.01.03.02.11.16	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	
03.02.01.03.02.11.17	Fierro doblado y colocado	kg	
03.02.01.03.02.11.18	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,	m3	
03.02.01.03.02.11.19	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	
03.02.01.03.02.11.20	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	
03.02.01.03.02.11.21	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m3	
03.02.01.03.02.11.22	Tubo Hierro Ductil de 2" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.23	Tubo Hierro Ductil de 2 1/2" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.24	Tubo Hierro Ductil de 3" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.25	Tubo Hierro Ductil de 4" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.26	Tubo Hierro Ductil de 6" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.27	Tubo Hierro Ductil de 8" x 6m	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.31
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.57
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1.86
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	7.54
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	8.17
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	6.09
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	29.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1.08
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	2.51
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	2.41
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	2.87
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	0.56
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.18
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.90
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.56
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	3.00
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	2.00
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.9	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.9.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.39
1.2.1.1.2.1.2.9.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	2.87
1.2.1.1.2.1.2.9.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de table	m2	14.94
1.2.1.1.2.1.2.9.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	2.39

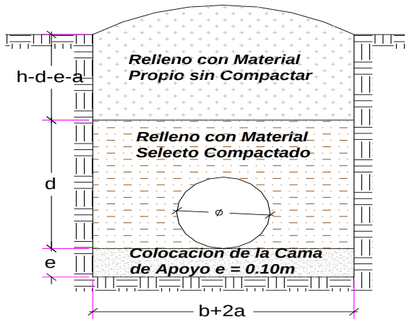
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 6,530.47	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,763.23
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	1,028.55
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	146.94
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	117.55
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,936.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	391.83
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,544.87
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	517.84
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	25.86
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	358.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	425.94
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	m	1,172.22
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	148.29
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	1,607.54
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	370.39
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	m	537.99
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	57.20
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	271.82
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	m	203.32
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	m	608.03
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	368.49
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	271.55
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm	m	103.07
1.2.1.1.2.1.1.1.	00	m	0.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	00	m	0.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	00	m	0.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	6,530.47
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	19.98
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	11.75





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	25.86	0.60	0.063	0.60	0.36	9.31	26	9.31	2.33	7.10	1.55	5.55	2.21	63

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

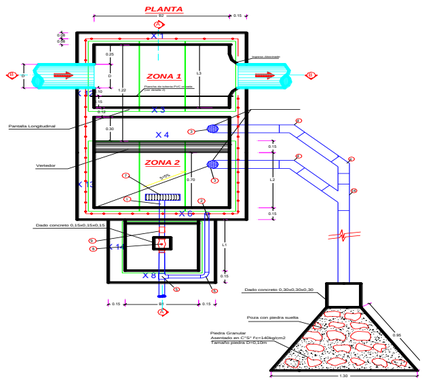
SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

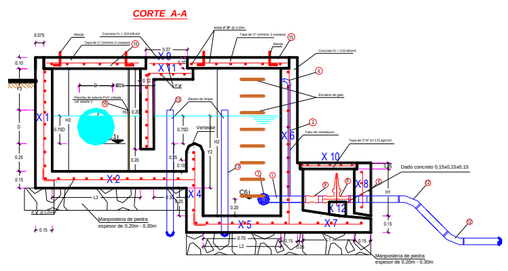
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	358.76	0.60	0.075	0.60	0.36	129.15	359	129.15	32.29	100.66	21.53	79.14	28.49	75
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	425.94	0.60	0.110	0.60	0.36	153.34	426	153.34	38.33	126.29	25.56	100.73	27.05	110
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 160 mm	1,172.22	0.60	0.160	0.60	0.36	422.00	1,172	422.00	105.50	370.30	70.33	299.96	51.70	160
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	148.29	0.60	0.063	0.60	0.36	53.38	148	53.38	13.35	40.73	8.90	31.84	12.65	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1,607.54	0.60	0.075	0.60	0.36	578.71	1,608	578.71	144.68	451.05	96.45	354.59	127.67	75
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	370.39	0.60	0.110	0.60	0.36	133.34	370	133.34	33.34	109.82	22.22	87.60	23.52	110
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 160 mm	537.99	0.60	0.160	0.60	0.36	193.68	538	193.68	48.42	169.95	32.28	137.67	23.73	160
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	57.20	0.60	0.063	0.60	0.36	20.59	57	20.59	5.15	15.71	3.43	12.28	4.88	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	271.82	0.60	0.075	0.60	0.36	97.86	272	97.86	24.46	76.27	16.31	59.96	21.59	75
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	203.32	0.60	0.110	0.60	0.36	73.20	203	73.20	18.30	60.28	12.20	48.08	12.91	110
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 160 mm	608.03	0.60	0.160	0.60	0.36	218.89	608	218.89	54.72	192.07	36.48	155.59	26.82	160
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	368.49	0.60	0.075	0.60	0.36	132.66	368	132.66	33.16	103.39	22.11	81.28	29.26	75
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	271.55	0.60	0.110	0.60	0.36	97.76	272	97.76	24.44	80.51	16.29	64.22	17.24	110
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 160 mm	103.07	0.60	0.160	0.60	0.36	37.11	103	37.11	9.28	32.56	6.18	26.37	4.55	160
Longitud Total	**6,530.47**					**2,350.97**	**6,530.47**	**2,350.97**	**587.74**	**1,936.70**	**391.83**	**1,544.87**	**414.27**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO II

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.30		1.20	0.15	0.33	4.39				0.37	3.12	1.56	6.98
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					1.70			1.20	0.15	0.38					0.43	4.08	2.04	9.12
Muro (X12)	2			1.00			1.30			0.15	0.55					0.62	3.69	3.69	11.63
Muro (X13)	2		0.80			1.70				0.15	0.41					0.46	2.72	2.72	12.16
Dentellon (X3)	1						1.30		1.20	0.12	0.17					0.19	1.38	3.12	6.98
Piso (X2)	1			1.00					1.20	0.15	0.32					0.36	0.21	1.70	5.37
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.00					1.20	0.15	0.60					0.67	2.84	2.84	5.37
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.500			0.750		0.15	0.08					0.09	0.75	0.38	1.68
Muro (X14)	2	0.75			0.500					0.15	0.11					0.13	0.75	0.75	3.35
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.01					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.06	**4.39**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**3.90**	**21.66**	**22.73**	**84.95**





ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA TIPO II Y CAJA DE VALVULA**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	5.48	**5.48**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.29	**3.29**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 210 Kg/cm2	3.90	**3.90**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	21.66	**21.66**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	22.73	**22.73**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	84.95	**84.95**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CC DE 63mm/2"			UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 140mm/5.5"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND
03.07.01.02.02.16	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 250mm/10"			UND

CANTIDAD 1.00

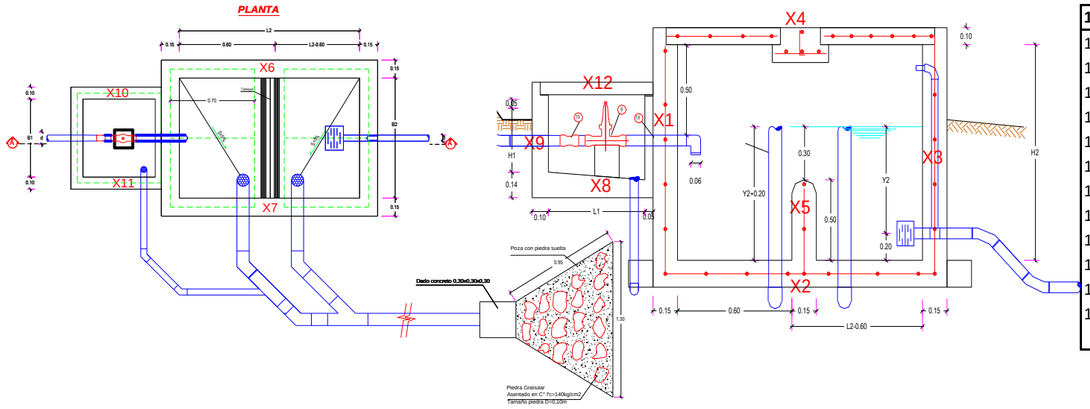
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A



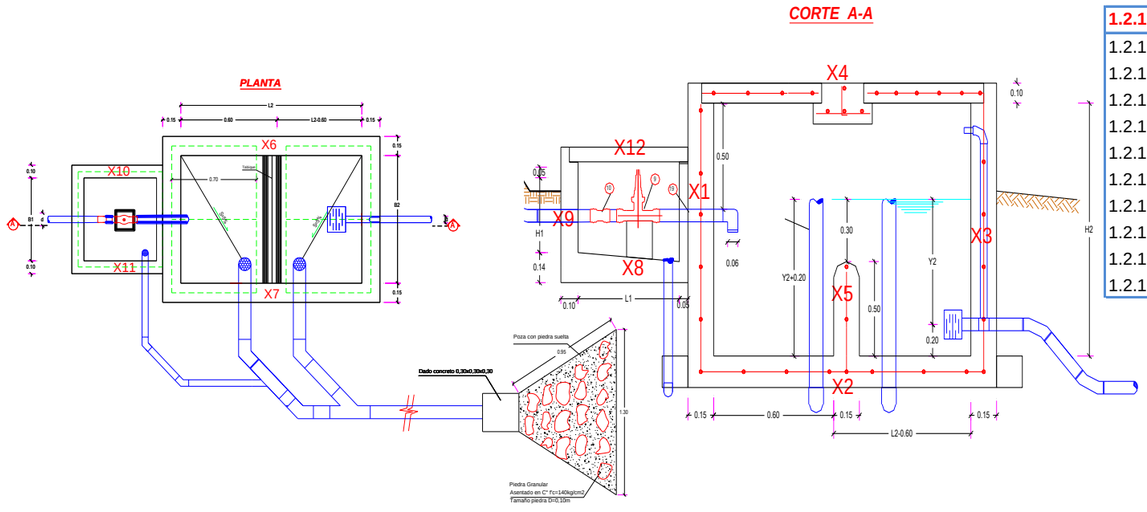
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.60	20.80
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	12.48
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.97	15.74
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.03	0.22
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	163.28
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	156.88
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	55.00	439.98
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	3.92
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND		0.00
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	**8.00**	8.00
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO II

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión																	
Paded (X1)	1	1.30	1.20	0.15	0.234	2.87			3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X3)	1	1.30	1.20	0.15	0.234				3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X5)	1	1.00	0.50	0.15	0.075				1.00						0.08	1.00	3.75
Paded (X6)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Paded (X7)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Base (X2)	1	1.70	1.30	0.15	0.332				4.42						0.37	2.21	16.55
Losa (X4)	1	1.70	1.30	0.10	0.221				2.81						0.25	2.21	16.55
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.95	0.95	0.10	0.090	0.00									0.10	0.90	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.80	0.80	0.60	0.384	0.38		0.38									
					2.48	**3.56**		**0.38**	**24.29**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**2.32**	**22.94**	**85.39**



1.2.1.1.2.1.2.3	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II	Met	Met x2	
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	3.56	**17.80**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE	2.14	**10.68**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	2.32	**11.58**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	24.29	**121.45**	M2
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	22.94	**114.70**	M2
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	65.33	**326.64**	KG
1.2.1.1.2.1.2.3.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.03	**0.14**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	0.38	**1.90**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	**5.00**	**5.00**	UND
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"		**0.00**	UND

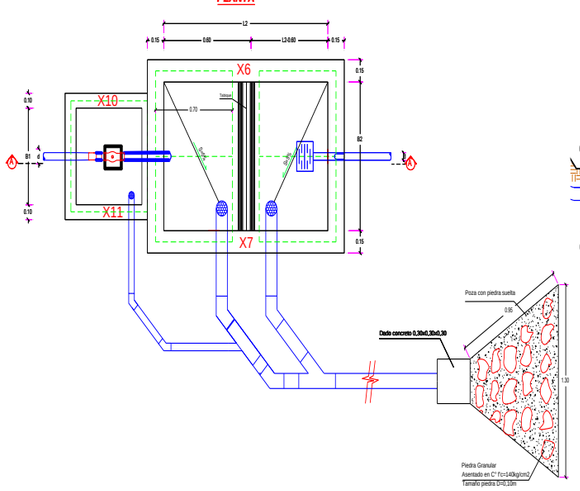
Gobierno Regional de Apurimac.	“Creación del servicio de agua para riego en los sectores de Huascatay y Paty del centro poblado de Huascatay, distrito de Pacobamba, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac”	Pro Desarrollo Apurimac

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA**

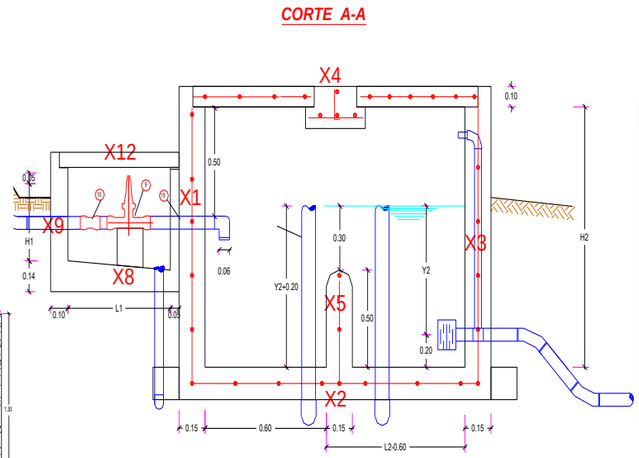
METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO III

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión																
Paded (X1)	1	1.50	1.20	0.15	0.270	4.28		3.60						0.31	3.60	13.48
Paded (X3)	1	1.50	1.20	0.15	0.270			3.60						0.31	3.60	13.48
Paded (X5)	1	1.20	0.50	0.15	0.090			1.20						0.10	1.20	4.49
Paded (X6)	1	1.60	1.20	0.15	0.288			3.84						0.33	3.84	14.38
Paded (X7)	1	1.60	1.20	0.15	0.288			3.84						0.33	3.84	14.38
Base (X2)	1	1.90	1.50	0.15	0.428			5.70						0.48	2.85	21.35
Losa (X4)	1	1.90	1.50	0.10	0.285			3.53						0.32	2.85	21.35
2.- Cája de Válvulas																
Paded (X9)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.51		1.28						0.07	1.28	
Paded (X10)	1	0.80	0.80	0.10	0.064			1.28						0.07	1.28	
Paded (X11)	1	0.80	0.80	0.10	0.064			1.28						0.07	1.28	
Base (X8)	1	1.10	1.10	0.10	0.121	0.00								0.14	1.21	
Loza (X12)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00		0.81						0.09	1.62	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200									0.20		
3.- Protección																
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03						0.03				
Enrocado	1	0.80	0.80	0.60	0.384	0.38	0.38									
					2.92	**5.20**	**0.38**	**29.96**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**2.81**	**28.45**	**102.91**

PLANTA



CORTE A-A

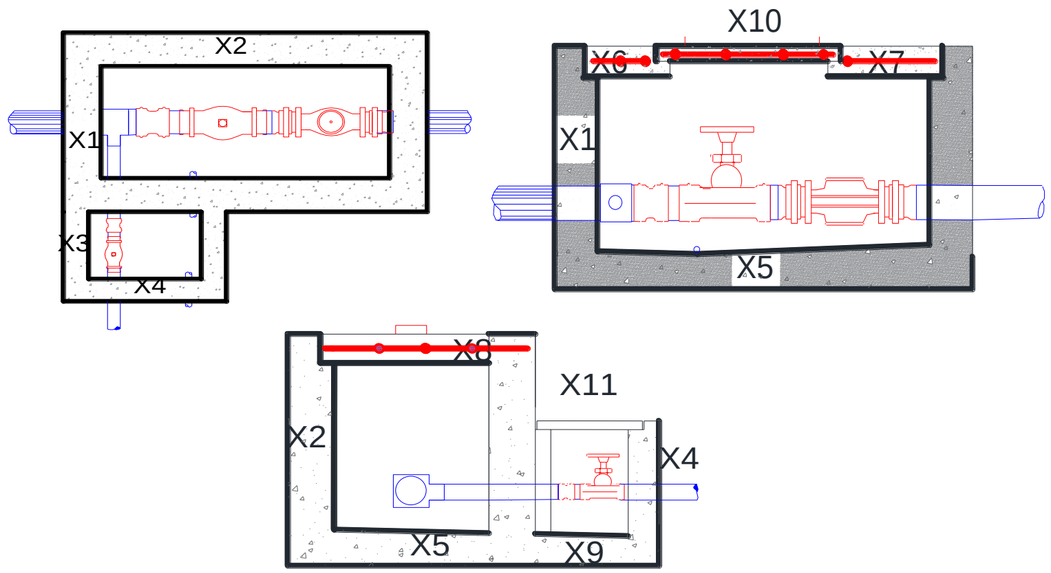


CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO III	Met	Met x	
EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	5.2	26	M3
ELIMINACION DE DESMONTE	3.12	15.6	M3
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	2.813125	14.065625	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	29.96	149.8	M2
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	28.45	142.25	M2
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	75.83394	379.1697	KG
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.027	0.135	M3
ENROCADO A MANO e=0.30m	0.38	1.9	M3
COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"	5	**5**	UND
COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 200mm/8"		**0**	UND
COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 250mm/10"		**0**	UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA** **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válv.Reguladora Presión																
Pared (X1)	2	0.50	0.68	0.15	0.102			1.36					0.11		1.36	
Pared (X2)	2	1.40	0.80	0.15	0.336			4.48					0.36		4.48	
Pared (X3)	2	0.40	0.44	0.10	0.035			0.70					0.04		0.35	
Pared (X4)	1	0.65	0.50	0.10	0.033			0.65					0.04		0.33	
Losa (X5)	1	1.85	0.80	0.10	0.148	0.30							0.16		1.48	
Losa (X6)	1	0.80	0.25	0.10	0.020	0.00		0.40					0.02		0.20	
losa (X7)	1	0.80	0.40	0.10	0.032	0.00		0.64					0.03		0.32	7.66
Pared (X8)	1			0.10	0.023	0.00		0.05					0.02		0.23	
Losa (X9)	1	0.65	0.40	0.14	0.036	0.05							0.04		0.26	
Tapa (X10)	1	0.65	0.65	0.05	0.021	0.00		0.42					0.02		0.23	
Tapa (X11)	1	0.40	0.40	0.05	0.008			0.16					0.01		0.16	
					0.794025	**0.35**	**0.00**	**8.86**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.86**	**0.00**	**9.39**	**7.66**

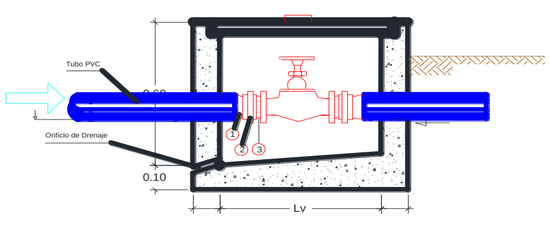


1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA REGULADORA DE PRESION	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.4.1	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.35	0.35
1.2.1.1.2.1.2.4.2	ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.14	0.14
1.2.1.1.2.1.2.4.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 EN OBRAS DE ARTE	M3	0.86	0.86
1.2.1.1.2.1.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE + MANTENIMIENTO Y LIMPIE	M2	8.86	8.86
1.2.1.1.2.1.2.4.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	9.39	9.39
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO DE 3/8"	KG	7.656	7.656
1.2.1.1.2.1.2.3.7	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.8	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 2"	UND	**1**	1
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 21/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.11	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.R.P. 3"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.12	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 4"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.13	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 5.5"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.14	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.R.P. 6"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

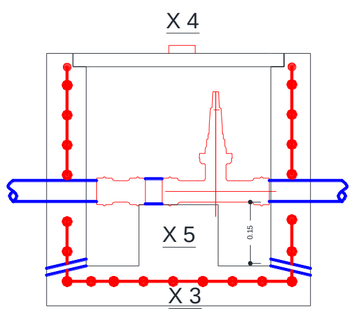
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

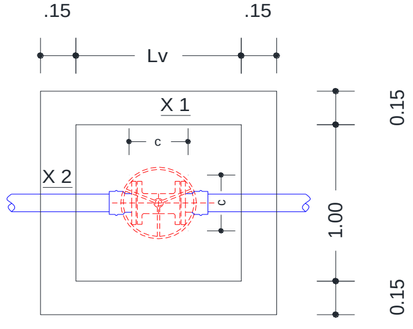


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**



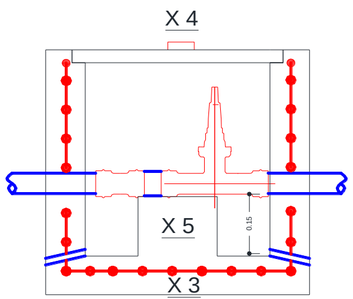


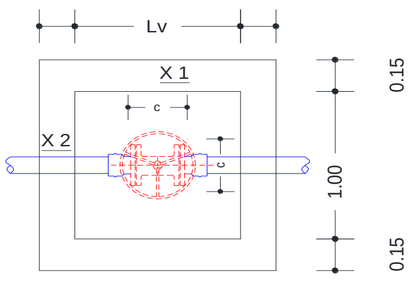
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**2.20**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**2.64**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**0.28**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**1.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**12.90**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**23.62**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**15.17**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**15.17**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND	**1.00**	**1.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

CANTIDAD 1.00

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	**10.99**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	**13.19**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	**1.01**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	**4.95**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	**48.06**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	**76.29**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	**56.07**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	**56.07**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND	**1**	**1.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND	**2**	**2.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

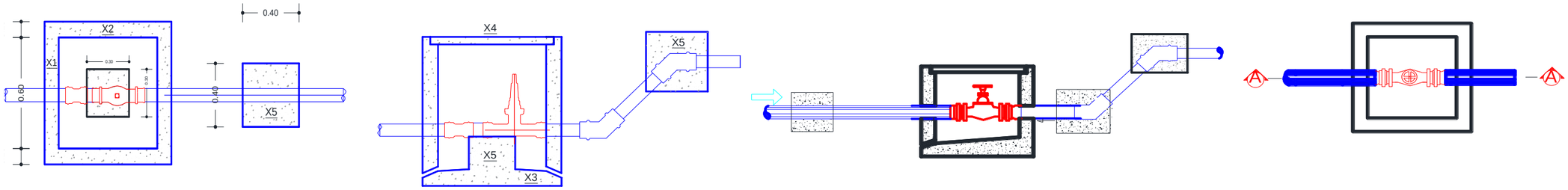
CANTIDAD **3.00**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.19
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.83
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	60.96
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	99.91
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.29
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.29
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	71.24
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	71.24
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	**1.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	**1.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **4.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

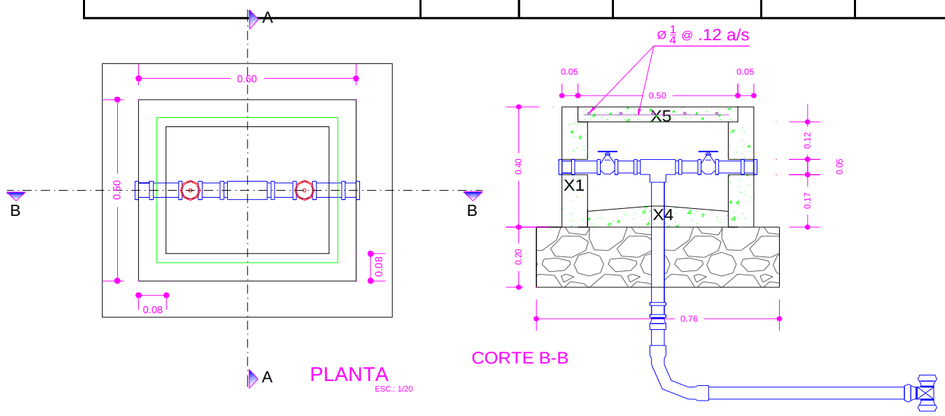
CANTIDAD: 9.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.5	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	5.4
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	2.16
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	44.01
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.79
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.576
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.68758
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	1.24416
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	49.14
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	49.14
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**9.00**	9.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	11.31
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	13.57
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	1.86
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	7.54
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	8.17
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	6.09
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	51.62
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**29**	29.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und		

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

CANTIDAD : 1.00

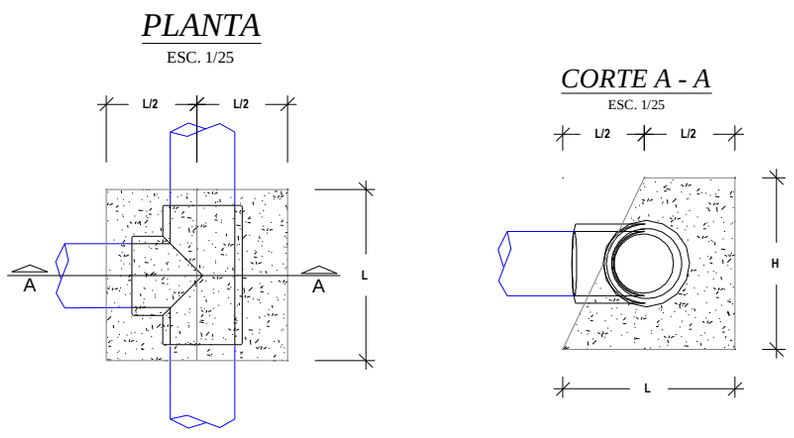
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1.08
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	2.51
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	2.41
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.30
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	2.87
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.56
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.18
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.90
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.56
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	**3.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	**1.00**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

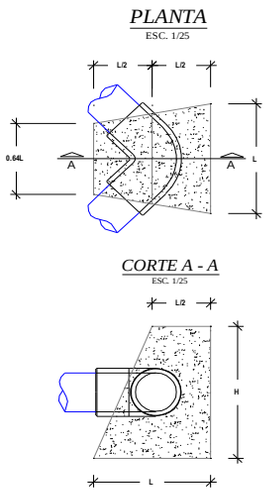
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

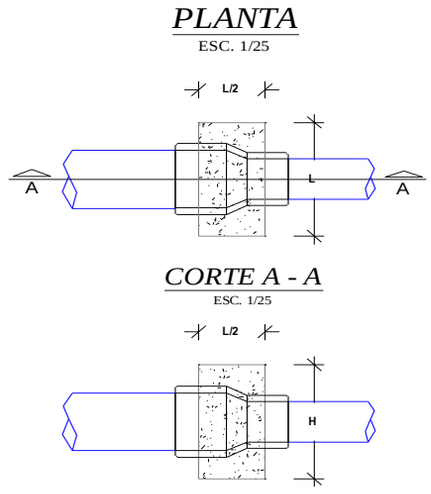
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

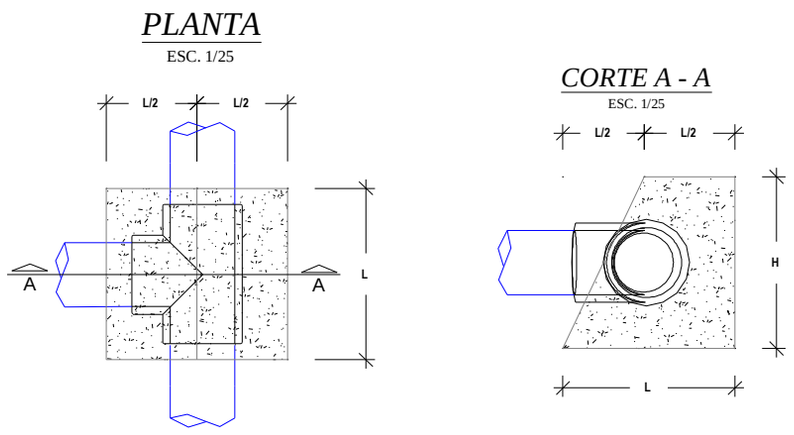


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							2.39	m3
Bloques de empuje para Tees						0.92		
Diametro de ≤75mm.	1.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.01		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	7.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.14		
Diametro de 140mm.	1.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.05		
Diametro de 160mm.	15.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.72		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.10		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	7.00	Area =	0.031	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.	3.00	Area =	0.045	0.3	0.01	0.04		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						1.38		
Diametro de ≤ 75mm.	17.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.17		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	4.00	Area =	0.058	0.40	0.02	0.09		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	14.00	Area =	0.160	0.50	0.08	1.12		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						**2.87**	**2.87**	**m3**
Excedencia en General		2.87			2.87			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							**2.39**	**m3**
Bloques de empuje para Tees						**0.92**		
Diametro de ≤ 75mm.	1.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.01		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	7.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.14		
Diametro de 140mm.	1.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.05		
Diametro de 160mm.	15.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.72		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.10**		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	7.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.	3.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.04		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						**1.38**		
Diametro de ≤ 75mm.	17.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.17		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	4.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.09		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	14.00	Area =	0.16	0.50	0.08	1.12		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

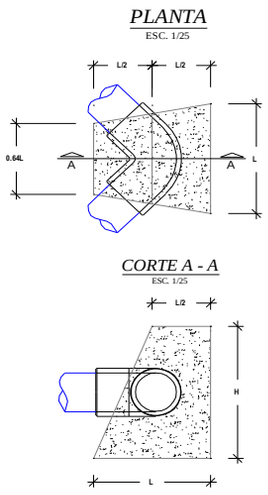
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

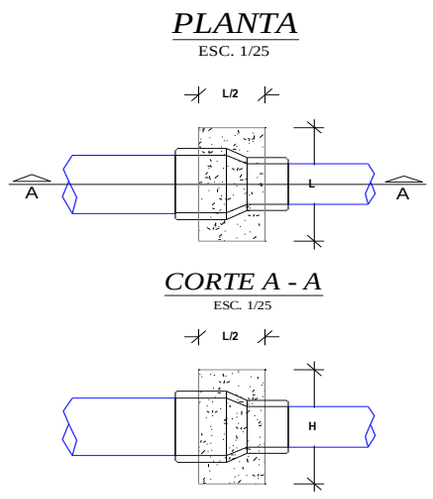
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

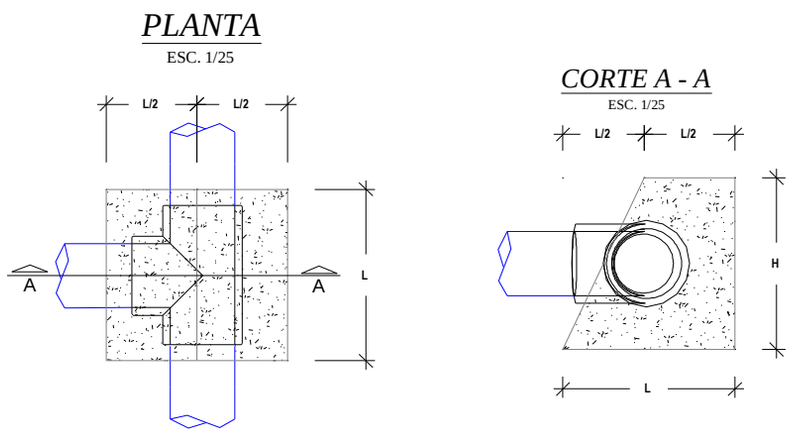


							14.94	**m2**

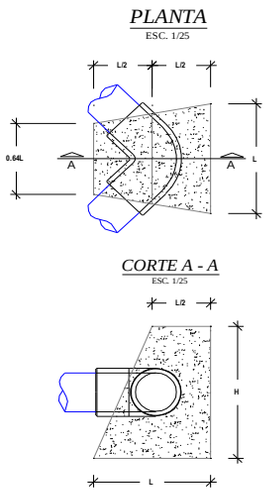
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

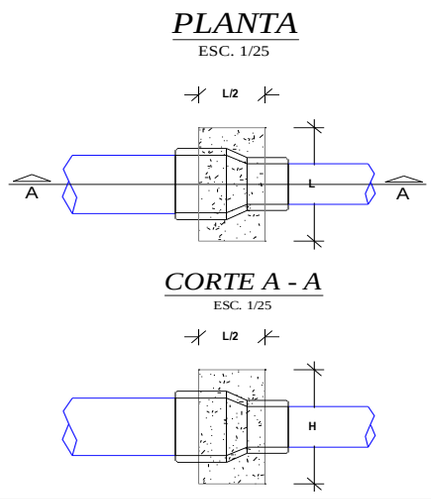
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**4.23**		
Diametro de 110mm.	1.00	0.14		0.30	0.04	0.04		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	7.00	0.21		0.40	0.08	0.59		
Diametro de 200mm.	1.00	0.26		0.55	0.14	0.14		
Diametro de 250mm.	15.00	0.33		0.70	0.23	3.46		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.98**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	7.00	0.25		0.30	0.08	0.53		
Reduccion de 250mm a 160mm.	3.00	0.30		0.50	0.15	0.45		
Bloques de empuje para codos						**9.73**		
Diametro de 110mm.	17.00	0.21		0.40	0.09	1.45		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	4.00	0.34		0.50	0.17	0.68		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	14.00	0.60		0.90	0.54	7.59		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.9	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.9.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.39
1.2.1.1.2.1.2.9.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	2.87
1.2.1.1.2.1.2.9.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	14.94
1.2.1.1.2.1.2.9.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	2.39

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	2	**2**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	6	**6**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	3	**3**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 160 mm	und	12	**12**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	9	**9**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	1	**1**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	2	**2**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	1	**1**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm	und	2	**2**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm	und	2	**2**
Tee con reducción PVC U.F. de 110 mm a 75 mm	und	5	**5**
Tee con reducción PVC U.F. de 140 mm a 75 mm	und	1	**1**
Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 63 mm	und	2	**2**
Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm	und	10	**10**
Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm	und	1	**1**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	7	**7**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110mm	und	3	**3**
TOTAL		**69**	**69**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	206.98
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	120.74
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	17.25
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	13.80
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	210.57
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	45.99
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	164.57
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	81.75
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	591.53
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	175.05
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.35
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.38
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	2.60
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.03
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	55.00
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	17.60
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	21.12
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	103.20
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	Kg	188.96
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	2.22
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	10.67
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	121.36
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	121.36
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	8.00
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

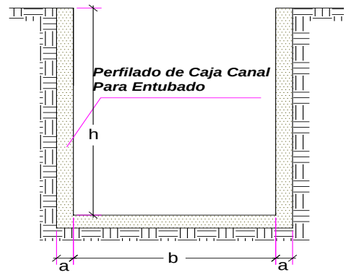
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.6	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.40
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m3	19.56
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	1.24
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.26
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.19
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.55
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1''	m2	21.84
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	21.84
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	4.00
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.9	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.9.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.08
1.2.1.1.2.1.2.9.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.9.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.60
1.2.1.1.2.1.2.9.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.08

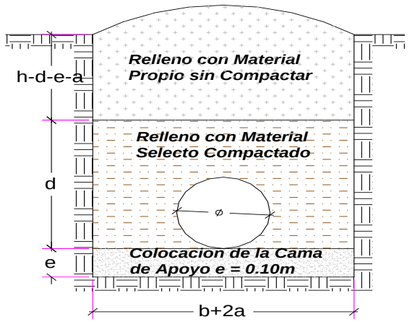
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 766.58	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	206.98
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	120.74
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	17.25
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	13.80
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	210.57
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	45.99
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	164.57
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	81.75
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	591.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	175.05
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	766.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.35
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.38





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

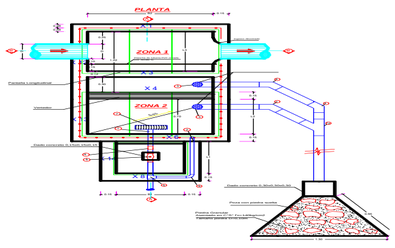
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	591.53	0.60	0.063	0.60	0.36	212.95	592	212.95	53.24	162.48	35.49	126.99	50.47	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	175.05	0.60	0.063	0.60	0.36	63.02	175	63.02	15.75	48.08	10.50	37.58	14.93	63
Longitud Total	**766.58**					**275.97**	**766.58**	**275.97**	**68.99**	**210.57**	**45.99**	**164.57**	**65.40**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADO	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

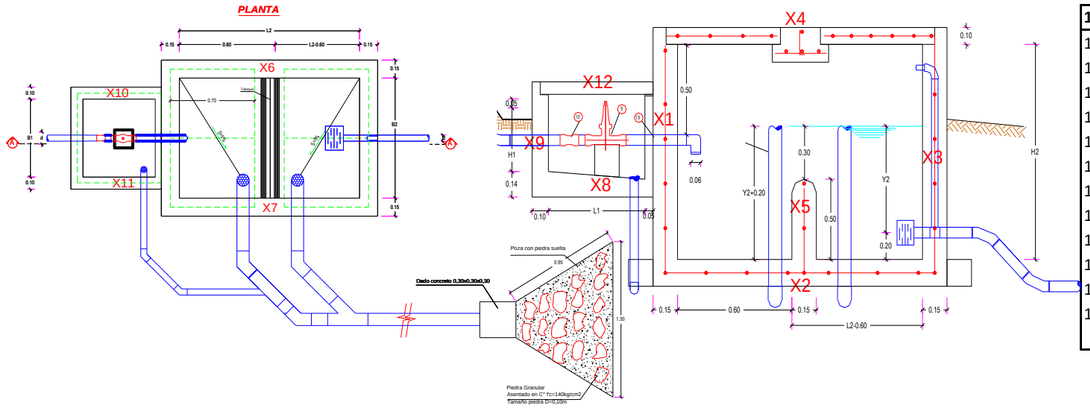
SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

PLANTA

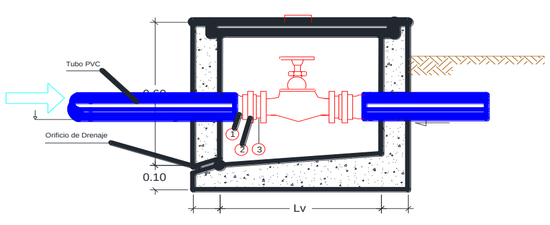


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	2.6
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	1.56
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	1.967885
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.027
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	20.41
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	19.61
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	54.997215
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	0.49
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**1**	1
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

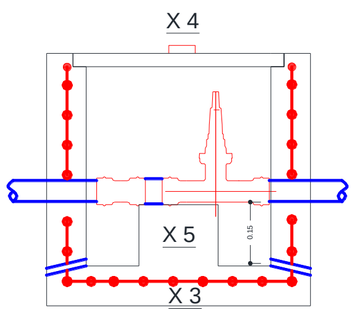
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

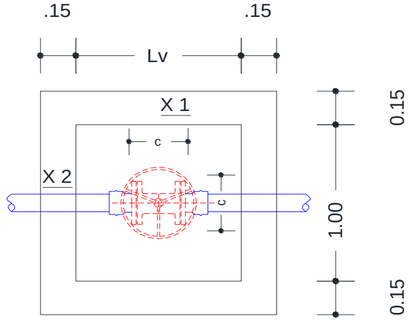


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





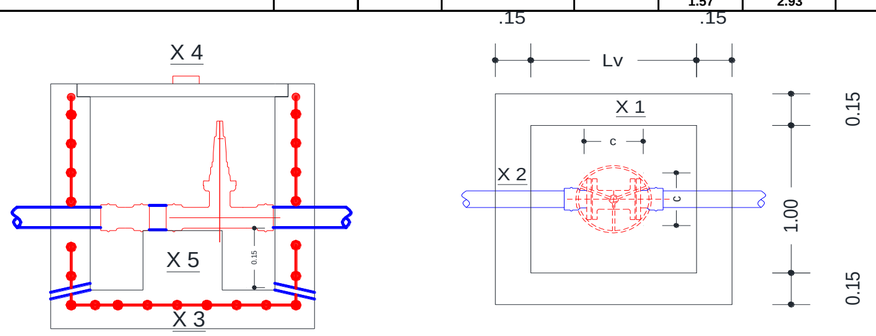
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**17.60**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**21.12**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**2.22**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**10.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**103.20**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**188.96**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**121.36**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**121.36**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**8.00**	**8.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

CANTIDAD 8.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.338		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.038		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**



VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

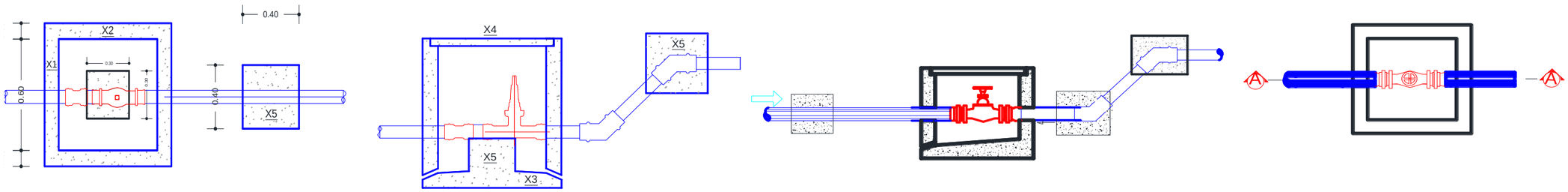
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	17.60
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	21.12
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	103.20
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	188.96
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	2.22
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	10.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	121.36
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	121.36
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**8.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **8.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

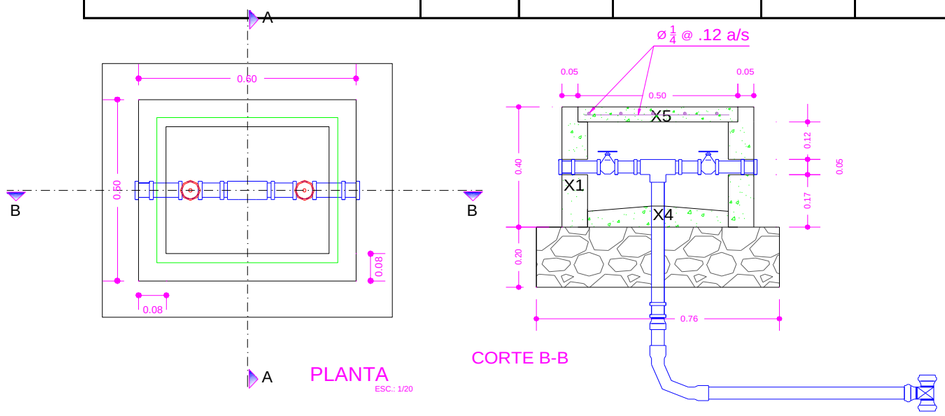
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.5	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	2.4
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	0.96
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m3	4.89	19.56
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	1.24
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.06	0.256
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	1.19448
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.55296
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	21.84
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	21.84
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**4.00**	4.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

CANTIDAD: 4.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



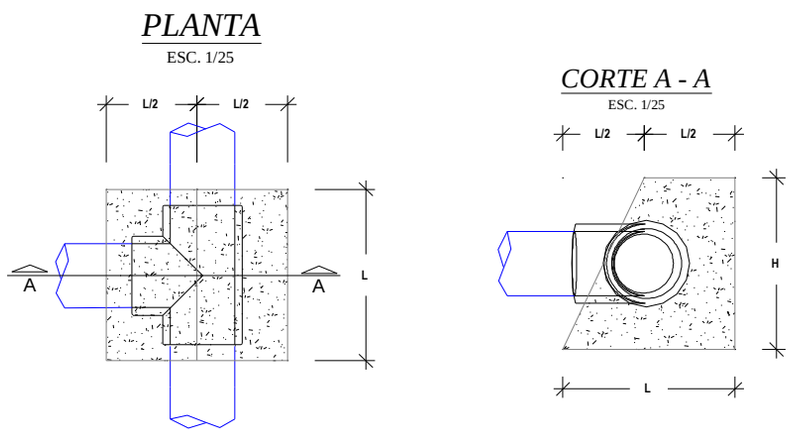
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

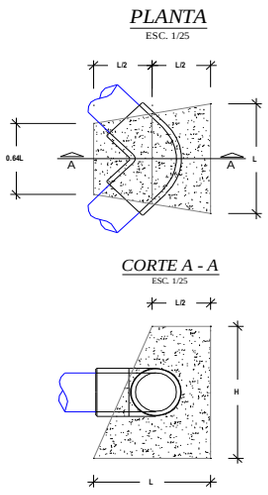
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

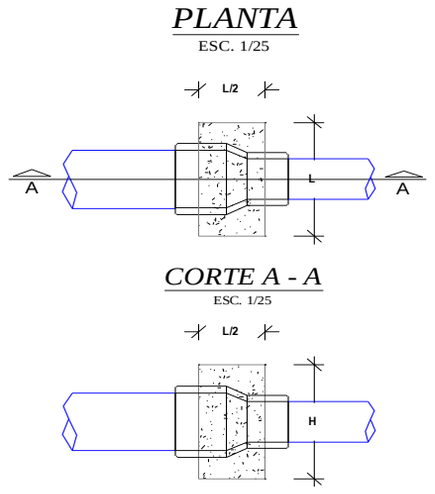
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

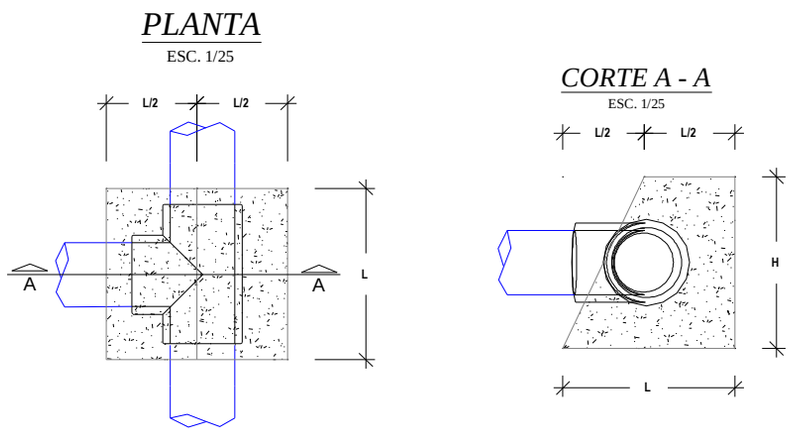


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.08	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	4.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.09	0.09	m3
Excedencia en General		0.09			0.09			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.08	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	4.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

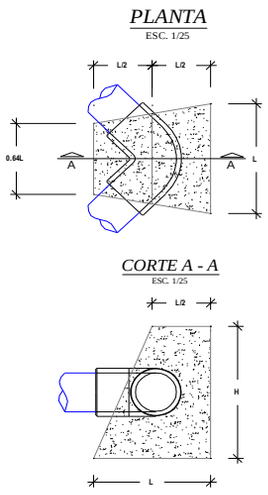
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

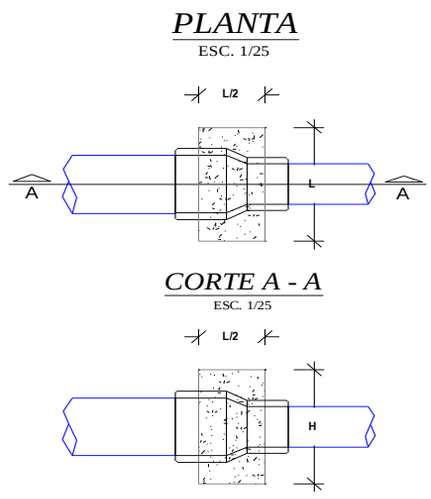
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

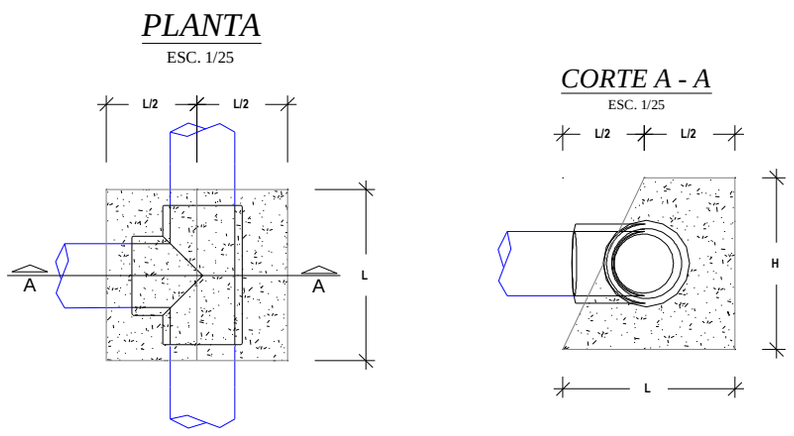


							0.60	m2

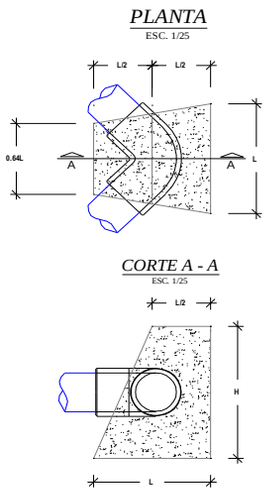
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

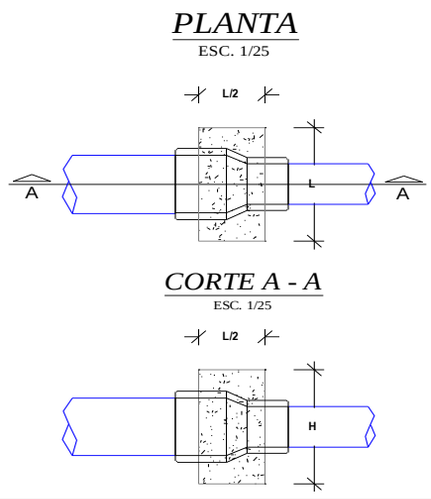
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.34**		
Diametro de 110mm.	4.00	0.21		0.40	0.09	0.34		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.9	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.9.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.08
1.2.1.1.2.1.2.9.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.9.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.60
1.2.1.1.2.1.2.9.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.08

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	1	**1**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	3	**3**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**10**	**10**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	21.25
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	12.40
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	1.77
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	1.42
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	21.62
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.	m3	4.72
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	16.90
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	8.39
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	0.24
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

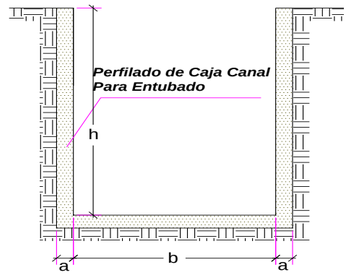
SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

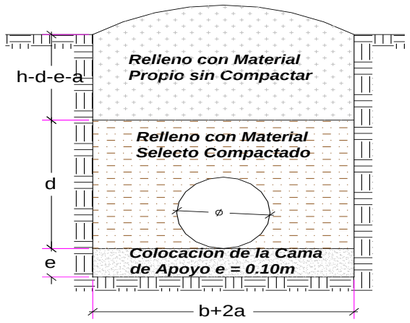
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39
1.2.1.1.2.1.2.2.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47
1.2.1.1.2.1.2.2.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06
1.2.1.1.2.1.2.2.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26
1.2.1.1.2.1.2.2.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28
1.2.1.1.2.1.2.2.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21
1.2.1.1.2.1.2.2.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1 1/2"- Salida de 1"	und	1.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.01
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.01
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.01

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 78.70	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	21.25
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	12.40
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	1.77
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	1.42
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	21.62
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	4.72
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	16.90
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	8.39
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	78.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	0.24
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	0.14





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m

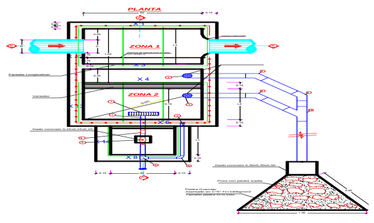
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	78.70	0.60	0.063	0.60	0.36	28.33	79	28.33	7.08	21.62	4.72	16.90	6.71	63
Longitud Total	**78.70**					**28.33**	**78.70**	**28.33**	**7.08**	**21.62**	**4.72**	**16.90**	**6.71**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**

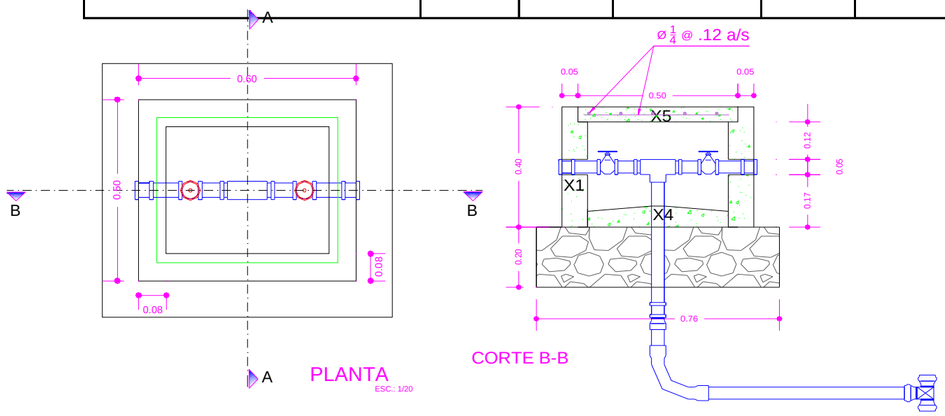


ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.2	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	0.39
1.2.1.1.2.1.2.2.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	0.47
1.2.1.1.2.1.2.2.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.06
1.2.1.1.2.1.2.2.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	0.26
1.2.1.1.2.1.2.2.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	0.28
1.2.1.1.2.1.2.2.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	0.21
1.2.1.1.2.1.2.2.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	1.78
1.2.1.1.2.1.2.2.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1 1/2"- Salida de 1"	und	**1**	1.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1"- Salida de 1"	und		

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

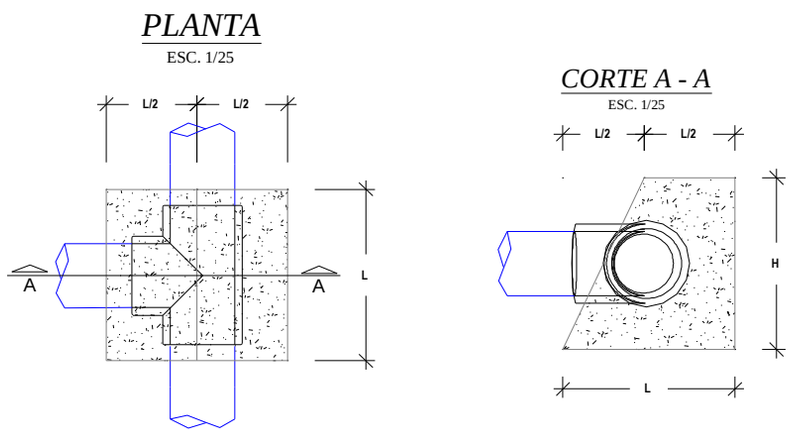
CANTIDAD : 0.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.00
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

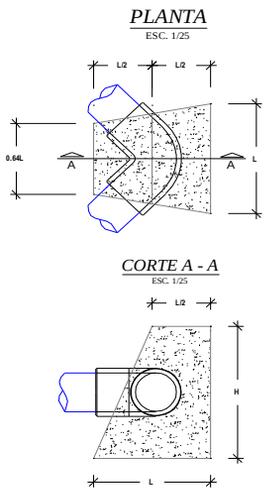
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

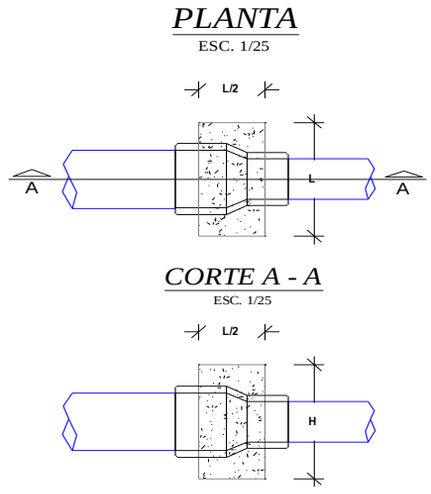
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

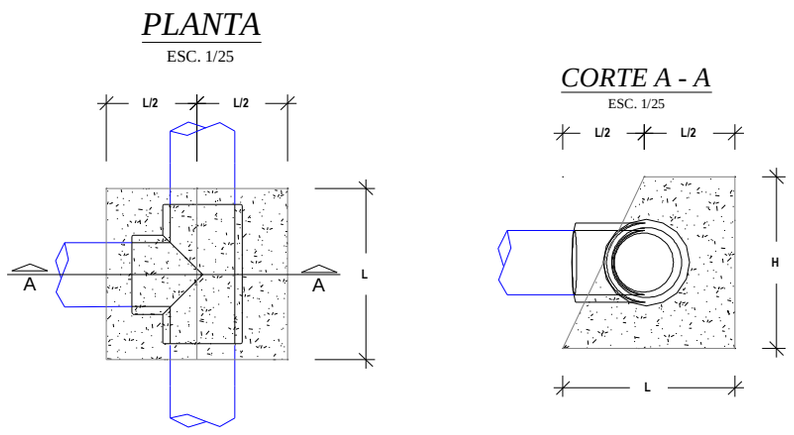


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.01	m3
Bloques de empuje para Tees						0.00		
Diametro de ≤75mm.		Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.01		
Diametro de ≤ 75mm.	1.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.01		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.01	0.01	m3
Excedencia en General		0.01			0.01			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.01	m3
Bloques de empuje para Tees						0.00		
Diametro de ≤ 75mm.	0.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.01		
Diametro de ≤ 75mm.	1.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.01		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

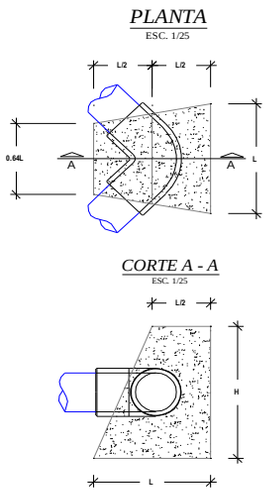
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

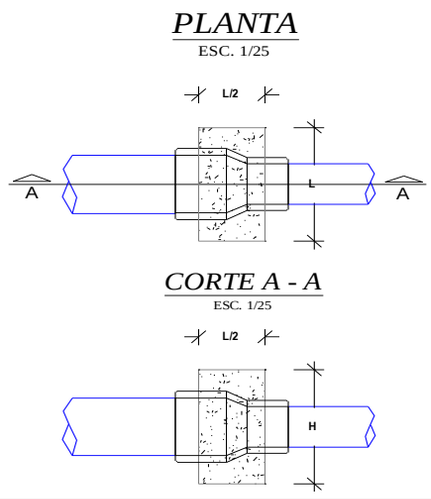
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

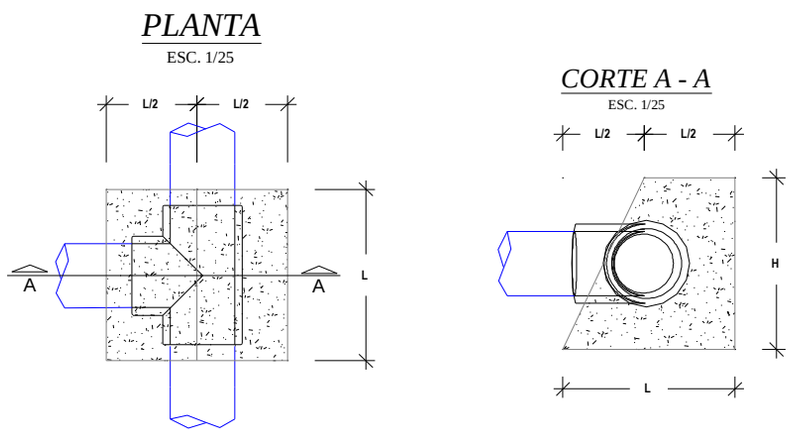


							0.09	m2

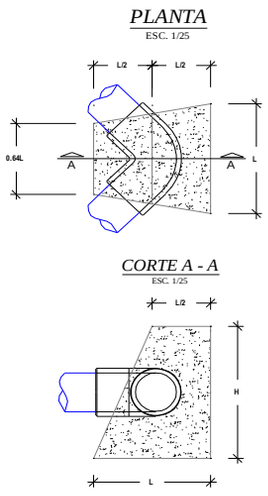
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

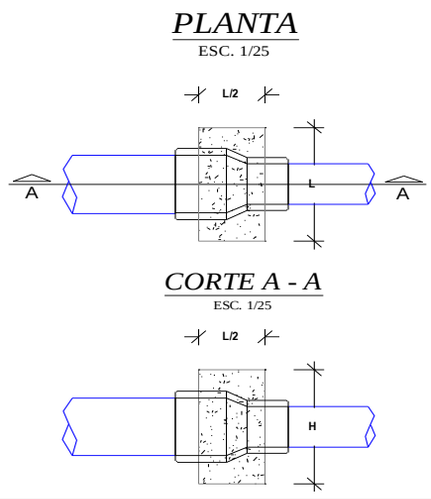
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.00**		
Diametro de 110mm.	0.00	0.14		0.30	0.04	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.09**		
Diametro de 110mm.	1.00	0.21		0.40	0.09	0.09		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.3	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.3.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.01
1.2.1.1.2.1.2.3.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.01
1.2.1.1.2.1.2.3.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.09
1.2.1.1.2.1.2.3.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.01

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	1	**1**
TOTAL		**1**	**1**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	214.81
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	125.30
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	17.90
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	14.32
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	218.53
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano	m3	47.73
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	170.80
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	84.85
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	714.50
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	81.08
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.43
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.43
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADO	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADO	M3	7.80
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	4.68
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	5.90
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.08
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	61.23
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	58.83
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	164.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	3.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.5	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - M	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm /	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm /	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

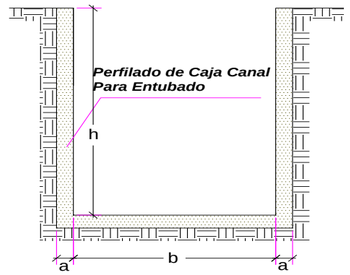
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.6	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	3.60
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.44
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza	m3	29.34
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	1.86
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - M	m2	0.38
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.79
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.83
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	32.76
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable	m2	32.76
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" -	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	6.00
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - S	und	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable	m2	
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.9	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.9.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.9.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.9.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza	m2	0.69
1.2.1.1.2.1.2.9.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09

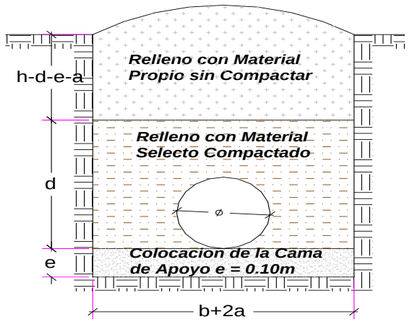
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 795.58	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	214.81
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	125.30
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	17.90
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	14.32
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	218.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	47.73
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	170.80
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	84.85
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	714.50
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	81.08
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	795.58
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.43
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.43





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

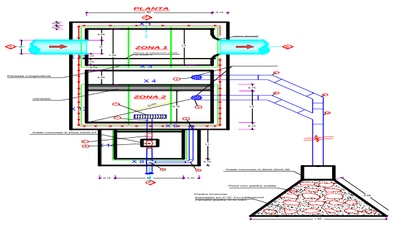
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	714.50	0.60	0.063	0.60	0.36	257.22	715	257.22	64.31	196.26	42.87	153.39	60.96	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	81.08	0.60	0.063	0.60	0.36	29.19	81	29.19	7.30	22.27	4.86	17.41	6.92	63
Longitud Total	**795.58**					**286.41**	**795.58**	**286.41**	**71.60**	**218.53**	**47.73**	**170.80**	**67.88**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

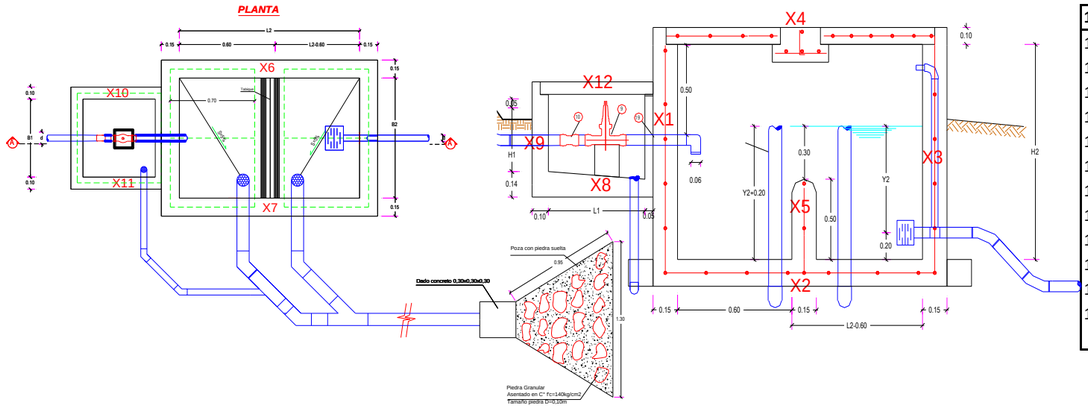
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

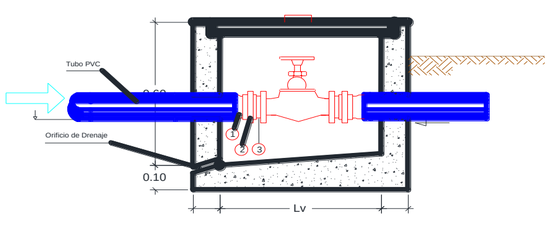


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	7.8
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	4.68
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	5.903655
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.081
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	61.23
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	58.83
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	164.991645
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	1.47
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**3**	3
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

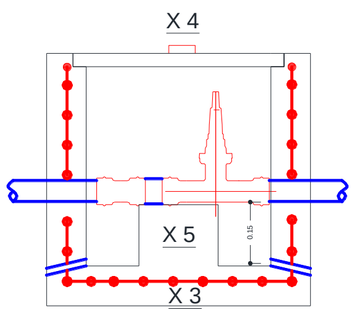
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

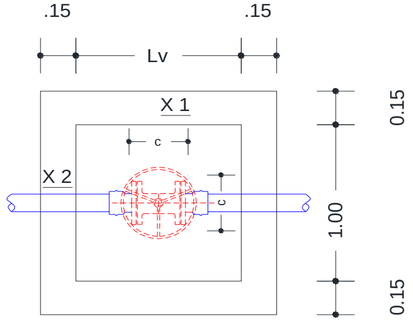


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





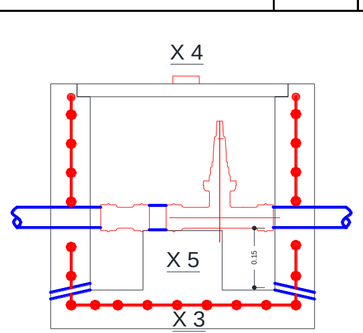
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**15.40**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**18.48**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.94**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**9.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**90.30**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**165.34**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**106.19**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**106.19**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**7.00**	**7.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

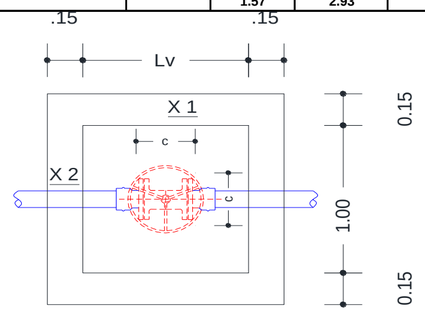
CANTIDAD 7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.338		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.038		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

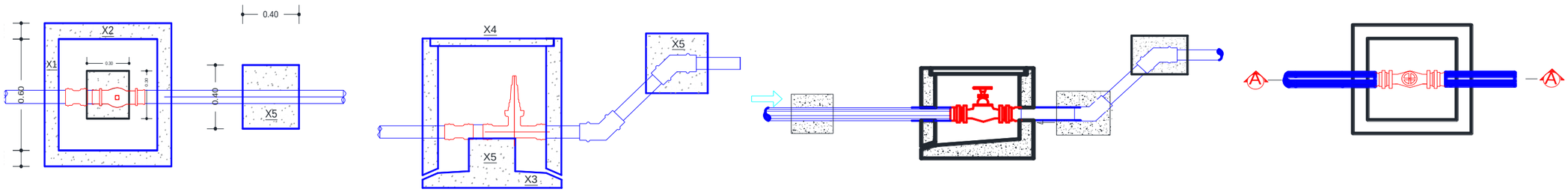
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**7.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **7.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

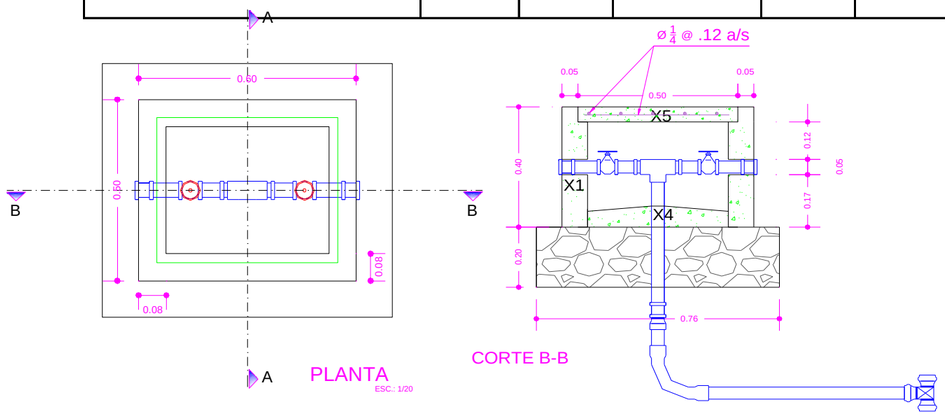
CANTIDAD: 6.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.5	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	3.6
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.44
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m3	4.89	29.34
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	1.86
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m2	0.06	0.384
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	1.79172
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.82944
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	32.76
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	32.76
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**6.00**	6.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



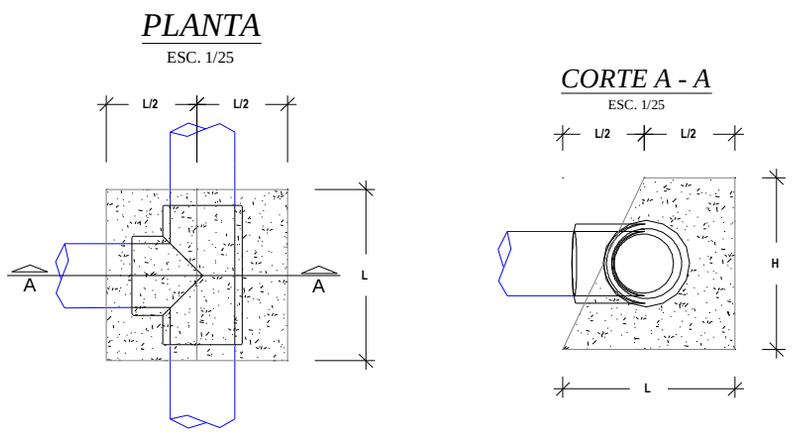
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

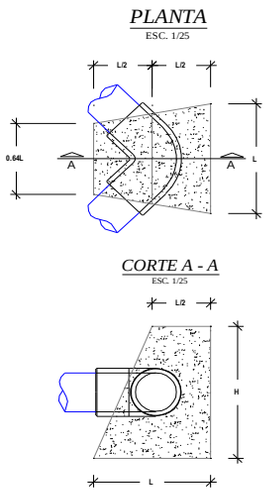
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

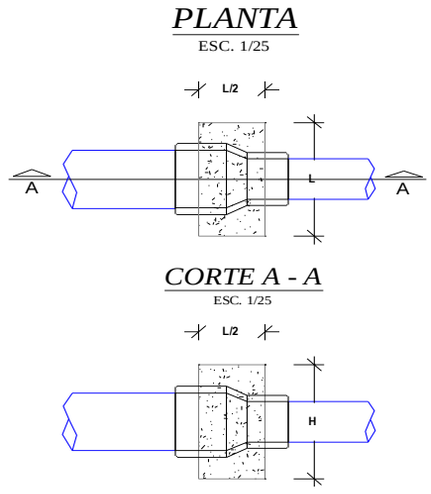
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

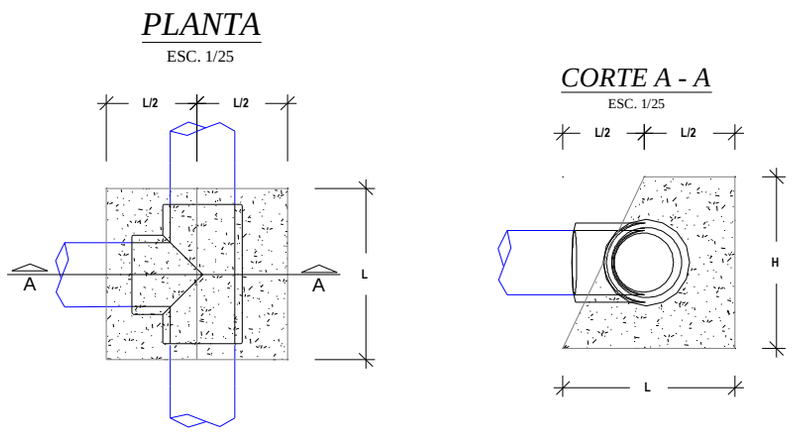


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.09	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.05		
Diametro de ≤ 75mm.	5.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						**0.10**	**0.10**	**m3**
Excedencia en General		0.10			0.10			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							**0.09**	**m3**
Bloques de empuje para Tees						**0.04**		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.05**		
Diametro de ≤ 75mm.	5.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

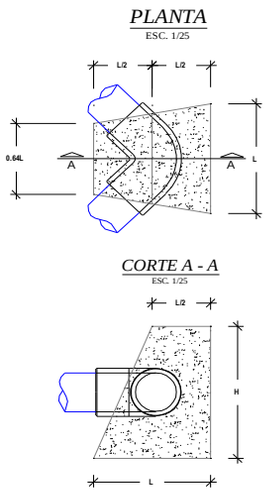
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

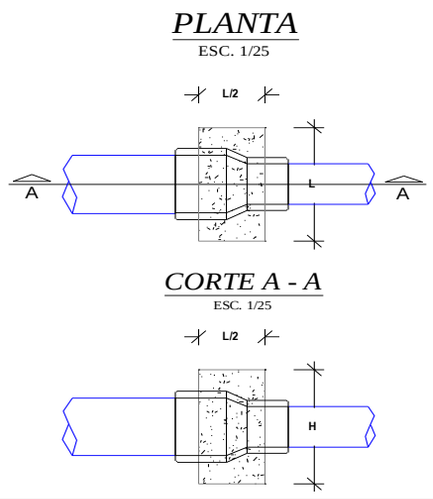
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

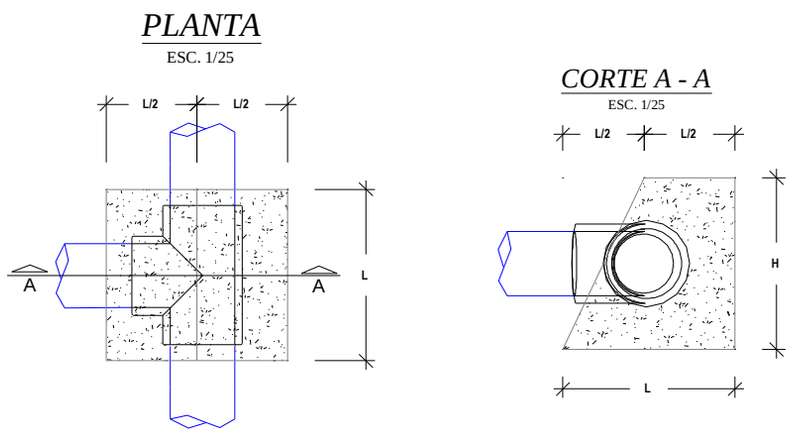


							0.69	**m2**

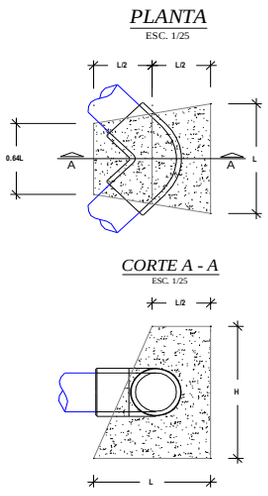
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

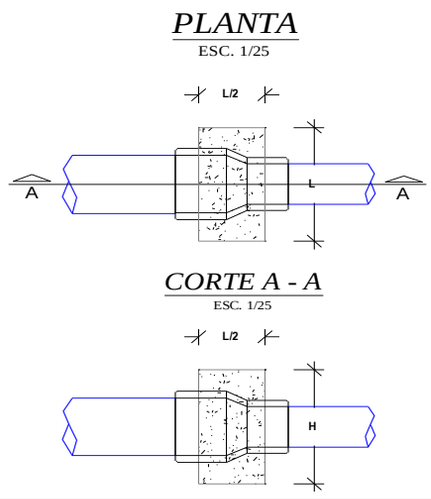
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.43**		
Diametro de 110mm.	5.00	0.21		0.40	0.09	0.43		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.9	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.9.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.9.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.10
1.2.1.1.2.1.2.9.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.69
1.2.1.1.2.1.2.9.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	1	**1**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**11**	**11**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	203.45
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	118.68
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	16.95
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	13.56
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	206.98
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	45.21
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	161.77
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	80.36
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	431.23
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	322.30
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.31
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.36
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	7.80
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	4.68
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	5.90
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.08
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	61.23
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	58.83
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	164.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	3.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.84
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	77.40
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	141.72
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	8.00
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	6.00
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

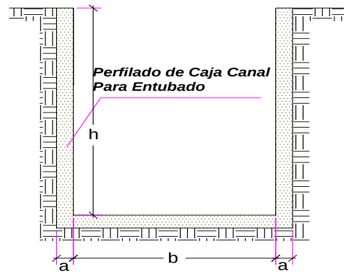
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

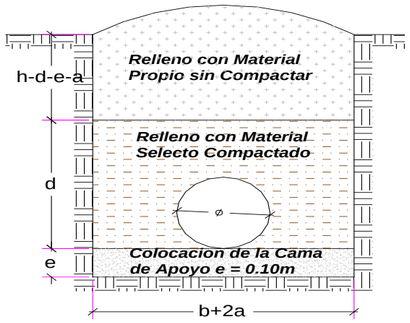
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 753.53	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	203.45
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	118.68
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	16.95
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	13.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	206.98
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	45.21
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	161.77
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	80.36
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	431.23
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	322.30
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	753.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.31
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.36





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

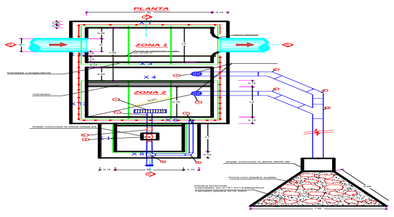
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	431.23	0.60	0.063	0.60	0.36	155.24	431	155.24	38.81	118.45	25.87	92.58	36.79	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	322.30	0.60	0.063	0.60	0.36	116.03	322	116.03	29.01	88.53	19.34	69.19	27.50	63
Longitud Total	**753.53**					**271.27**	**753.53**	**271.27**	**67.82**	**206.98**	**45.21**	**161.77**	**64.29**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO C° f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO C° f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

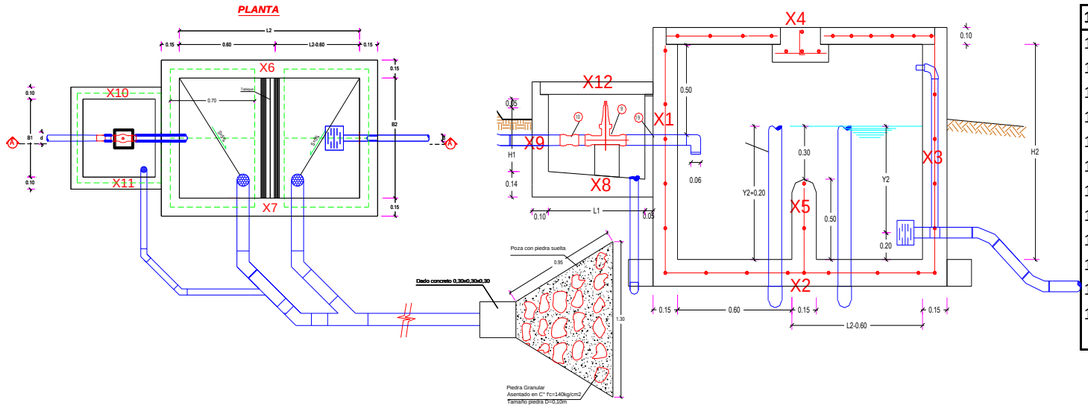
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

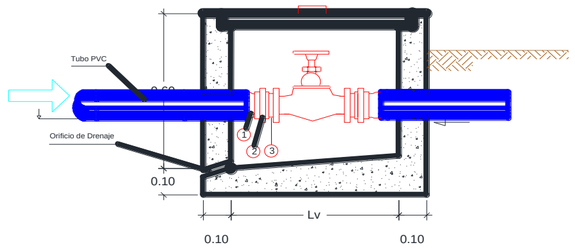


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	7.8
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	4.68
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	5.903655
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.081
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	61.23
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	58.83
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	164.991645
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	1.47
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**3**	3
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

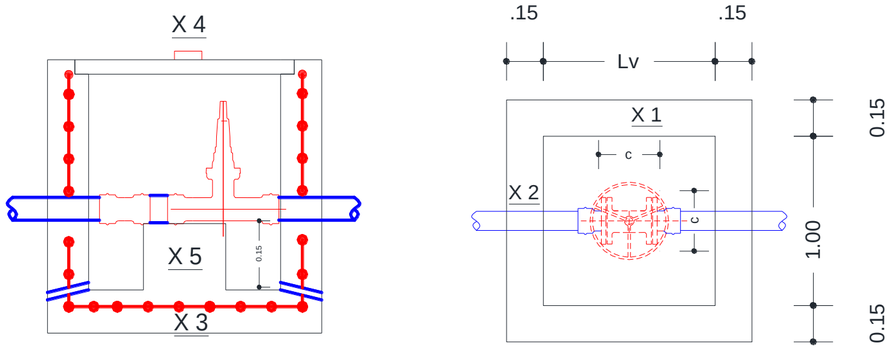
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**



VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**



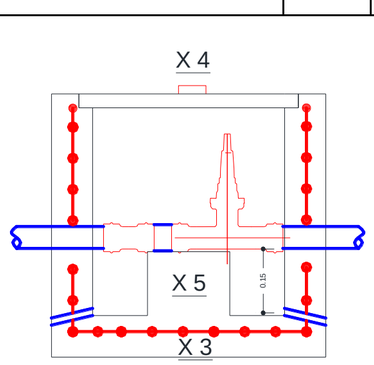
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**13.20**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**15.84**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.28	**1.67**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**8.00**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**77.40**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**141.72**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**91.02**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	15.17	**91.02**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**6.00**	**6.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

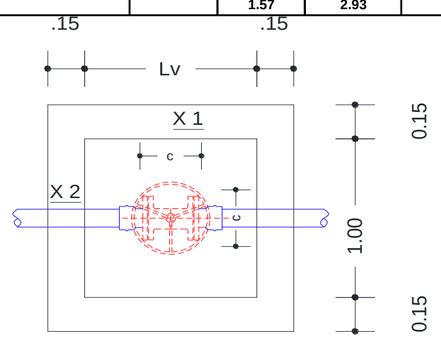
CANTIDAD 6.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.338		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.038		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: F'C = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA IM	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

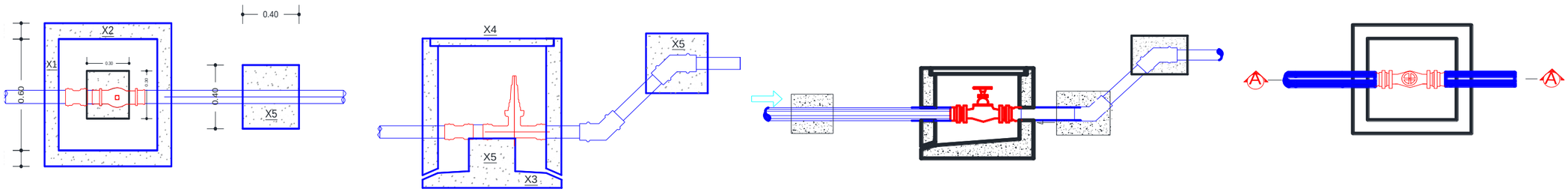
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	15.84
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	77.40
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	141.72
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.67
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	8.00
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	91.02
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**6.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **6.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

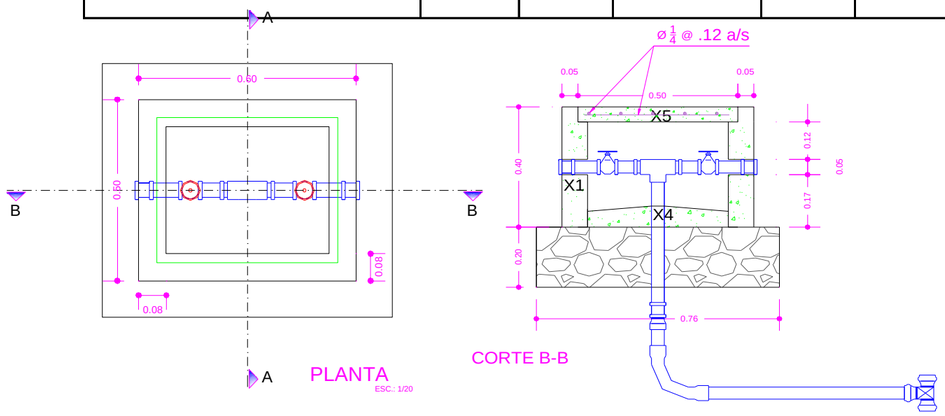
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



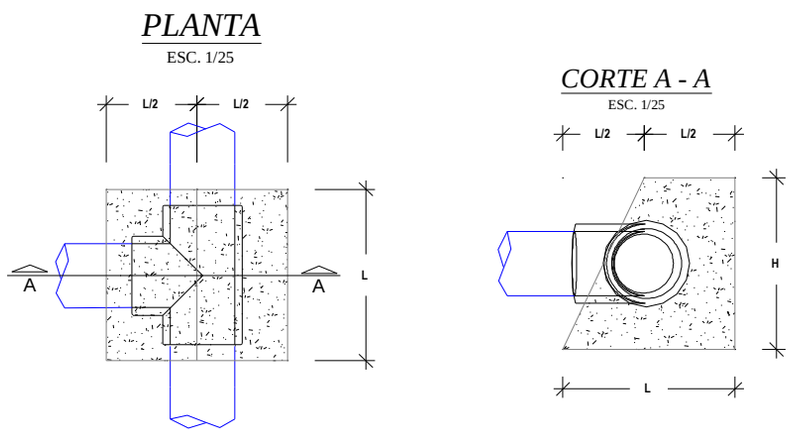
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

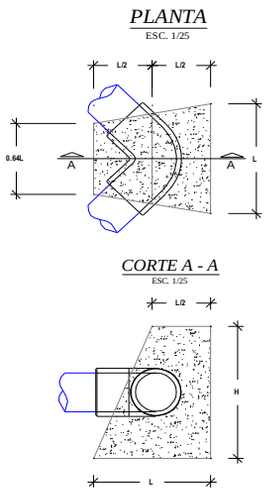
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

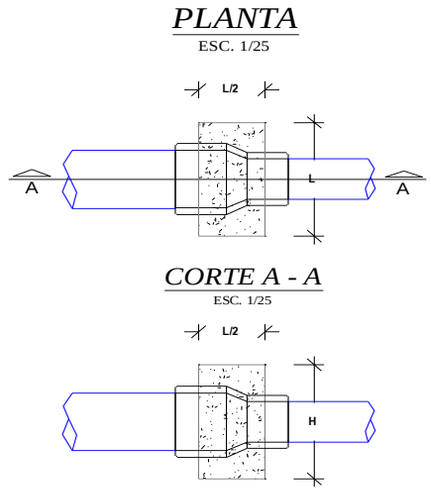
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

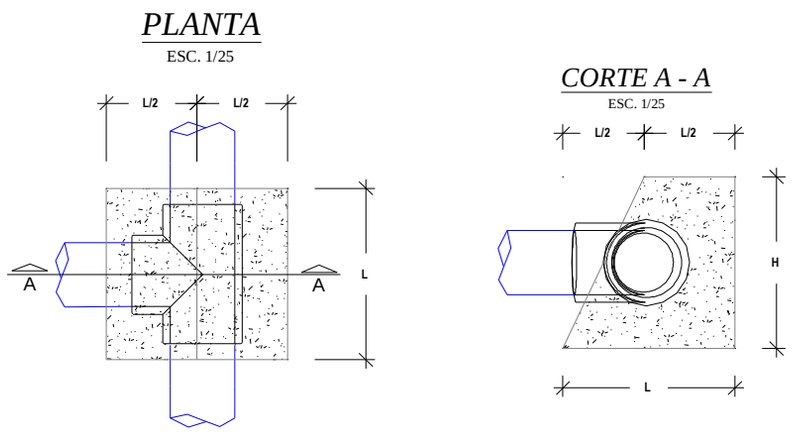


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.13	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.09		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						**0.15**	**0.15**	**m3**
Excedencia en General		0.15			0.15			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							**0.13**	**m3**
Bloques de empuje para Tees						**0.04**		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.09**		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

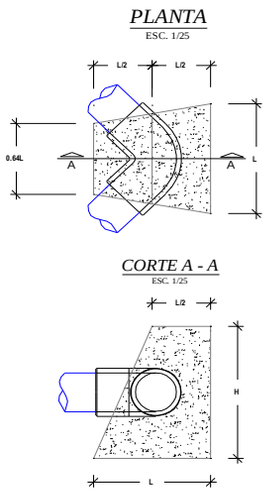
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

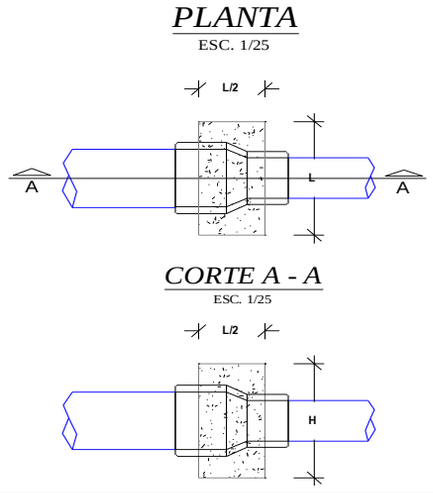
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

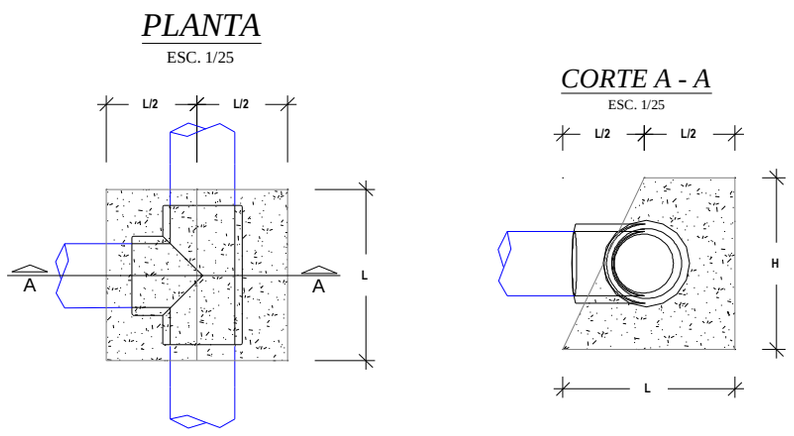


							1.03	m2

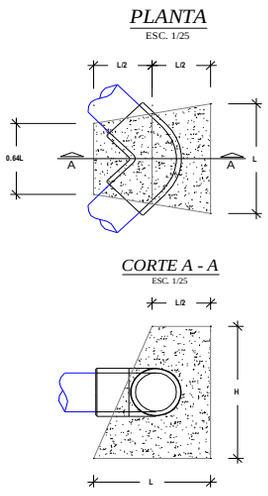
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

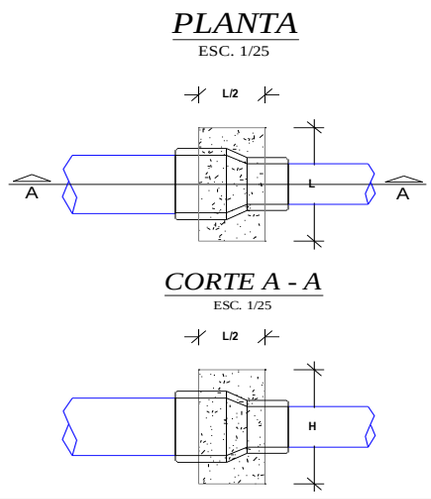
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.77**		
Diametro de 110mm.	9.00	0.21		0.40	0.09	0.77		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.13
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.13

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5	**5**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**15**	**15**

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	260.18
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	151.77
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	21.68
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	17.35
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	264.69
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = (	m3	57.82
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	206.87
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	102.77
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	746.91
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	216.72
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.95
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.73
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	15.60
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	9.36
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	11.81
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	122.46
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	117.66
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	329.98
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.94
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	6.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.2.3.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.2.3.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.11
1.2.1.1.2.1.2.3.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.2.3.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.3.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.3.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	4.00
1.2.1.1.2.1.2.3.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.3.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

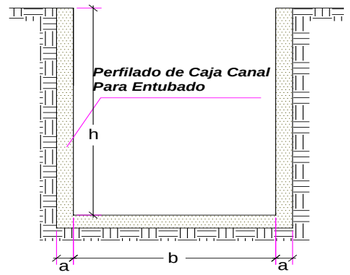
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.6.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.12
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	0.99
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.12

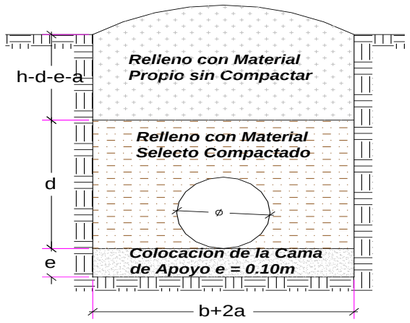
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 963.63	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	260.18
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	151.77
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	21.68
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	17.35
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	264.69
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	57.82
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	206.87
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	102.77
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	746.91
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	216.72
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	963.63
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.95
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.73





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

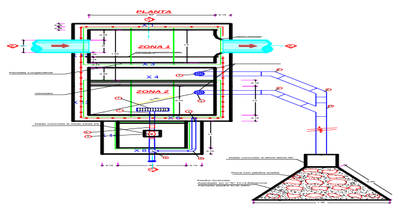
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	746.91	0.60	0.063	0.60	0.36	268.89	747	268.89	67.22	205.16	44.81	160.35	63.72	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	216.72	0.60	0.063	0.60	0.36	78.02	217	78.02	19.50	59.53	13.00	46.53	18.49	63
Longitud Total	**963.63**					**346.91**	**963.63**	**346.91**	**86.73**	**264.69**	**57.82**	**206.87**	**82.21**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

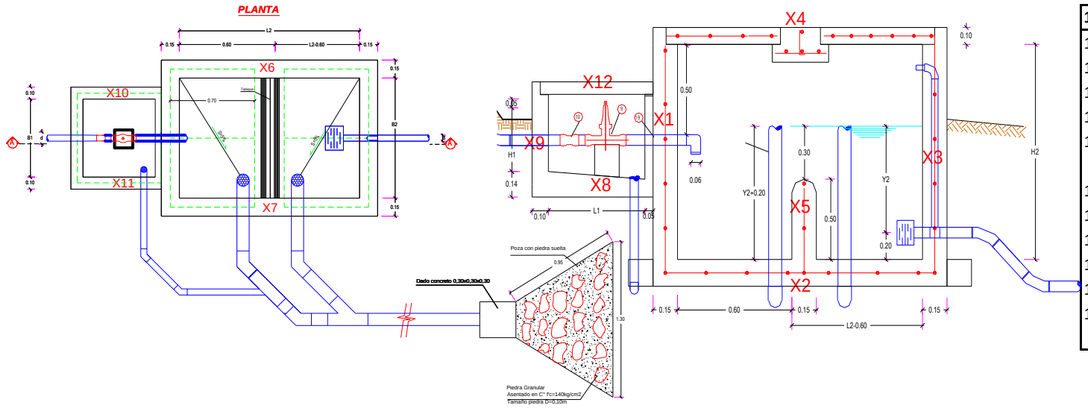
SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

PLANTA

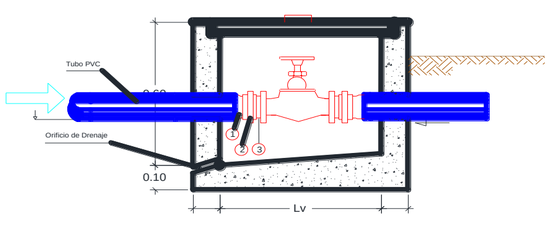


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	15.6
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	9.36
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	11.80731
1.2.1.1.2.1.2.2.11	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.162
1.2.1.1.2.1.2.2.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	122.46
#¡REF!	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	117.66
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	329.98329
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	2.94
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**6**	6
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

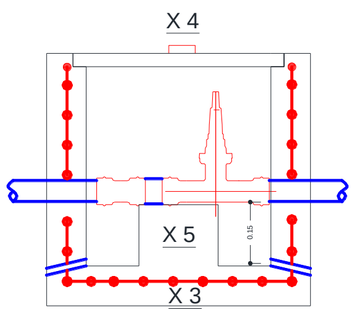
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

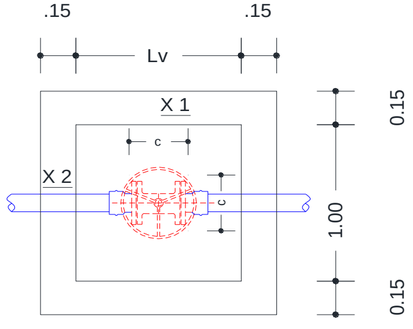


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





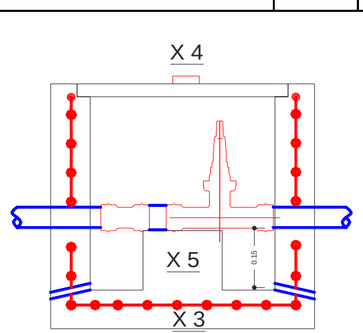
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**8.80**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**10.56**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.11**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**5.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**51.60**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**94.48**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**60.68**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**60.68**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**4.00**	**4.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

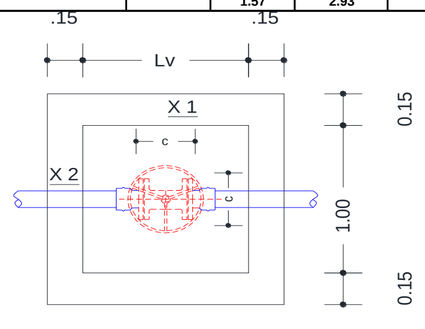
CANTIDAD 4.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

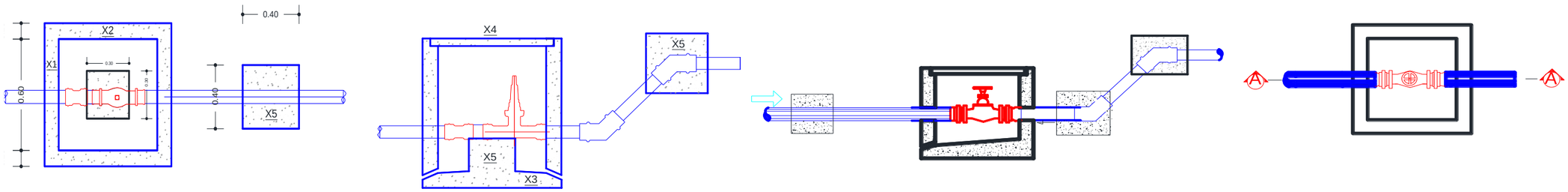
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.3	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.80
1.2.1.1.2.1.2.3.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.56
1.2.1.1.2.1.2.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	51.60
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	94.48
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.11
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	60.68
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**4.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **4.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

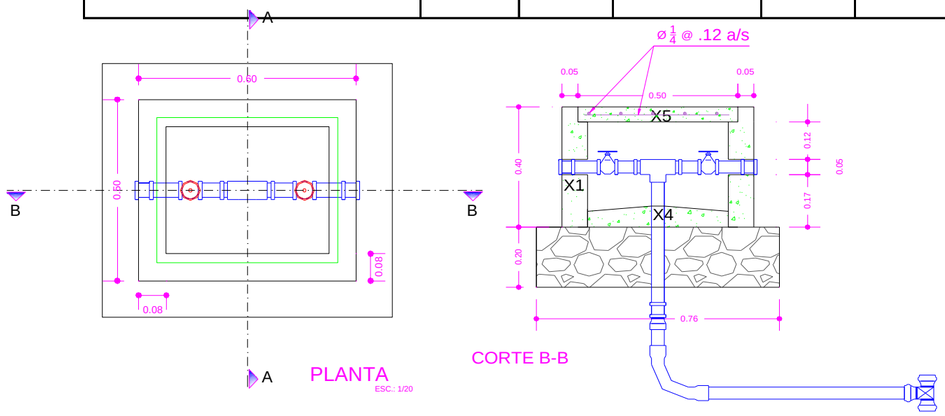
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



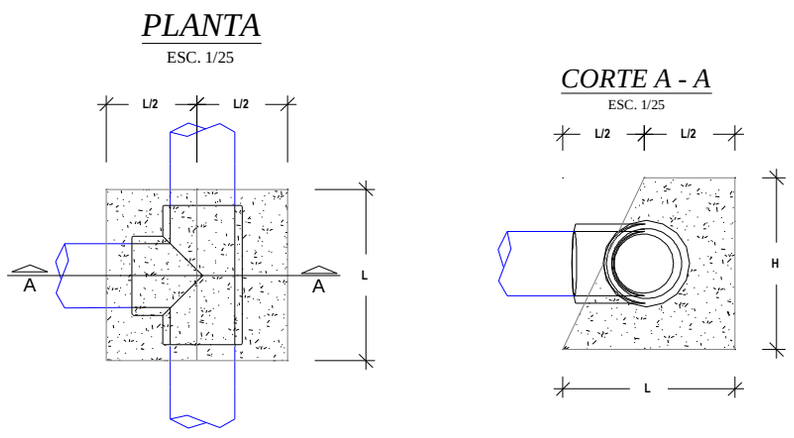
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.5	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

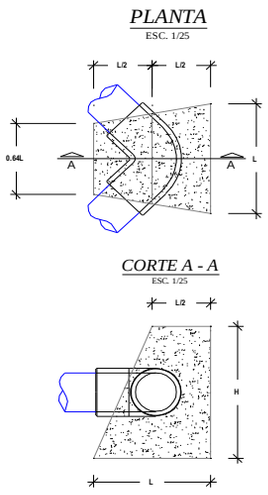
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

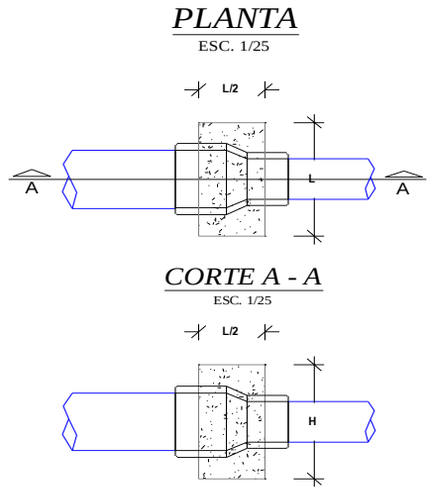
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

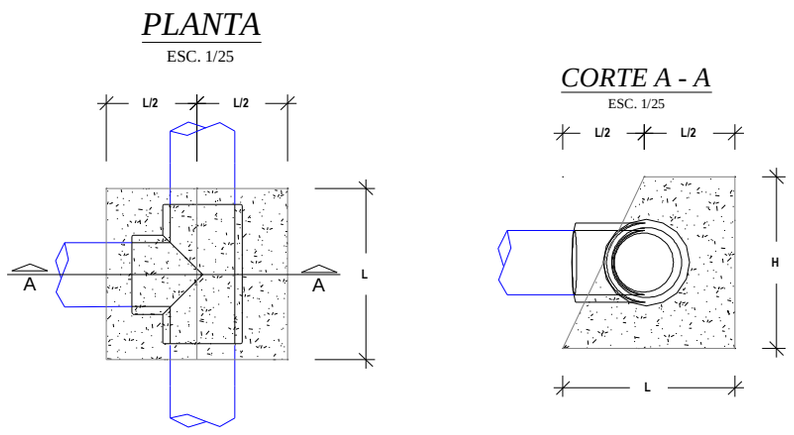


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.12	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.09		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.14	0.14	m3
Excedencia en General		0.14			0.14			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.12	m3
Bloques de empuje para Tees						0.03		
Diametro de ≤ 75mm.	5.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.03		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.09		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

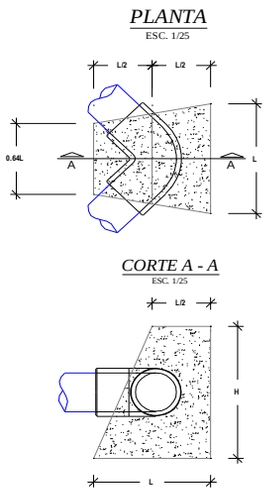
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

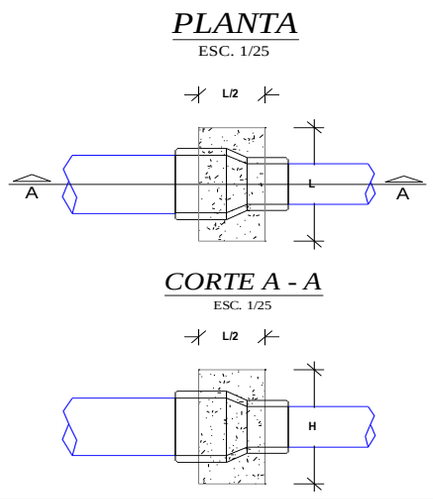
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

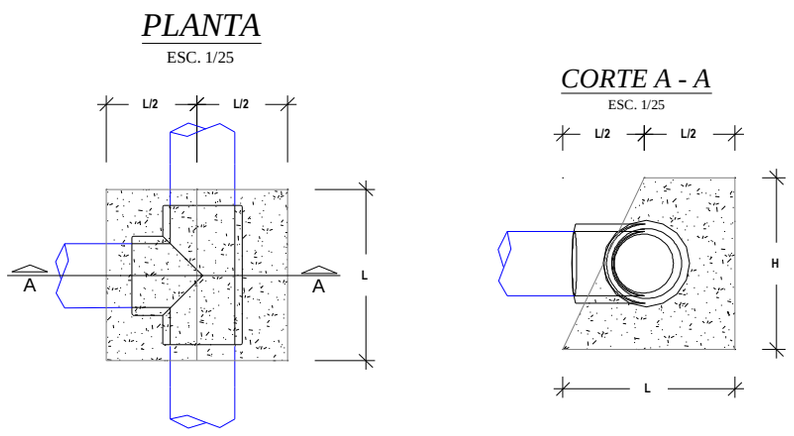


							0.99	m2

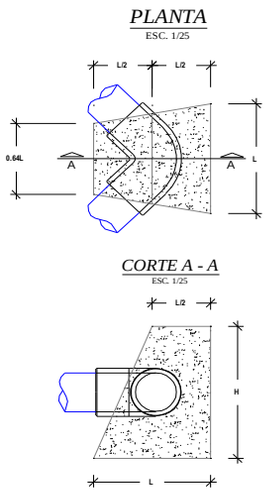
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

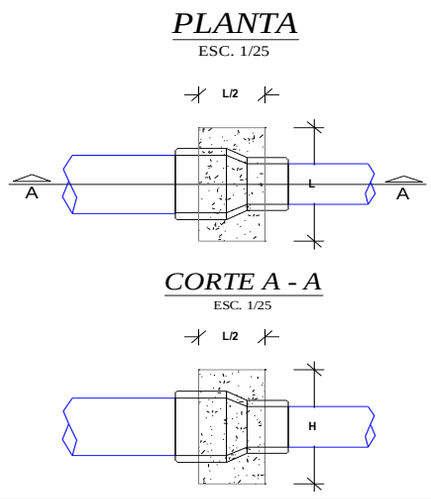
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.22**		
Diametro de 110mm.	5.00	0.14		0.30	0.04	0.22		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.77**		
Diametro de 110mm.	9.00	0.21		0.40	0.09	0.77		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.12
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.99
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.12

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5	**5**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	5	**5**
TOTAL		**14**	**14**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	490.57
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	286.17
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	40.88
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	32.70
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	522.62
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e =	m3	109.02
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	413.60
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	164.35
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	1,089.51
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	727.42
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	5.56
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	3.27
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	13.00
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	7.80
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	9.84
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	102.05
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	98.05
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	274.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.45
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	5.00
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	
1.2.1.1.2.1.2.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	
1.2.1.1.2.1.2.2.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	
1.2.1.1.2.1.2.2.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	
1.2.1.1.2.1.2.2.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 140mm/5"	UND	
03.07.01.02.05	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO III		
03.07.01.02.05.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	
03.07.01.02.05.02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	
03.07.01.02.05.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	
03.07.01.02.05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	
03.07.01.02.05.05	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	
03.07.01.02.05.06	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	
03.07.01.02.05.07	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	
03.07.01.02.05.08	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	
03.07.01.02.05.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"	UND	
03.07.01.02.05.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 200mm/8"	UND	
03.07.01.02.05.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 250mm/10"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA REGULADORA DE PRESION		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 EN OBRAS DE ARTE	M3	
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE + MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA [	M2	
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO DE 3/8"	KG	
1.2.1.1.2.1.2.3.7	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3.8	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 21/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.39
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	5.00
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

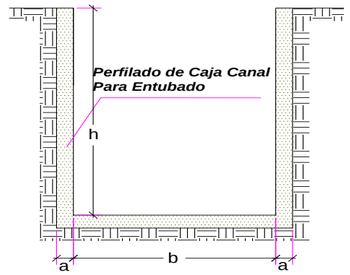
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	7.00
03.02.01.03.02.11.12	**PASE AEREO**		
03.02.01.03.02.11.13	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	
03.02.01.03.02.11.14	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	
03.02.01.03.02.11.15	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	
03.02.01.03.02.11.16	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	
03.02.01.03.02.11.17	Fierro doblado y colocado	kg	
03.02.01.03.02.11.18	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	
03.02.01.03.02.11.19	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 (OBRAS DE ARTE)	m3	
03.02.01.03.02.11.20	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	
03.02.01.03.02.11.21	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m3	
03.02.01.03.02.11.22	Tubo Hierro Ductil de 2" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.23	Tubo Hierro Ductil de 2 1/2" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.24	Tubo Hierro Ductil de 3" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.25	Tubo Hierro Ductil de 4" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.26	Tubo Hierro Ductil de 6" x 6m	und	
03.02.01.03.02.11.27	Tubo Hierro Ductil de 8" x 6m	und	
1.2.1.1.2.1.2.6	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.54
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.25
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.20
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.43
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	3.00
1.2.1.1.2.1.2.7.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.7.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.19
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera	m2	1.26
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.15

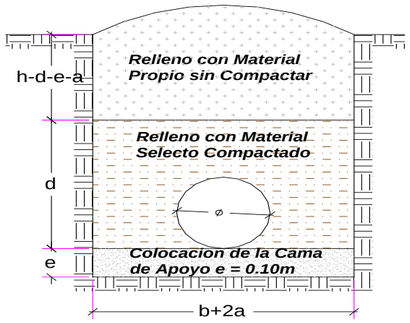
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 1,816.93	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	490.57
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	286.17
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	40.88
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	32.70
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	522.62
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	109.02
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	413.60
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	164.35
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	1,089.51
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	727.42
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,816.93
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	5.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	3.27





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

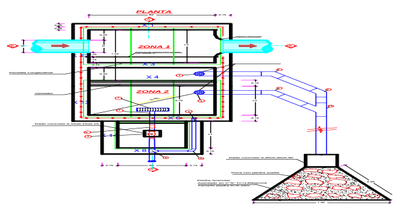
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	1,089.51	0.60	0.090	0.60	0.36	392.22	1,090	392.22	98.06	313.38	65.37	248.01	78.84	90
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	727.42	0.60	0.090	0.60	0.36	261.87	727	261.87	65.47	209.23	43.65	165.59	52.64	90
Longitud Total	**1,816.93**					**654.09**	**1,816.93**	**654.09**	**163.52**	**522.62**	**109.02**	**413.60**	**131.48**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"			UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

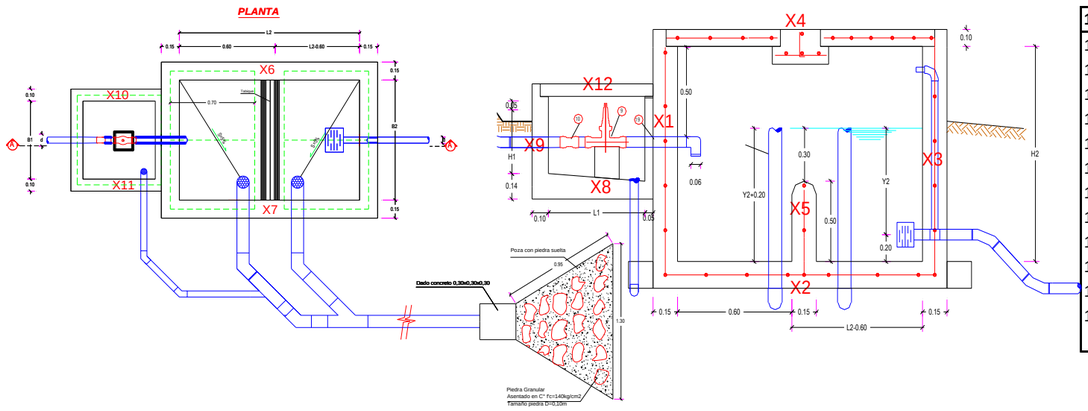
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

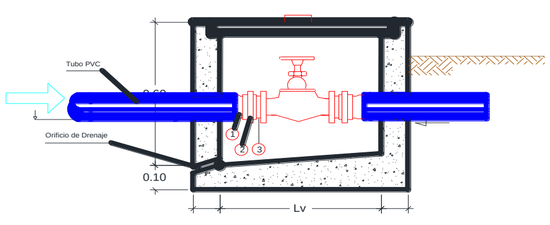


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	13
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	7.8
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	9.839425
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.135
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	102.05
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	98.05
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	274.986075
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	2.45
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	**5**	5

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

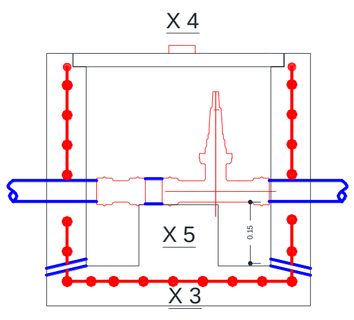
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

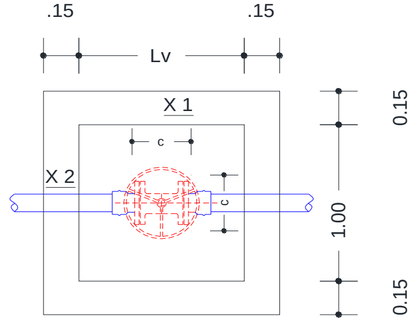


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





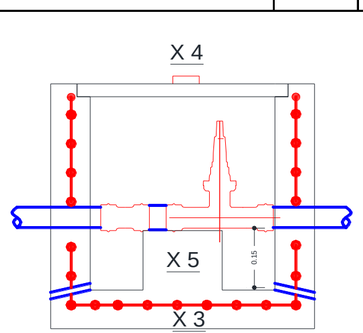
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**11.00**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**13.20**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.39**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**6.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**64.50**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**118.10**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**75.85**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**75.85**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND	**5.00**	**5.00**

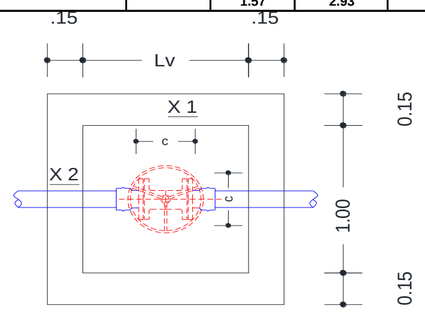
CANTIDAD 5.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

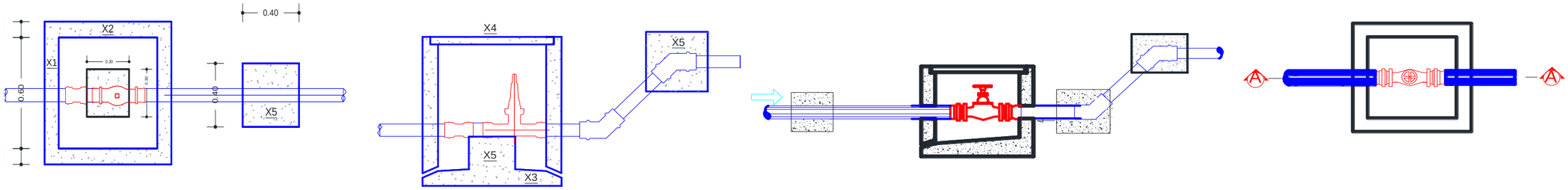
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.39
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	**5.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **5.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

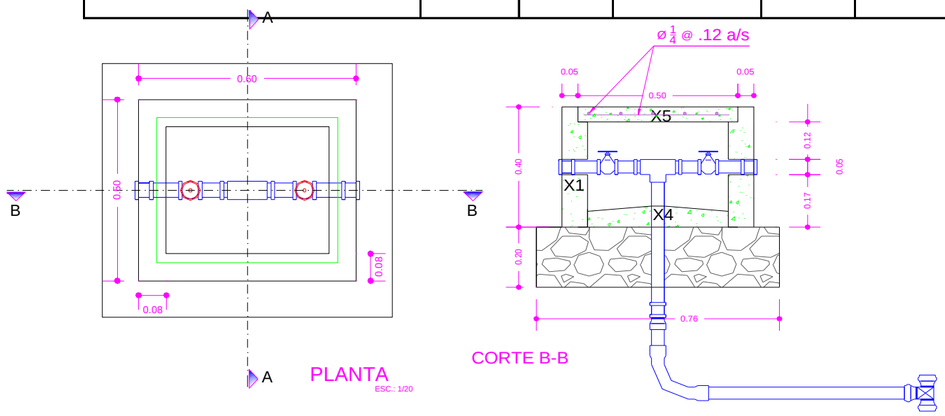
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	**7.00**	7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.6	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**7**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und		

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

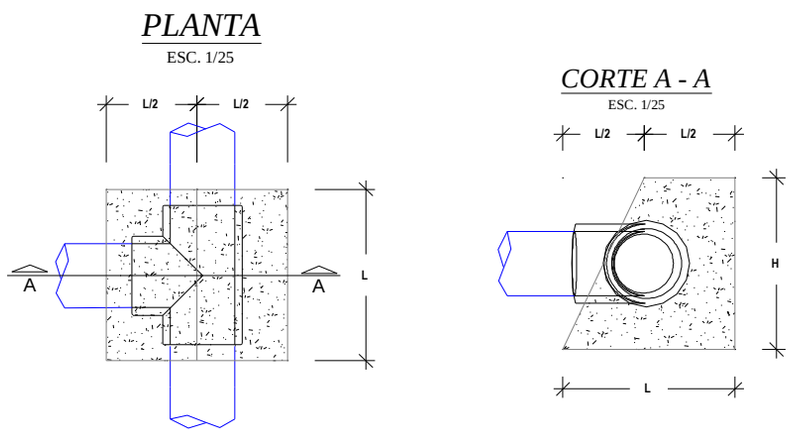
CANTIDAD : 0.50

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.7	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.54
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	1.25
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.20
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	1.43
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.09
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	0.28
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	**3.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

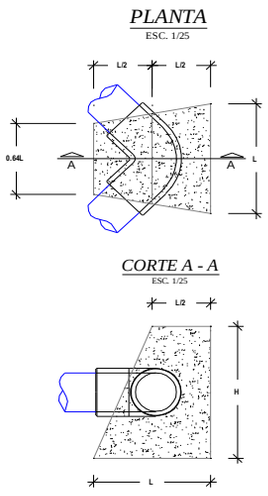
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

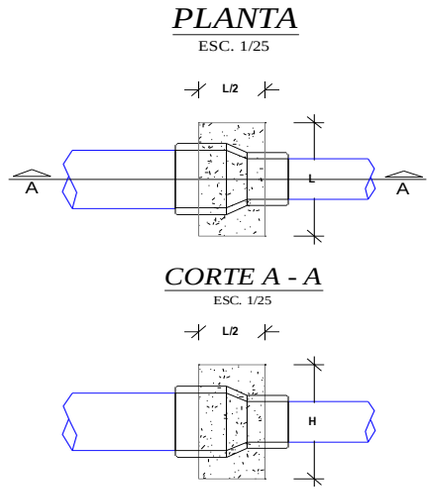
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

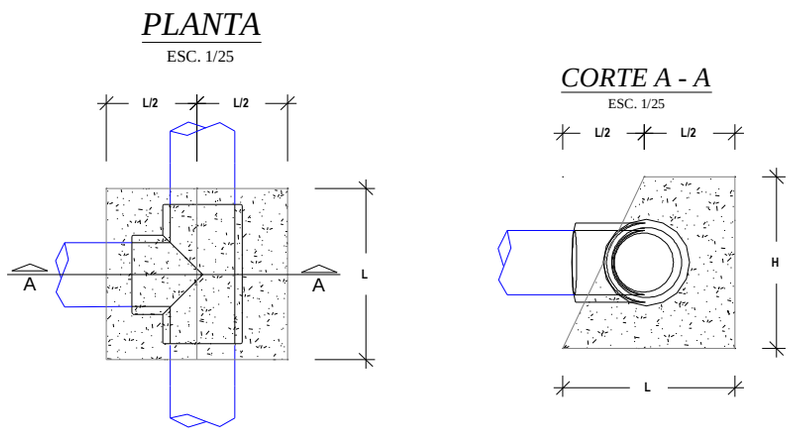


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.15	m3
Bloques de empuje para Tees						0.07		
Diametro de ≤75mm.		Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	6.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.07		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.08		
Diametro de ≤ 75mm.		Area =	0.040	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	7.00	Area =	0.040	0.30	0.01	0.08		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.19	0.19	m3
Excedencia en General		0.19			0.19			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.15	m3
Bloques de empuje para Tees						0.07		
Diametro de ≤ 75mm.	0.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	6.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.07		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.08		
Diametro de ≤ 75mm.	0.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 90mm.	7.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.08		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

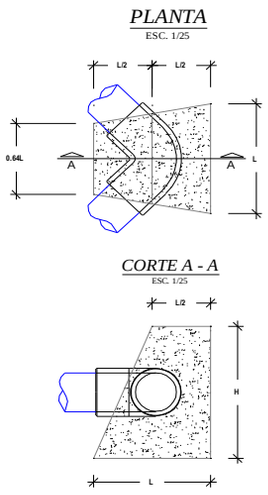
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

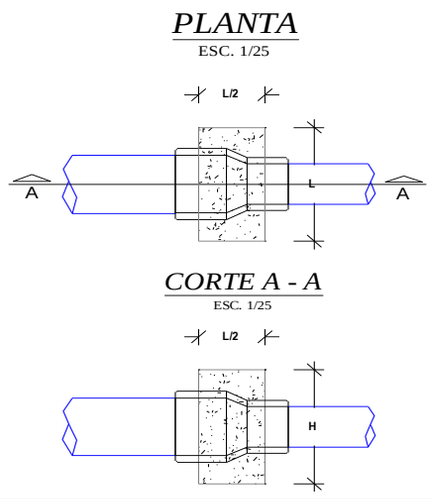
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

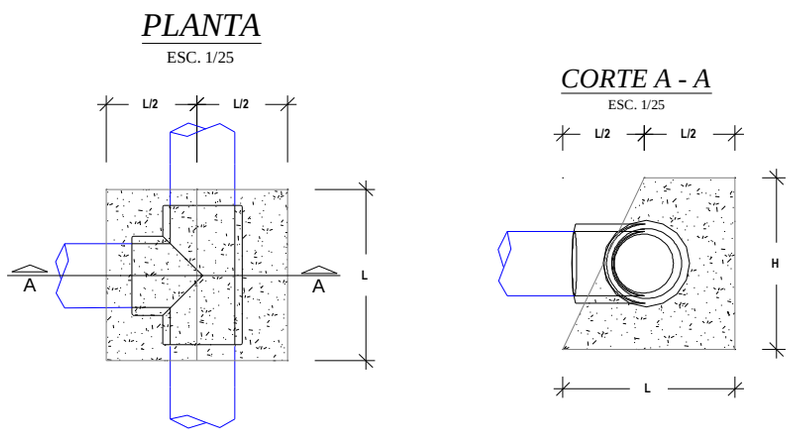


							1.26	m2

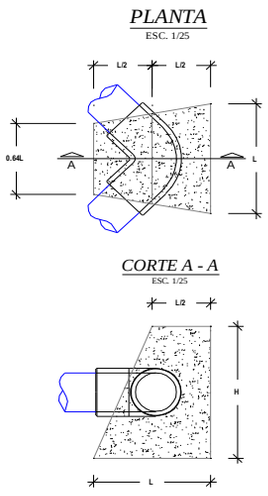
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

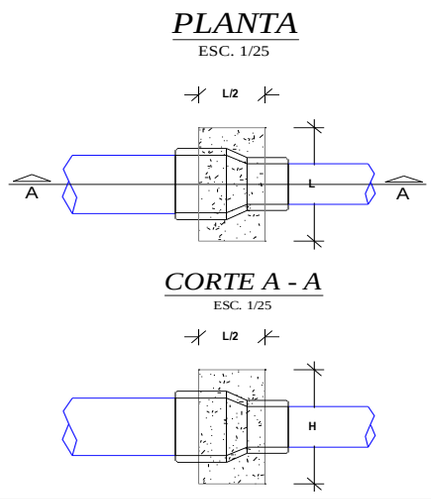
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.44**		
Diametro de 110mm.	0.00	0.14		0.30	0.04	0.00		
Diametro de 140mm.	6.00	0.18		0.40	0.07	0.44		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.82**		
Diametro de 110mm.	0.00	0.21		0.40	0.09	0.00		
Diametro de 140mm.	7.00	0.26		0.45	0.12	0.82		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.8	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.8.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.15
1.2.1.1.2.1.2.8.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.19
1.2.1.1.2.1.2.8.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.26
1.2.1.1.2.1.2.8.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.15

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	6	**6**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	1	**1**
Tee de PVC NTP ISO-4422 UF de Ø 90 mm	und	6	**6**
TOTAL		**13**	**13**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	**SISTEMA DE ASPERSION**		
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.1	**Linea Matriz / Lineas Secundarias**		
1.2.1.1.2.1.1.1	**Instalacion de Tuberia**		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,526.46
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	890.44
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	127.21
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	101.76
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,619.75
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	339.21
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,280.53
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	519.42
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	129.74
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	803.24
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	194.32
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	998.35
1.2.1.1.2.1.1.1.15	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	383.44
1.2.1.1.2.1.1.1.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	1,375.16
1.2.1.1.2.1.1.1.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	213.89
1.2.1.1.2.1.1.1.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	373.12
1.2.1.1.2.1.1.1.19	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	282.65
1.2.1.1.2.1.1.1.20	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	m	569.17
1.2.1.1.2.1.1.1.21	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	159.57
1.2.1.1.2.1.1.1.22	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	170.91
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	17.30
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	10.18
1.2.1.1.2.1.2	**OBRAS DE ARTE**		
1.2.1.1.2.1.2.1	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	23.40
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	14.04
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	17.71
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.24
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	183.69
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	176.49
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	494.97
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	4.41
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	3.00
1.2.1.1.2.1.2.2.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	5.00
1.2.1.1.2.1.2.2.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.3	**CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II**		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	21.36
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	12.82
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	13.90
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	145.74
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	137.64
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	391.97
1.2.1.1.2.1.2.3.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.16
1.2.1.1.2.1.2.3.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	2.28
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	UND	6.00
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	24.93
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	29.91
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	135.24
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	239.82
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	2.90
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	13.97

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	158.74
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	158.74
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	6.00
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	2.00
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	2.00
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

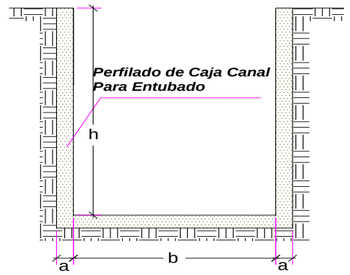
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	9.60
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.84
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	78.24
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	4.96
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.02
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4.78
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	2.21
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	2.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	14.00
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	8.97
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	10.76
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	5.98
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.48
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	4.83
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	21.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	2.00
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	4.60
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	4.42
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.55
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	5.26
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.33
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	1.65
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	6.00
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	5.00
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.9	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.9.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.67
1.2.1.1.2.1.2.9.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.9.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.71
1.2.1.1.2.1.2.9.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.67

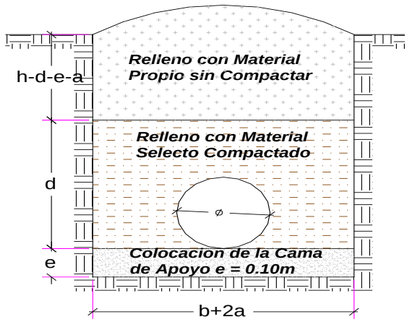
PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 5,653.56	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,526.46
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	890.44
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	127.21
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	101.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,619.75
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	339.21
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,280.53
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	519.42
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	129.74
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	803.24
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	194.32
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	998.35
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	383.44
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	1,375.16
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	213.89
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	373.12
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	282.65
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	m	569.17
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	159.57
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	170.91
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	5,653.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	17.30
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	10.18





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

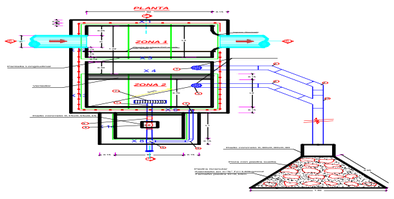
SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	129.74	0.60	0.063	0.60	0.36	46.71	130	46.71	11.68	35.64	7.78	27.85	11.07	63
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	803.24	0.60	0.075	0.60	0.36	289.17	803	289.17	72.29	225.37	48.19	177.18	63.79	75
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	194.32	0.60	0.090	0.60	0.36	69.96	194	69.96	17.49	55.89	11.66	44.23	14.06	90
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	998.35	0.60	0.110	0.60	0.36	359.41	998	359.41	89.85	296.01	59.90	236.11	63.40	110
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	383.44	0.60	0.063	0.60	0.36	138.04	383	138.04	34.51	105.32	23.01	82.32	32.71	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	1,375.16	0.60	0.075	0.60	0.36	495.06	1,375	495.06	123.76	385.85	82.51	303.34	109.21	75
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	213.89	0.60	0.090	0.60	0.36	77.00	214	77.00	19.25	61.52	12.83	48.69	15.48	90
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	373.12	0.60	0.110	0.60	0.36	134.32	373	134.32	33.58	110.63	22.39	88.24	23.69	110
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	282.65	0.60	0.075	0.60	0.36	101.75	283	101.75	25.44	79.31	16.96	62.35	22.45	75
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 110 mm	569.17	0.60	0.110	0.60	0.36	204.90	569	204.90	51.23	168.76	34.15	134.61	36.14	110
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	159.57	0.60	0.075	0.60	0.36	57.45	160	57.45	14.36	44.77	9.57	35.20	12.67	75
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	170.91	0.60	0.110	0.60	0.36	61.53	171	61.53	15.38	50.67	10.25	40.42	10.85	110
Longitud Total	**5,653.56**					**2,035.28**	**5,653.56**	**2,035.28**	**508.82**	**1,619.75**	**339.21**	**1,280.53**	**415.54**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORA	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"			UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

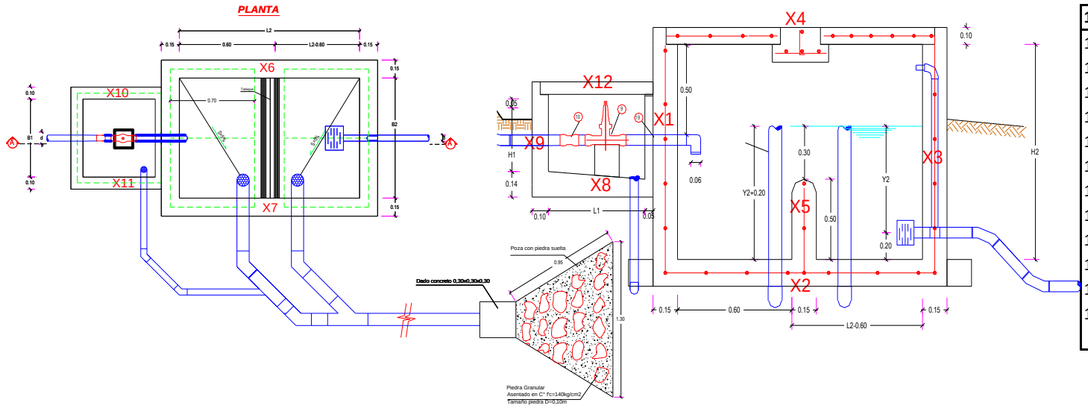
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A



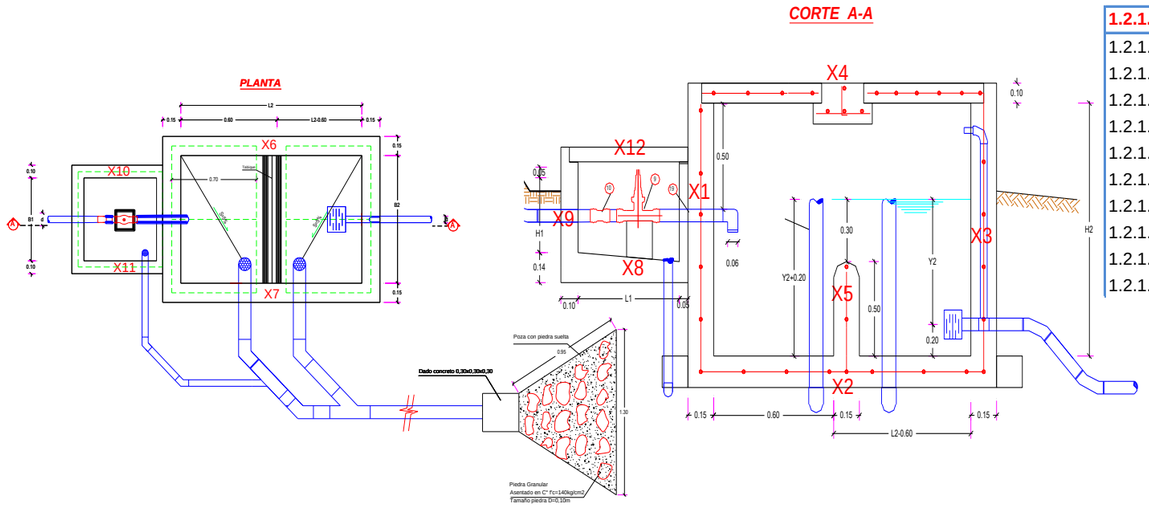
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	23.4
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	14.04
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	17.710965
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.243
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	183.69
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	176.49
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	494.974935
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	4.41
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**3**	3
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	**5**	5
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	**1**	1

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO II

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión																	
Paded (X1)	1	1.30	1.20	0.15	0.234	2.87			3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X3)	1	1.30	1.20	0.15	0.234				3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X5)	1	1.00	0.50	0.15	0.075				1.00						0.08	1.00	3.75
Paded (X6)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Paded (X7)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Base (X2)	1	1.70	1.30	0.15	0.332				4.42						0.37	2.21	16.55
Losa (X4)	1	1.70	1.30	0.10	0.221				2.81						0.25	2.21	16.55
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.95	0.95	0.10	0.090	0.00									0.10	0.90	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.80	0.80	0.60	0.384	0.38		0.38									
					2.48	**3.56**		**0.38**	**24.29**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**2.32**	**22.94**	**85.39**

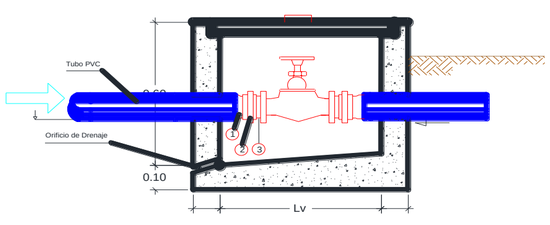


1.2.1.1.2.1.2.3	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II	Met	Met x2	
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	3.56	**21.36**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE	2.14	**12.82**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	2.32	**13.90**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	24.29	**145.74**	M2
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	22.94	**137.64**	M2
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	65.33	**391.97**	KG
1.2.1.1.2.1.2.3.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.03	**0.16**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	0.38	**2.28**	M3
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	6.00	**6.00**	UND
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 160mm/6"		**0.00**	UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

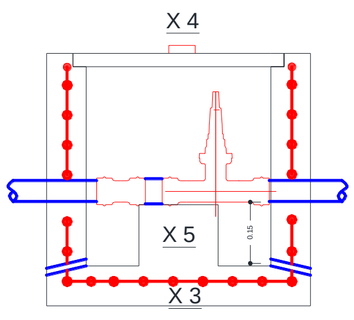
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

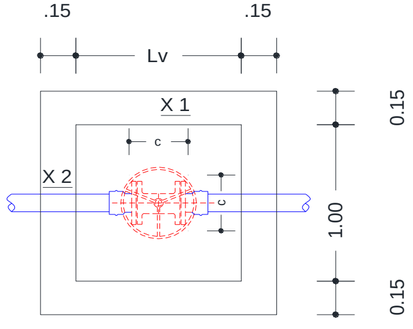


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





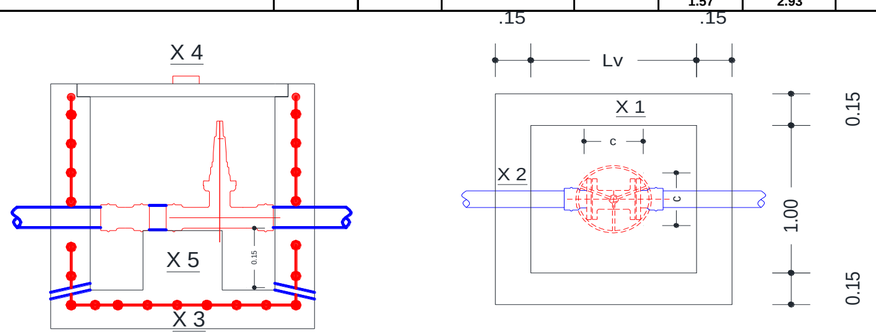
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**17.60**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**21.12**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**2.22**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**10.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**103.20**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**188.96**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**121.36**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**121.36**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND	**6.00**	**6.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND	**2.00**	**2.00**

CANTIDAD 8.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**



VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	**7.33**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	**8.79**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°Sº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	**0.68**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	**3.30**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	**32.04**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	**50.86**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	**37.38**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	**37.38**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND	**2**	**2.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

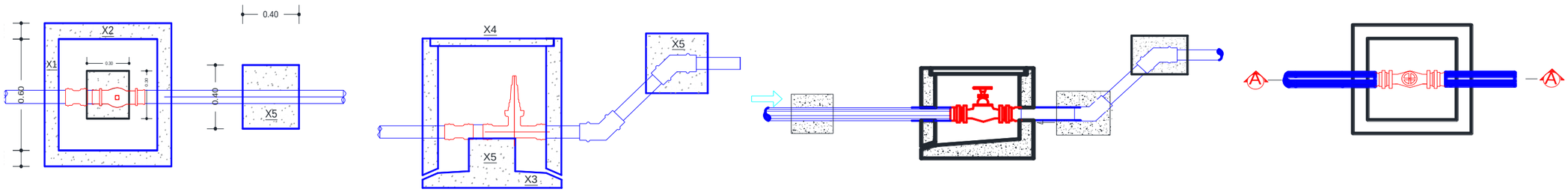
CANTIDAD **2.00**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	24.93
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	29.91
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	135.24
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	239.82
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	2.90
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	13.97
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	158.74
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	158.74
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	**6.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	**2.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **10.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

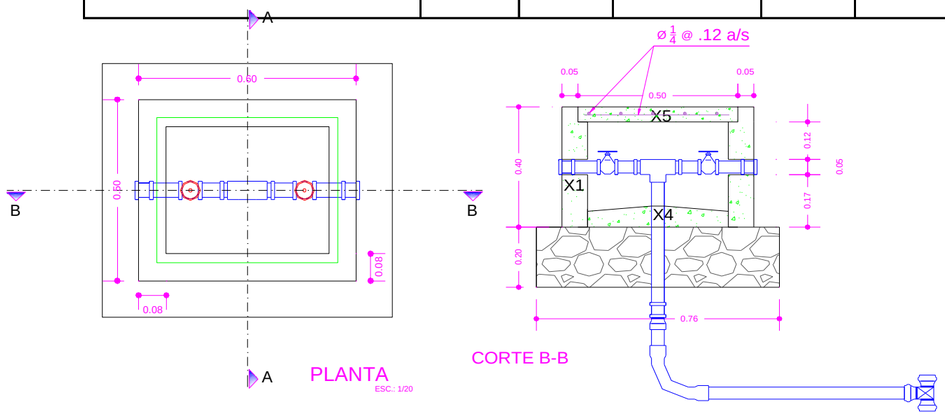
CANTIDAD: 16.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	9.6
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	3.84
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	78.24
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	4.96
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	1.024
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	4.77792
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	2.21184
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**2.00**	2.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	**14.00**	14.00
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**



ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	8.97
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	10.76
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	1.47
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	5.98
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	6.48
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	4.83
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	40.94
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**21**	21.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**2**	2.00

METRADO DE PASE VEHICULAR CARRETERA

PASE VEHICULAR TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Area	Volumen	Excavación	Diametro	Encofrado	Cama de apoyo	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210
Dados de Anclaje						0.000	0.00								
Dado de Anclaje Tipo I	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Dado de Anclaje Tipo II	1	0.70	0.40	0.30	0.12	0.084	0.08	0.12	0.56				0.09		
Losa Pase Vehicular	1	6.00	0.50	0.30	0.45	2.700	2.70			0.30				0.90	
						2.87	**2.87**	**0.24**	**1.12**	**0.30**	**0.00**	**0.00**	**0.18**	**0.90**	**0.00**

CANTIDAD : 1.83

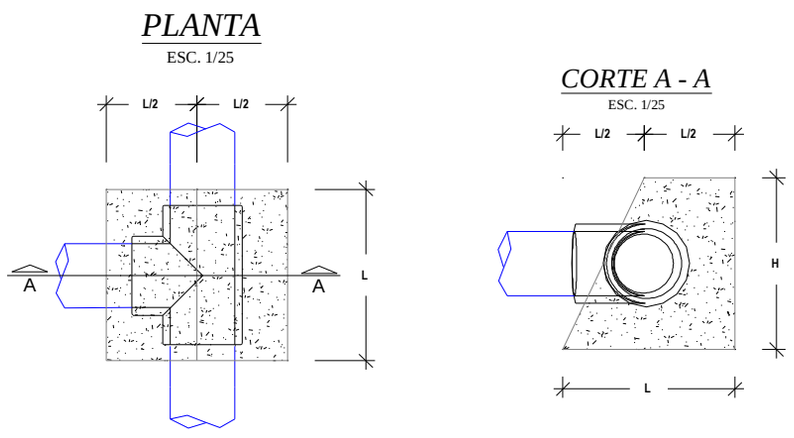
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.8	**PASE VEHICULAR TIPO I**		
1.2.1.1.2.1.2.8.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.8.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m3	4.60
1.2.1.1.2.1.2.8.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	4.42
1.2.1.1.2.1.2.8.4	Colocación de Cama de Apoyo con Material de prestamo (Lama de Río) e=15cm	m3	0.55
1.2.1.1.2.1.2.8.5	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m3	5.26
1.2.1.1.2.1.2.8.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.8.7	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.33
1.2.1.1.2.1.2.8.8	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	1.65
1.2.1.1.2.1.2.8.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.03
1.2.1.1.2.1.2.8.10	Tubo PVC C-15 de 1" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.11	Tubo PVC C-15 de 1 1/2" x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.12	Tubo PVC C-15 de 63 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.13	Tubo PVC C-15 de 75 mm x 6m	m	**6.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.14	Tubo PVC C-15 de 90 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.15	Tubo PVC C-15 de 110 mm x 6m	m	**5.00**
1.2.1.1.2.1.2.8.16	Tubo PVC C-15 de 140 mm x 6m	m	
1.2.1.1.2.1.2.8.17	Tubo PVC C-15 de 160 mm x 6m	m	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

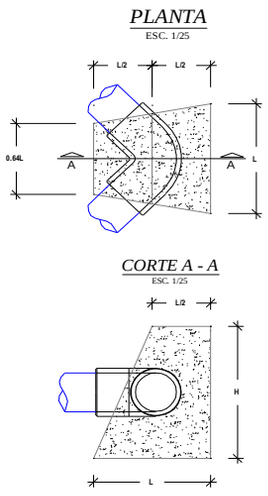
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

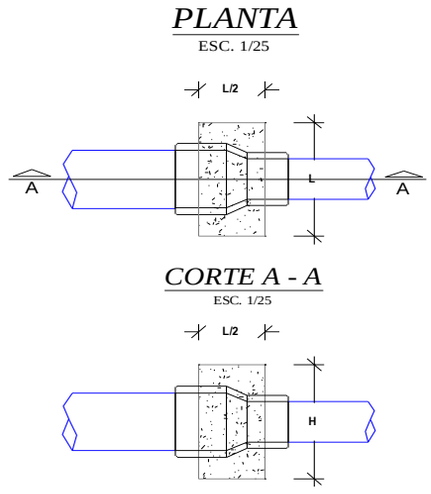
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

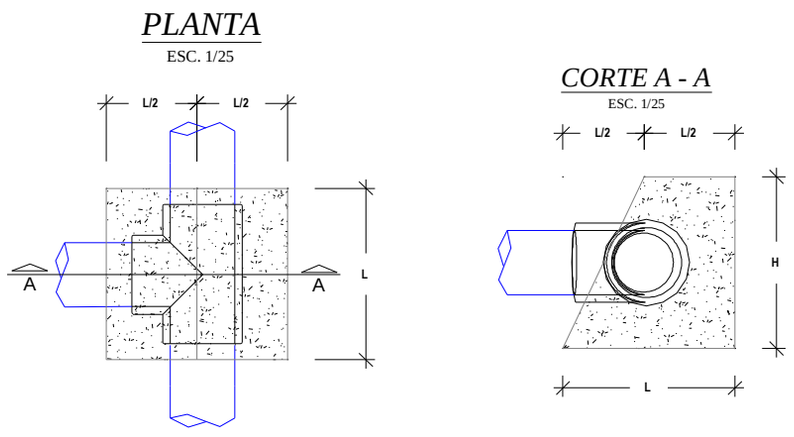


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.67	m3
Bloques de empuje para Tees						0.24		
Diametro de ≤75mm.	9.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.	2.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.02		
Diametro de 110mm.	8.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.16		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.05		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	6.00	Area =	0.031	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.38		
Diametro de ≤ 75mm.	15.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.15		
Diametro de 90mm.	2.00	Area =	0.040	0.30	0.01	0.02		
Diametro de 110mm.	9.00	Area =	0.058	0.40	0.02	0.21		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						**0.80**	**0.80**	**m3**
Excedencia en General		0.80			0.80			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							**0.67**	**m3**
Bloques de empuje para Tees						**0.24**		
Diametro de ≤ 75mm.	9.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.	2.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.02		
Diametro de 110mm.	8.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.16		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.05**		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	6.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						**0.38**		
Diametro de ≤ 75mm.	15.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.15		
Diametro de 90mm.	2.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.02		
Diametro de 110mm.	9.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.21		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

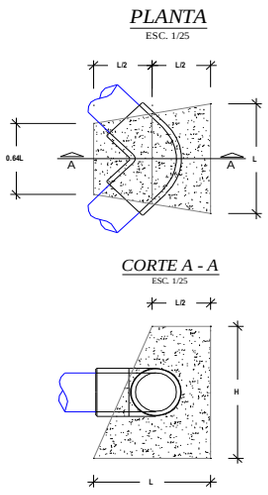
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

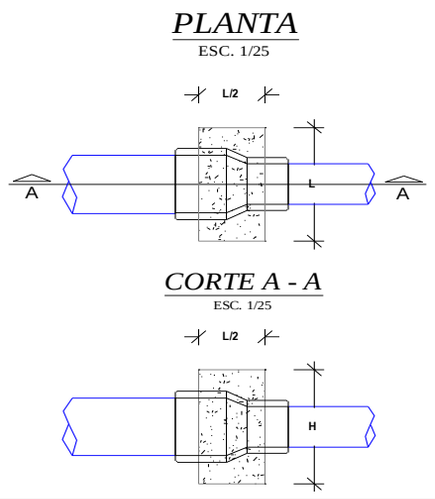
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

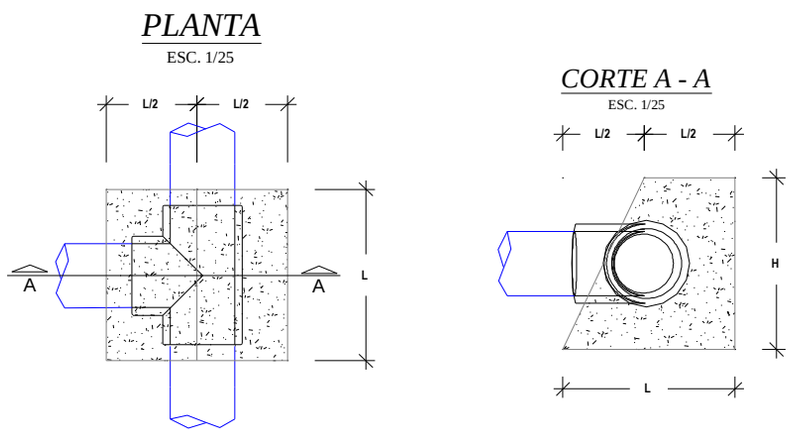


							4.71	**m2**

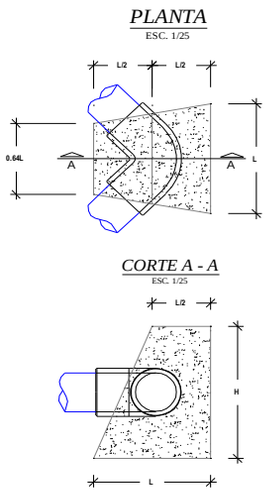
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

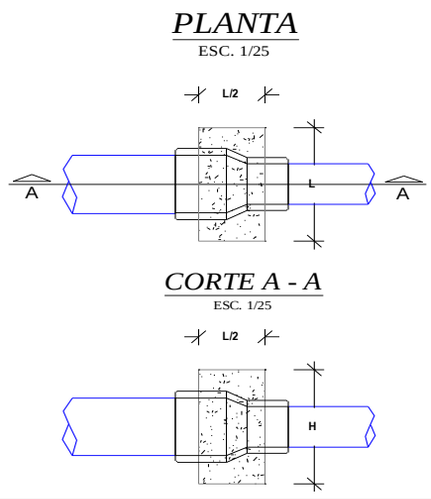
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**1.21**		
Diametro de 110mm.	9.00	0.14		0.30	0.04	0.39		
Diametro de 140mm.	2.00	0.18		0.40	0.07	0.15		
Diametro de 160mm.	8.00	0.21		0.40	0.08	0.67		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.45**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	6.00	0.25		0.30	0.08	0.45		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**3.05**		
Diametro de 110mm.	15.00	0.21		0.40	0.09	1.28		
Diametro de 140mm.	2.00	0.26		0.45	0.12	0.23		
Diametro de 160mm.	9.00	0.34		0.50	0.17	1.53		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.9	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.9.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.67
1.2.1.1.2.1.2.9.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.80
1.2.1.1.2.1.2.9.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.71
1.2.1.1.2.1.2.9.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.67

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	7	**7**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	2	**2**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	6	**6**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	2	**2**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	6	**6**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	3	**3**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	7	**7**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm	und	1	**1**
Tee con reducción PVC U.F. de 75 mm a 63 mm	und	2	**2**
Tee con reducción PVC U.F. de 90 mm a 75 mm	und	1	**1**
Tee con reducción PVC U.F. de 110 mm a 75 mm	und	8	**8**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	1	**1**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	1	**1**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	2	**2**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	2	**2**
TOTAL		**51**	**51**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,257.15
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	733.34
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	104.76
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	83.81
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,338.75
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.	m3	279.37
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,059.38
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	421.81
1.2.1.1.2.1.1.1.11	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	127.84
1.2.1.1.2.1.1.1.12	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	274.73
1.2.1.1.2.1.1.1.13	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	270.26
1.2.1.1.2.1.1.1.14	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	236.51
1.2.1.1.2.1.1.1.15	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	233.50
1.2.1.1.2.1.1.1.16	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	382.61
1.2.1.1.2.1.1.1.17	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	1,228.23
1.2.1.1.2.1.1.1.18	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	576.72
1.2.1.1.2.1.1.1.19	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	277.40
1.2.1.1.2.1.1.1.20	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	m	151.56
1.2.1.1.2.1.1.1.21	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	193.14
1.2.1.1.2.1.1.1.22	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm	m	149.35
1.2.1.1.2.1.1.1.23	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	554.25
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	14.25
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	8.38
1.2.1.1.2.1.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.1.2.1	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	20.80
1.2.1.1.2.1.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	12.48
1.2.1.1.2.1.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	15.74
1.2.1.1.2.1.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.22
1.2.1.1.2.1.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	163.28
1.2.1.1.2.1.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	156.88
1.2.1.1.2.1.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	439.98
1.2.1.1.2.1.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	3.92
1.2.1.1.2.1.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	3.00
1.2.1.1.2.1.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	5.00
1.2.1.1.2.1.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II		
1.2.1.1.2.1.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	M3	3.56
1.2.1.1.2.1.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	2.14
1.2.1.1.2.1.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	2.32
1.2.1.1.2.1.1.2.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	24.29
1.2.1.1.2.1.1.2.2.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	22.94
1.2.1.1.2.1.1.2.2.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	65.33
1.2.1.1.2.1.1.2.2.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.03
1.2.1.1.2.1.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.38
1.2.1.1.2.1.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 140mm/5"	UND	
1.2.1.1.2.1.1.2.4	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	4.00
1.2.1.1.2.1.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	3.00
1.2.1.1.2.1.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

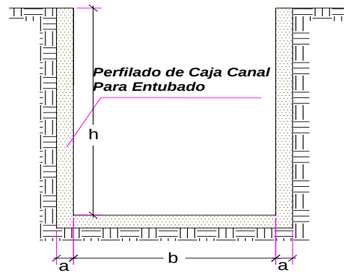
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	9.60
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.84
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	78.24
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	4.96
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.02
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4.78
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	2.21
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
03.07.01.02.08.15	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	7.00
03.07.01.02.08.16	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	9.00
03.07.01.02.09.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	6.63
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	7.96
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1.09
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	4.42
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4.79
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	3.57
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	9.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	8.00
1.2.1.1.2.1.2.6	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.61
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera A	m2	4.16
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.51

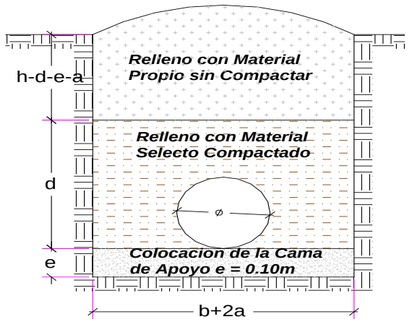
PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	INSTALACION DE TUBERIA 4,656.10	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	1,257.15
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	733.34
1.2.1.1.2.1.1.1.	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	104.76
1.2.1.1.2.1.1.1.	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	83.81
1.2.1.1.2.1.1.1.	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	1,338.75
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	279.37
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	1,059.38
1.2.1.1.2.1.1.1.	Relleno con Material Propio	m3	421.81
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	127.84
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	m	274.73
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	m	270.26
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	m	236.51
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	233.50
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	m	382.61
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	m	1,228.23
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	m	576.72
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	m	277.40
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	m	151.56
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	m	193.14
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm	m	149.35
1.2.1.1.2.1.1.1.	NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	m	554.25
1.2.1.1.2.1.1.1.	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	4,656.10
1.2.1.1.2.1.1.1.	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	14.25
1.2.1.1.2.1.1.1.	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	8.38





Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

METRADO SISTEMA MARGEN DERECHA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	127.84	0.60	0.063	0.60	0.36	46.02	128	46.02	11.51	35.12	7.67	27.45	10.91	63
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 75 mm	274.73	0.60	0.075	0.60	0.36	98.90	275	98.90	24.73	77.08	16.48	60.60	21.82	75
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 90 mm	270.26	0.60	0.090	0.60	0.36	97.29	270	97.29	24.32	77.74	16.22	61.52	19.56	90
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 110 mm	236.51	0.60	0.110	0.60	0.36	85.14	237	85.14	21.29	70.12	14.19	55.93	15.02	110
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	233.50	0.60	0.063	0.60	0.36	84.06	234	84.06	21.02	64.14	14.01	50.13	19.92	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 75 mm	382.61	0.60	0.075	0.60	0.36	137.74	383	137.74	34.43	107.35	22.96	84.40	30.39	75
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 90 mm	1,228.23	0.60	0.090	0.60	0.36	442.16	1,228	442.16	110.54	353.29	73.69	279.59	88.88	90
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 110 mm	576.72	0.60	0.110	0.60	0.36	207.62	577	207.62	51.90	171.00	34.60	136.39	36.62	110
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 75 mm	277.40	0.60	0.075	0.60	0.36	99.86	277	99.86	24.97	77.83	16.64	61.19	22.03	75
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 90 mm	151.56	0.60	0.090	0.60	0.36	54.56	152	54.56	13.64	43.59	9.09	34.50	10.97	90
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 75 mm	193.14	0.60	0.075	0.60	0.36	69.53	193	69.53	17.38	54.19	11.59	42.60	15.34	75
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 90 mm	149.35	0.60	0.090	0.60	0.36	53.77	149	53.77	13.44	42.96	8.96	34.00	10.81	90
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 110 mm	554.25	0.60	0.110	0.60	0.36	199.53	554	199.53	49.88	164.33	33.26	131.08	35.20	110
Longitud Total	**4,656.10**					**1,676.20**	**4,656.10**	**1,676.20**	**419.05**	**1,338.75**	**279.37**	**1,059.38**	**337.45**	

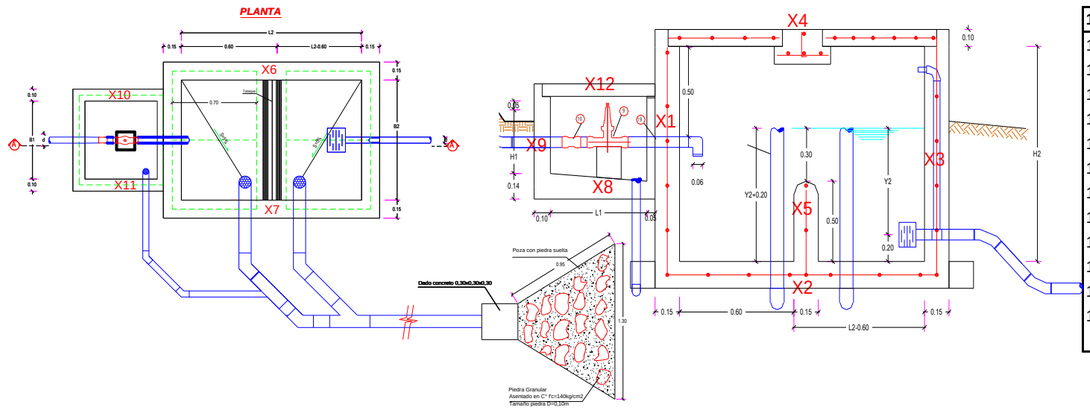
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A



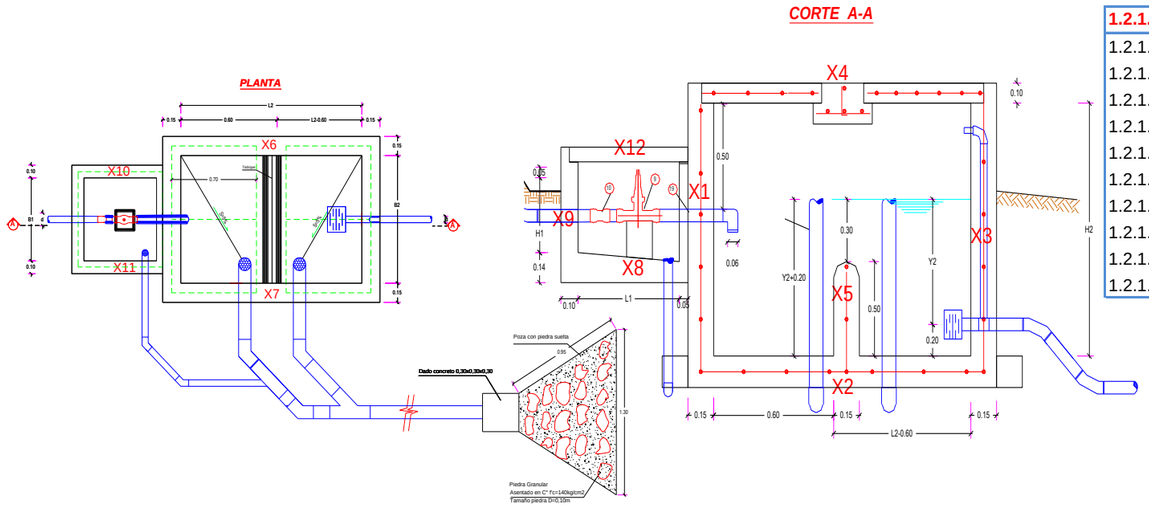
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	20.8
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	12.48
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	15.74308
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.216
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	163.28
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	156.88
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	439.97772
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	3.92
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	**3**	3
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND	**5**	5

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO II

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión																	
Paded (X1)	1	1.30	1.20	0.15	0.234	2.87			3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X3)	1	1.30	1.20	0.15	0.234				3.12						0.26	3.12	11.68
Paded (X5)	1	1.00	0.50	0.15	0.075				1.00						0.08	1.00	3.75
Paded (X6)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Paded (X7)	1	1.40	1.20	0.15	0.252				3.36						0.28	3.36	12.58
Base (X2)	1	1.70	1.30	0.15	0.332				4.42						0.37	2.21	16.55
Losa (X4)	1	1.70	1.30	0.10	0.221				2.81						0.25	2.21	16.55
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.95	0.95	0.10	0.090	0.00									0.10	0.90	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.80	0.80	0.60	0.384	0.38		0.38									
					2.48	**3.56**		**0.38**	**24.29**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**2.32**	**22.94**	**85.39**

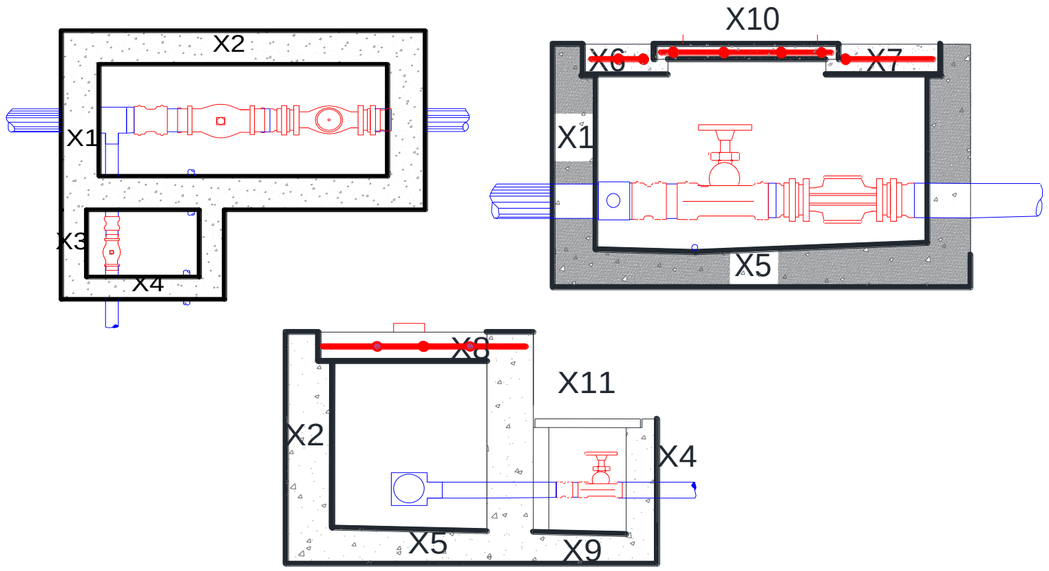


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO II	Met	Met x2	
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA A MANO	3.56	**3.56**	M3
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	2.14	**2.14**	M3
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	2.32	**2.32**	M3
1.2.1.1.2.1.2.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	24.29	**24.29**	M2
1.2.1.1.2.1.2.2.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	22.94	**22.94**	M2
1.2.1.1.2.1.2.2.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	65.33	**65.33**	KG
1.2.1.1.2.1.2.2.7	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	0.03	**0.03**	M3
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	0.38	**0.38**	M3
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 110mm/4"	1.00	**1.00**	UND
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 140mm/5"		**0.00**	UND

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN DERECHA** **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válv.Reguladora Presión																
Pared (X1)	2	0.50	0.68	0.15	0.102			1.36					0.11		1.36	
Pared (X2)	2	1.40	0.80	0.15	0.336			4.48					0.36		4.48	
Pared (X3)	2	0.40	0.44	0.10	0.035			0.70					0.04		0.35	
Pared (X4)	1	0.65	0.50	0.10	0.033			0.65					0.04		0.33	
Losa (X5)	1	1.85	0.80	0.10	0.148	0.30							0.16		1.48	
Losa (X6)	1	0.80	0.25	0.10	0.020	0.00		0.40					0.02		0.20	
losa (X7)	1	0.80	0.40	0.10	0.032	0.00		0.64					0.03		0.32	7.66
Pared (X8)	1			0.10	0.023	0.00		0.05					0.02		0.23	
Losa (X9)	1	0.65	0.40	0.14	0.036	0.05							0.04		0.26	
Tapa (X10)	1	0.65	0.65	0.05	0.021	0.00		0.42					0.02		0.23	
Tapa (X11)	1	0.40	0.40	0.05	0.008			0.16					0.01		0.16	
					0.794025	**0.35**	**0.00**	**8.86**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.86**	**0.00**	**9.39**	**7.66**

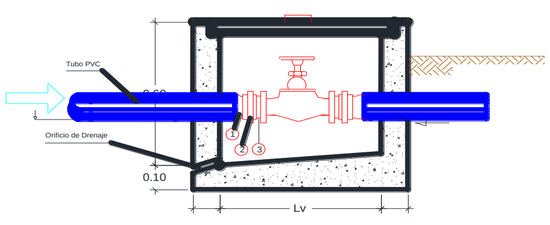


1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA REGULADORA DE PRESION	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.35	0
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.14	0
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 EN OBRAS DE ARTE	M3	0.86	0
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE + MANTENIMIENTO Y LIMPIE	M2	8.86	0
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	9.39	0
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO DE 3/8"	KG	7.656	0
1.2.1.1.2.1.2.3.7	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.8	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.10	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 21/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.11	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.R.P. 3"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.12	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 4"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.13	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 5.5"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.3.14	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.R.P. 6"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

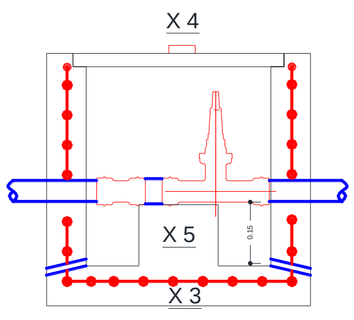
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

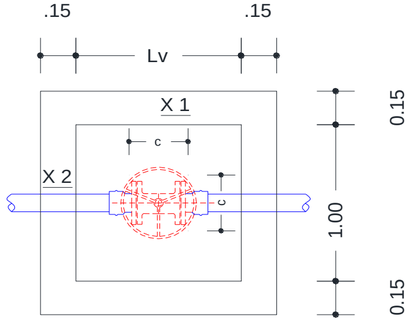


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	C°C°	C°S° f'c 140	C°S° f'c 175	C°S° f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





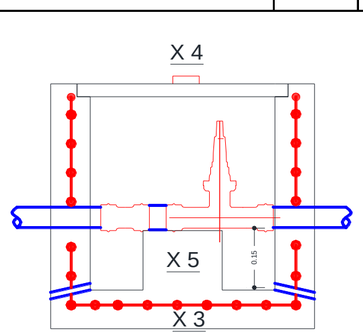
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**15.40**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**18.48**
PREPARACIÓN Y VACEADO C°S°: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.94**
PREPARACION Y VACIADO C° f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**9.33**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**90.30**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**165.34**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**106.19**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**106.19**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND	**4.00**	**4.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND	**3.00**	**3.00**

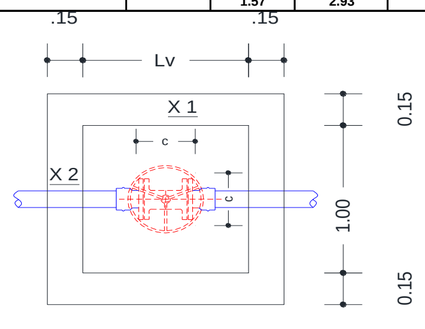
CANTIDAD 7.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

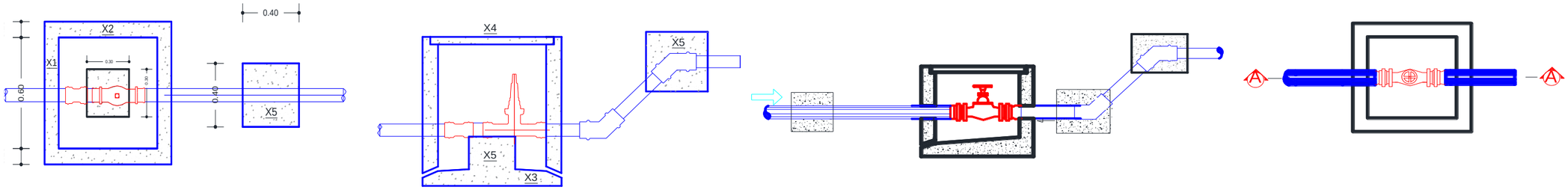
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**		
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE CONTROL / PASO**		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	15.40
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	18.48
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	90.30
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	165.34
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.94
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	9.33
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	106.19
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	**4.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	**3.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **7.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN DERECHA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

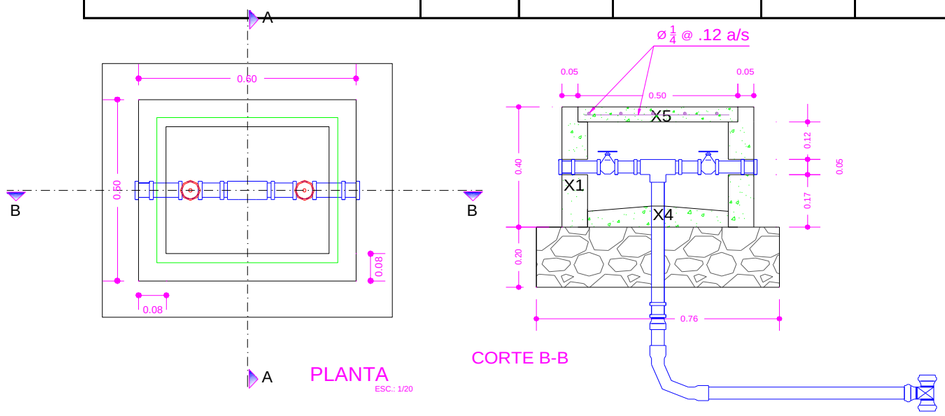
CANTIDAD: 16.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA			
1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA DE PURGA			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	9.6
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	3.84
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	78.24
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	4.96
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	1.024
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	4.77792
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	2.21184
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	87.36
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und	**9.00**	9.00
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN DERECHA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**

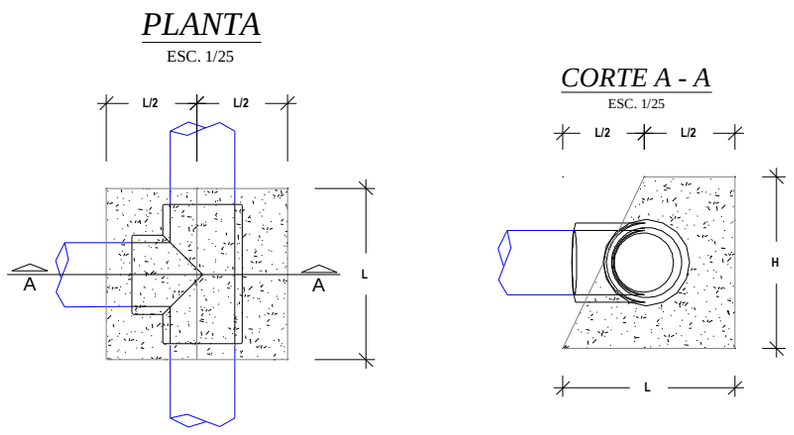


ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN DERECHA**			
1.2.1.1.2.1.2.7	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	6.63
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	7.96
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	1.09
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	4.42
1.2.1.1.2.1.2.7.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	4.79
1.2.1.1.2.1.2.7.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	3.57
1.2.1.1.2.1.2.7.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	30.26
1.2.1.1.2.1.2.7.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2 1/2"- Salida de 1 1/2"	und	**9**	9.00
1.2.1.1.2.1.2.7.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 2"- Salida de 1"	und	**8**	8.00

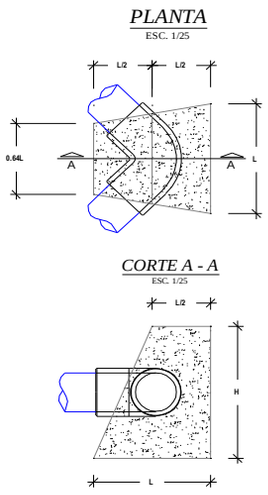
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

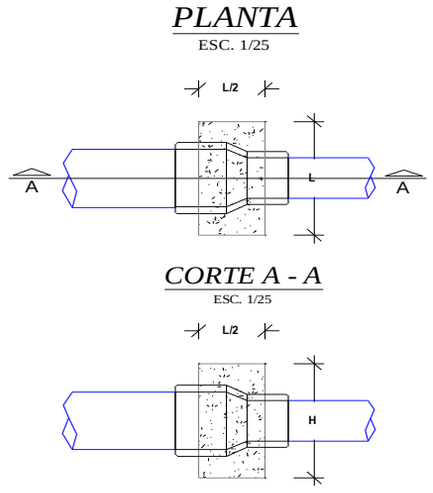
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

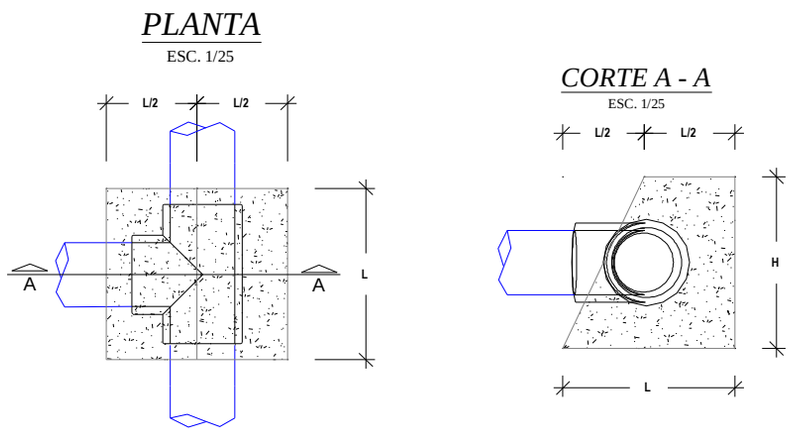


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.51	m3
Bloques de empuje para Tees						0.14		
Diametro de ≤75mm.	8.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.	8.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.05		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	7.00	Area =	0.031	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.31		
Diametro de ≤ 75mm.	18.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.18		
Diametro de 90mm.	7.00	Area =	0.040	0.30	0.01	0.08		
Diametro de 110mm.	2.00	Area =	0.058	0.40	0.02	0.05		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.61	0.61	m3
Excedencia en General		0.61			0.61			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.51	m3
Bloques de empuje para Tees						0.14		
Diametro de ≤ 75mm.	8.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.05		
Diametro de 90mm.	8.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.09		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.05		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	7.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.05		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.31		
Diametro de ≤ 75mm.	18.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.18		
Diametro de 90mm.	7.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.08		
Diametro de 110mm.	2.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.05		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

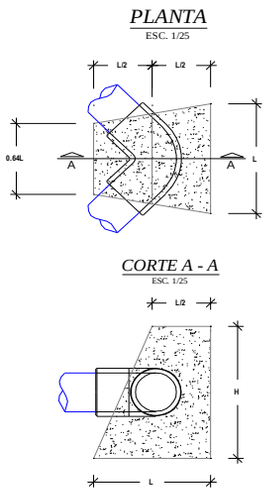
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

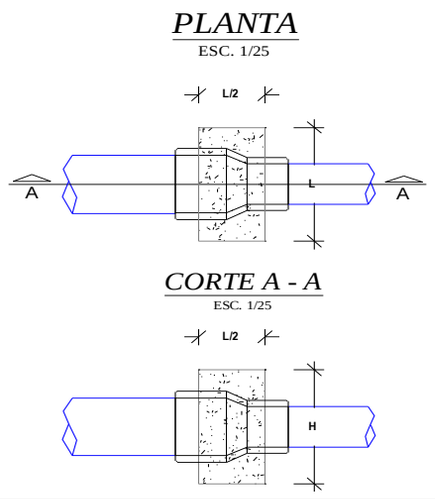
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

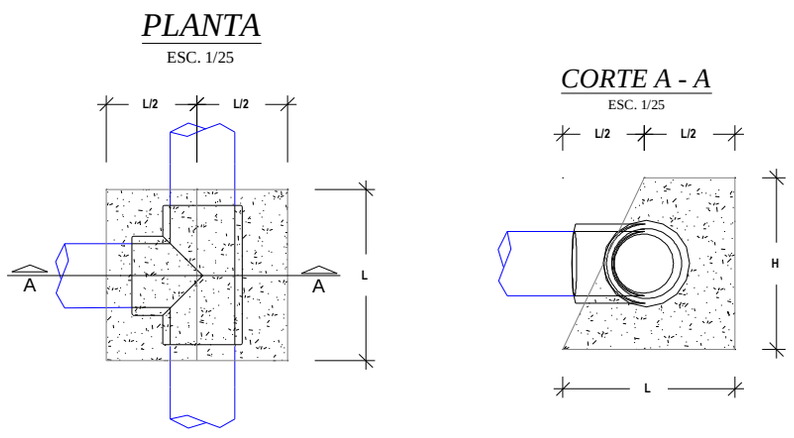


							4.16	m2

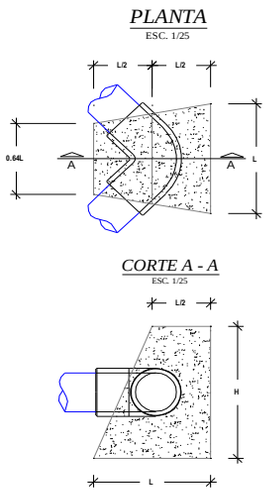
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN DERECHA

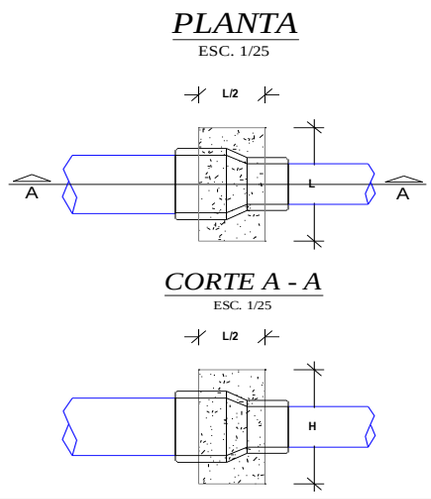
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.94**		
Diametro de 110mm.	8.00	0.14		0.30	0.04	0.35		
Diametro de 140mm.	8.00	0.18		0.40	0.07	0.59		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.53**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	7.00	0.25		0.30	0.08	0.53		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**2.70**		
Diametro de 110mm.	18.00	0.21		0.40	0.09	1.54		
Diametro de 140mm.	7.00	0.26		0.45	0.12	0.82		
Diametro de 160mm.	2.00	0.34		0.50	0.17	0.34		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN DERECHA		
1.2.1.1.2.1.2.6	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.6.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.6.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.61
1.2.1.1.2.1.2.6.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.16
1.2.1.1.2.1.2.6.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.51

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN DERECHA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	9	**9**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	1	**1**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	1	**1**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	4	**4**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	3	**3**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	1	**1**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	1	**1**
Tee de PVC NTP ISO-4422 UF de Ø 90 mm	und	4	**4**
Tee con reducción PVC U.F. de 75 mm a 63 mm	und	3	**3**
Tee con reducción PVC U.F. de 90 mm a 63 mm	und	3	**3**
Tee con reducción PVC U.F. de 90 mm a 75 mm	und	5	**5**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	1	**1**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	5	**5**
Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	1	**1**
TOTAL		**50**	**50**

METRADO SISTEMA MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2	SISTEMA DE ASPERSION		
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN IZQUIERDA		
1.2.1.1.2.1.1	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
1.2.1.1.2.1.1.1	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	219.93
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	128.29
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	18.33
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	14.66
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	223.74
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	48.87
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	174.87
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	86.87
1.2.1.1.2.1.1.1.11	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	719.87
1.2.1.1.2.1.1.1.12	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	50.75
1.2.1.1.2.1.1.1.13	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	43.92
1.2.1.1.2.1.1.1.28	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.49
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2	OBRAS DE ARTE		
1.2.1.1.2.1.2.1	CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.1.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.88
1.2.1.1.2.1.2.1.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.53
1.2.1.1.2.1.2.1.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	4.58
1.2.1.1.2.1.2.1.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.07
1.2.1.1.2.1.2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	26.01
1.2.1.1.2.1.2.1.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	26.85
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	100.62
1.2.1.1.2.1.2.1.8	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	M3	0.51
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.13	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.1.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I		
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADORA	M3	5.20
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	3.12
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	3.94
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.05
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	40.82
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	39.22
1.2.1.1.2.1.2.2.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	109.99
1.2.1.1.2.1.2.2.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.98
1.2.1.1.2.1.2.2.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	2.00
1.2.1.1.2.1.2.2.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3	VALVULA REGULADORA DE PRESION		
1.2.1.1.2.1.2.3.1	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.35
1.2.1.1.2.1.2.3.2	ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.14
1.2.1.1.2.1.2.3.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2 EN OBRAS DE ARTE	M3	0.86
1.2.1.1.2.1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE + MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE TABL	M2	8.86
1.2.1.1.2.1.2.3.5	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	9.39
1.2.1.1.2.1.2.3.6	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO DE 3/8"	KG	7.66
1.2.1.1.2.1.2.3.7	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 1 1/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.3.8	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 2"	UND	1.00
1.2.1.1.2.1.2.3.9	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.RP. 21/2"	UND	
1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.39
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	5.00
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

METRADO SISTEMA MARGEN IZQUIERDA

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

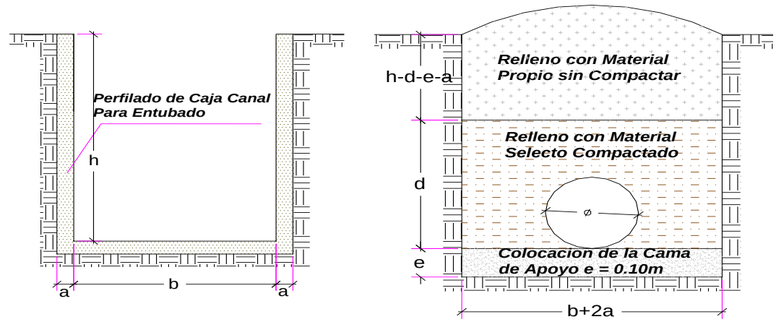
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1.2.5	**VALVULA DE PURGA**		
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	4.20
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	2.09
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.97
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und	
1.2.1.1.2.1.2.6	**HIDRANTES TIPO**		
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	2.73
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	3.28
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.45
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Fierro doblado y colocado	kg	1.82
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1.97
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	1.47
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1 1/2"- Salida de 1"	und	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1"- Salida de 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.7	**BLOQUES DE EMPUJE**		
1.2.1.1.2.1.2.7.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.7.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguan	m2	1.37
1.2.1.1.2.1.2.7.4	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.17

PROYECTO: “INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO” – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO **SISTEMA MARGEN IZQUIERDA**

SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION

ITEM	NSTALACION DE TUBERIA L 814.54	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN IZQUIERDA		
03.02.01.08	Linea Matriz / Lineas Secundarias		
03.02.01.08.01	Instalacion de Tuberia		
1.2.1.1.2.1.1.1.1	Trazo, Nivelacion y Replanteo	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	219.93
1.2.1.1.2.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m3	128.29
1.2.1.1.2.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m3	18.33
1.2.1.1.2.1.1.1.6	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m3	14.66
1.2.1.1.2.1.1.1.7	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m3	223.74
1.2.1.1.2.1.1.1.8	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m3	48.87
1.2.1.1.2.1.1.1.9	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	174.87
1.2.1.1.2.1.1.1.10	Relleno con Material Propio	m3	86.87
1.2.1.1.2.1.1.1.11	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	m	719.87
1.2.1.1.2.1.1.1.12	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	m	50.75
1.2.1.1.2.1.1.1.13	Instalación de Tubería de PVC-NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	m	43.92
1.2.1.1.2.1.1.1.29	Colocacion de accesorios	und	1.00
1.2.1.1.2.1.1.1.30	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	814.54
1.2.1.1.2.1.1.1.31	Muro seco de piedra acomodada a mano	m3	2.49
1.2.1.1.2.1.1.1.32	Eliminación de desmonte con buguie (Hasta 100 m) (0.5% V. corte)	m3	1.47



Cama de apoyo	e =	0.1	m
compactado	d =	0.3	m
Refine	a =	0.05	m
Ancho de Zanja	B =b+2a=	variable	m
Altura	H =h+a=	variable	m

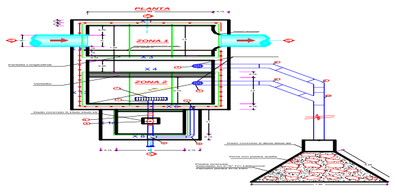
MURO SECO			TIPO DE SUELO		
Ancho (m)	Alto (m)	Espesor (m)	MS	RS	RF
0.60	**0.85**	**0.30**	**60.0**	**35.0**	**5.0**

TRAMO	L	H	Dn	B	Acorte	Vcorte	Tierra Suelta		Refine Caja Canal	Preparacion de Material	Cama de apoyo	Relleno compac.	Relleno simple	Diametro
	m	m	m	m	m^2	m^3	PMI		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	mm
NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	719.87	0.60	0.063	0.60	0.36	259.15	720	259.15	64.79	197.74	43.19	154.54	61.42	63
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	50.75	0.60	0.063	0.60	0.36	18.27	51	18.27	4.57	13.94	3.05	10.90	4.33	63
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	43.92	0.60	0.063	0.60	0.36	15.81	44	15.81	3.95	12.06	2.64	9.43	3.75	63
Longitud Total	**814.54**					**293.23**	**814.54**	**293.23**	**73.31**	**223.74**	**48.87**	**174.87**	**69.49**	

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE CAMARAS DE CARGA TIPO I

Elemento	Cantidad	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	E	Volumen	Excavacion	Piedra	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Encofrado	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara de Carga					0.000	0.00		0.000	0.00										
Muro (X1)	1						1.60		1.20	0.15	0.39	5.88				0.44	3.84	1.92	8.59
Muro (X4)	1								1.20	0.15	0.14					0.15	0.96	1.44	3.22
Muro (X6)	1					2.00			1.20	0.15	0.45					0.50	4.80	2.40	10.73
Muro (X12)	2			1.20			1.60			0.15	0.78					0.87	5.18	5.18	17.17
Muro (X13)	2		0.80			2.00				0.15	0.48					0.54	3.20	3.20	14.31
Dentellon (X3)	1						1.60		1.20	0.12	0.21					0.23	1.74	3.84	8.59
Piso (X2)	1			1.20					1.20	0.15	0.36					0.41	0.24	1.94	6.44
Piso (X5)	1		0.80						1.20	0.15	0.18					0.20	0.12	0.96	4.29
Losa (X9)	1		0.80	1.20					1.20	0.15	0.65					0.72	3.08	3.08	6.44
Losa (X11)	1								1.20	0.10	0.04					0.04	0.36	0.36	2.15
Dado	1	0.40				0.40		0.400			0.06			0.07					0.00
Colocacion de Piedra Suelta	1	0.80				0.80		0.800			0.51		0.51						0.00
Colocacion de escalera de gato	6	0.80																	7.45
2.- Cája de Válvulas																0.00			0.00
Muro (X8)	1				0.600			0.750		0.15	0.09					0.11	0.90	0.45	2.01
Muro (X14)	2	0.75			0.60					0.15	0.14					0.15	0.90	0.90	4.02
Piso (X7)	1	0.75						0.750		0.15	0.14					0.16	0.11	0.56	2.52
Dado para soporte de Valvula	1	0.20				0.20		0.200			0.008					0.01	0.00	0.04	0.18
Tapa (X10)	1	0.75						0.750		0.05	0.04					0.04	0.56	0.56	2.52
											4.66	**5.88**	**0.51**	**0.07**	**0.00**	**4.58**	**26.01**	**26.85**	**100.62**



ITEM	DESCRIPCION	METRADO		UND
		Met	Met x	
03.07.01.02.02	**CAMARA DE CARGA Y CAJA DE VALVULA TIPO I**	Met	**Met x 1**	
03.07.01.02.02.01	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADO	5.88	**5.88**	M3
03.07.01.02.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3.53	**3.53**	M3
03.07.01.02.02.03	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 210 Kg/cm2	4.58	**4.58**	M3
03.07.01.02.02.04	PREPARACION Y VACIADO Cº fc 140 Kg/cm2	0.07	**0.07**	M3
03.07.01.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	26.01	**26.01**	M2
03.07.01.02.02.06	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	26.85	**26.85**	M2
03.07.01.02.02.07	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	100.62	**100.62**	KG
03.07.01.02.02.08	COLOCACION DE PIEDRA SUELTA	0.51	**0.51**	M3
03.07.01.02.02.09	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE CCL DE 63mm/2"		**1.00**	UND
03.07.01.02.02.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 75mm/2 1/2"			UND
03.07.01.02.02.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 90mm/3"			UND
03.07.01.02.02.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 110mm/4"			UND
03.07.01.02.02.14	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 160mm/6"			UND
03.07.01.02.02.15	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.C. DE 200mm/8"			UND

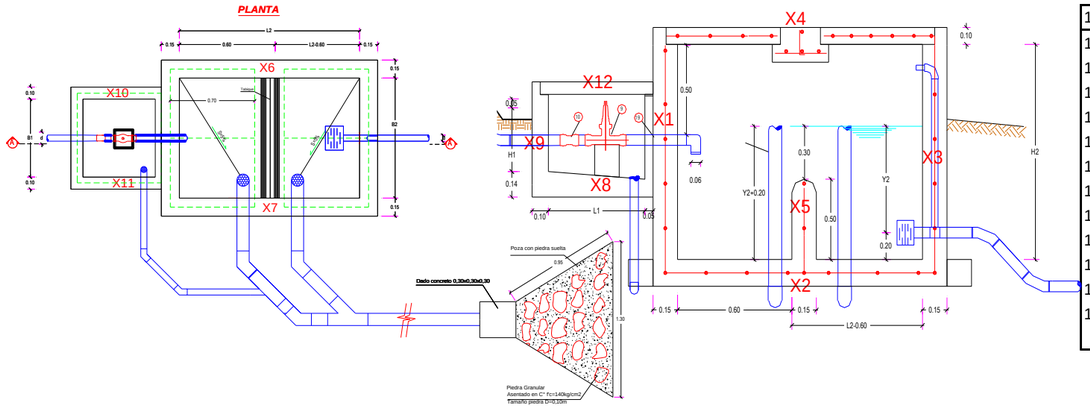
PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SECTOR DE RIEGO: **SISTEMA MARGEN IZQUIERDA**

METRADO DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO I

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación		Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Cámara Rompe Presión					0.000	0.00											
Paded (X1)	1	1.10	1.20	0.15	0.198	1.82			2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X3)	1	1.10	1.20	0.15	0.198				2.64						0.22	2.64	9.89
Paded (X5)	1	0.80	0.50	0.15	0.060				0.80						0.07	0.80	3.00
Paded (X6)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Paded (X7)	1	1.20	1.20	0.15	0.216				2.88						0.24	2.88	10.79
Base (X2)	1	1.50	1.10	0.15	0.248				3.30						0.28	1.65	12.36
Losa (X4)	1	1.50	1.10	0.10	0.165				2.17						0.19	1.65	12.36
2.- Cája de Válvulas					0.000	0.00											
Paded (X9)	1	0.65	0.65	0.10	0.042	0.27			0.85						0.05	0.85	
Paded (X10)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Paded (X11)	1	0.65	0.65	0.10	0.042				0.85						0.05	0.85	
Base (X8)	1	0.90	0.90	0.10	0.081	0.00									0.09	0.81	
Loza (X12)	1	0.75	0.75	0.10	0.056	0.00			0.56						0.06	1.13	
Dado de Concreto para apoyo de Valvula	1	0.20	0.20	0.20	0.200										0.20		
3.- Protección					0.000	0.00											
Dado de Concreto	1	0.30	0.30	0.30	0.027	0.03							0.03				
Enrocado	1	0.90	0.90	0.60	0.486	0.49		0.49									
					2.28	**2.60**		**0.49**	**20.41**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**	**0.00**	**1.97**	**19.61**	**69.06**

CORTE A-A

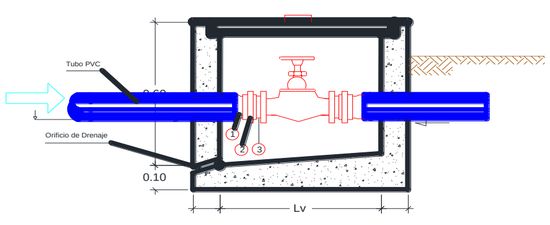


1.2.1.1.2.1.2.2	CAMARA ROMPE PRESIONES Y CAJA DE VALVULAS TIPO I	UND	Met	Met x
1.2.1.1.2.1.2.2.1	EXCAVACION CAJA CANAL ROCA SUELTA CON MOTOPERFORADC	M3	2.6	5.2
1.2.1.1.2.1.2.2.2	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	1.56	3.12
1.2.1.1.2.1.2.2.3	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 210 Kg/cm2	M3	1.967885	3.93577
1.2.1.1.2.1.2.2.4	PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 140 Kg/cm2	M3	0.027	0.054
1.2.1.1.2.1.2.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	20.41	40.82
1.2.1.1.2.1.2.2.6	TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	19.61	39.22
1.2.1.1.2.1.2.1.7	FIERRO DOBLADO Y COLOCADO ø 3/8"	KG	54.997215	109.99443
1.2.1.1.2.1.2.1.8	ENROCADO A MANO e=0.30m	M3	0.49	0.98
1.2.1.1.2.1.2.1.9	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 1 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.10	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P DE 63mm/2"	UND	**2**	2
1.2.1.1.2.1.2.1.11	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 75mm/2 1/2"	UND		0
1.2.1.1.2.1.2.1.12	COL. DE ACCE. PARA VALVULA DE C.R.P. DE 90mm/3"	UND		0

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

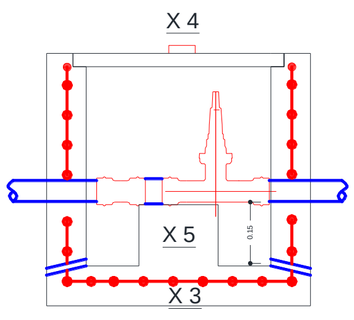
Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	0.80	0.80	0.10	0.128	0.512		2.56					0.14		2.56	13.84
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	9.78
Tapa (X4)	1	0.65	0.65	0.05	0.021			0.42					0.02		0.85	
Base (X3)	1	0.90	0.90	0.15	0.122	0.16					0.12		0.13		0.81	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					0.42	**0.67**		**5.54**			**0.15**		**0.46**		**6.94**	**23.62**

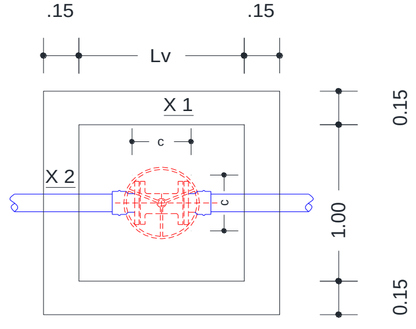


VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	0.67	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	0.80	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.15	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	0.46	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	5.54	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	6.94	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	6.94	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 "	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 1 1/2"	UND		

CANTIDAD

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.30	1.30	0.15	0.507	1.859		6.76					0.55		6.76	13.84
Pared (X2)	2	1.30	1.10	0.15	0.429			5.72					0.46		5.72	9.78
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.05	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.30	1.30	0.15	0.254	0.34					0.25		0.27		1.69	
Dado de Soporte (X5)	1	0.40	0.40	0.15	0.024						0.02		0.03		0.16	
					1.23	**2.20**		**12.90**			**0.28**		**1.33**		**15.17**	**23.62**





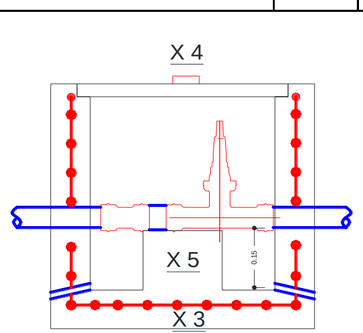
VALVULA DE PASO 1"-3"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	2.20	**11.00**
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	2.64	**13.20**
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLAD	M3	0.28	**1.39**
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.33	**6.67**
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	12.90	**64.50**
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	23.62	**118.10**
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	15.17	**75.85**
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	15.17	**75.85**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 63mm/2"	UND	**5.00**	**5.00**
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 75mm/2 1/2"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 90mm/3"	UND		

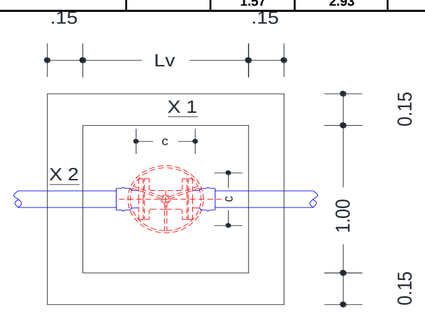
CANTIDAD 5.00

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

METRADO DE VALVULA DE CONTROL DE FLUJO **MOD:**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja Válvula de paso																
Pared (X1)	2	1.50	1.50	0.150	0.675	2.475		9.00					0.73		9.00	15.09
Pared (X2)	2	1.50	1.10	0.150	0.495			6.60					0.53		6.60	10.34
Tapa (X4)	1	0.70	0.60	0.050	0.021			0.42					0.02		0.84	
Base (X3)	1	1.50	1.50	0.150	0.338	0.45					0.34		0.36		2.25	
Dado de Soporte (X5)	1	0.50	0.50	0.150	0.038						0.04		0.04		0.25	
					1.57	**2.93**		**16.02**			**0.34**		**1.65**		**18.69**	**25.43**





VALVULA DE PASO 4"- 10"	UND	Met	Met x
EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	3.66	
ELIMINACION DE DESMONTE CON BUGUIE(HASTA 100m)	M3	4.40	
PREPARACIÓN Y VACEADO CºSº: FC = 100 KG/CM2 - OBRAS ARTE (SOLADO	M3	0.34	
PREPARACION Y VACIADO Cº f'c 175 Kg/cm2	M3	1.65	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	M2	16.02	
FIERRO DOBLADO Y COLOCADO	KG	25.43	
TARRAJEO CON MORTERO DE CEMENTO/ARENA 1:3	M2	18.69	
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO (EMULSIÓN LIQUIDA - PELÍCULA I	M2	18.69	
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 110mm/4"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 140mm/5.5"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 160mm/6"	UND		
COLOCACION DE ACCESORIOS PARA V.C.F. DE 200mm/8"	UND		

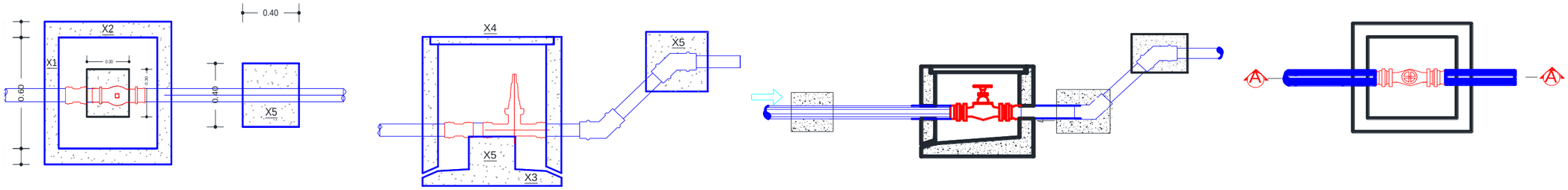
CANTIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN IZQUIERDA		
1.2.1.1.2.1.2.4	VALVULA DE CONTROL / PASO		
1.2.1.1.2.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	11.00
1.2.1.1.2.1.2.4.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	13.20
1.2.1.1.2.1.2.4.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	64.50
1.2.1.1.2.1.2.4.4	Fierro doblado y colocado	Kg	118.10
1.2.1.1.2.1.2.4.5	Preparación y Vaceado CºSº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	1.39
1.2.1.1.2.1.2.4.6	Preparacion y Vaceado CºSº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	6.67
1.2.1.1.2.1.2.4.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.8	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	75.85
1.2.1.1.2.1.2.4.9	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.10	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 1 1/ 2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.11	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 63 mm / 2"	und	**5.00**
1.2.1.1.2.1.2.4.12	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 75mm/2 1/2"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.13	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 90 mm / 3"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.14	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 110 mm / 4"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.15	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 140 mm / 5.5"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.16	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 160 mm / 6"	und	
1.2.1.1.2.1.2.4.17	Colocación de Accesorios para Válvula de Control y/o Paso de Ø 200 mm / 8"	und	

CANTIDAD TOTAL **5.00**

METRADO

SISTEMA MARGEN IZQUIERDA



Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja de válvula de purga																
Pared (X1)	2	0.60	0.60	0.10	0.072	0.288		1.44					0.08		1.44	
Pared (X2)	2	0.80	0.80	0.10	0.128			2.56					0.14		2.56	
Tapa (X4)	1	0.50	0.50	0.05	0.013			0.25					0.01		0.50	0.31
Base (X3)	1	0.80	0.80	0.10	0.064	0.13					0.06		0.07		0.64	
Dado de Anclaje	2	0.40	0.40	0.40	0.128	0.06		0.64				0.14			0.32	
					0.40	**0.48**		**4.89**			**0.06**	**0.14**	**0.30**		**5.46**	**0.31**

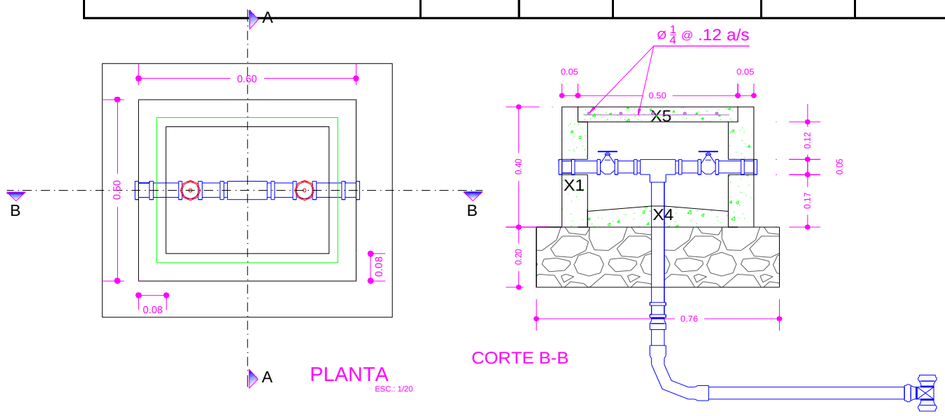
CANTIDAD: 7.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN IZQUIERDA**			
1.2.1.1.2.1.2.4	**VALVULA DE PURGA**			
1.2.1.1.2.1.2.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.60	4.2
1.2.1.1.2.1.2.5.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.24	1.68
1.2.1.1.2.1.2.5.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	4.89	34.23
1.2.1.1.2.1.2.5.4	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	2.17
1.2.1.1.2.1.2.5.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 100 Kg/cm2 - Obras Arte (Solados) - Mas de 3,500 msnm	m3	0.06	0.448
1.2.1.1.2.1.2.5.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.30	2.09034
1.2.1.1.2.1.2.5.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.14	0.96768
1.2.1.1.2.1.2.5.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	5.46	38.22
1.2.1.1.2.1.2.5.10	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.11	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 1 1/2" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.12	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2" - SP	und	**7.00**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.5.13	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 2½" - SP	und		
1.2.1.1.2.1.2.5.14	Colocacion de Accesorios Para Valvula de Purga y/o Limpia de Ø 3" - SP	und		

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE – LA CONVENCIÓN – CUSCO" – BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

SISTEMA MARGEN IZQUIERDA **SISTEMA PRESURIZADO ASPERSION**

Elemento	Cantidad	Longitud	Ancho	Altura	Espesor	Volumen	Excavación	Relleno	Encofrado	Picado	Demolición	CºCº	CºSº f'c 140	CºSº f'c 175	CºSº f'c 210	Tarrajeo	Fierro
1.- Caja del Hidrante																	
Pared (X1)	2	0.50	0.40		0.08	0.032			0.40					0.03		0.40	0.26
Pared (X2)	2	0.45	0.40		0.08	0.029			0.36					0.03		0.36	
Base (X3)	1	0.80	0.70		0.08	0.045	0.34		0.56				0.05	0.05		0.56	
Base (X4)	1	0.44	0.60		0.55	0.145	0.05		0.26				0.16	0.16		0.26	
Tapa (X5)	1	0.40	0.50		0.05	0.010			0.20					0.01		0.20	
						0.26	**0.39**		**1.78**				**0.21**	**0.28**		**1.78**	**0.26**

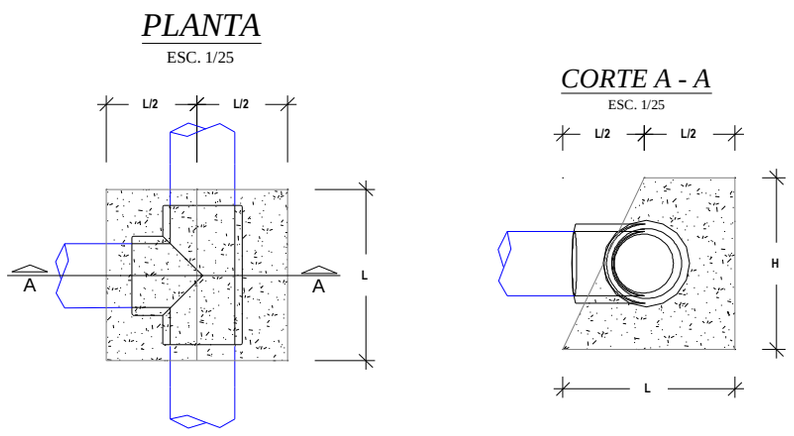


ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	
			Met	Met x
1.2.1.1.2.1	**SISTEMA MARGEN IZQUIERDA**			
1.2.1.1.2.1.2.6	**HIDRANTES TIPO**			
1.2.1.1.2.1.2.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.39	2.73
1.2.1.1.2.1.2.6.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.47	3.28
1.2.1.1.2.1.2.6.3	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m3	0.06	0.45
1.2.1.1.2.1.2.6.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.5	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	1.82
1.2.1.1.2.1.2.6.6	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0.28	1.97
1.2.1.1.2.1.2.6.7	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 + 30% piedra mediana	m3	0.21	1.47
1.2.1.1.2.1.2.6.8	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.9	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m2	1.78	12.46
1.2.1.1.2.1.2.6.10	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1 1/2"- Salida de 1"	und	**7**	7.00
1.2.1.1.2.1.2.6.11	Colocacion de Accesorios Para Hidrante de Ø 1"- Salida de 1"	und		

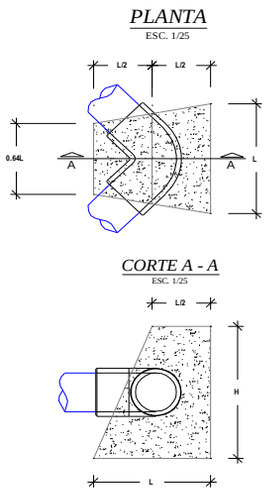
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN IZQUIERDA

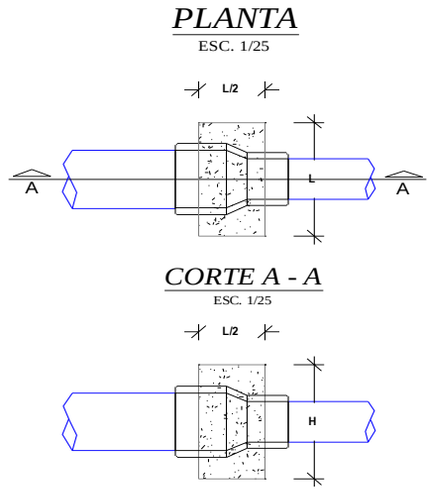
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

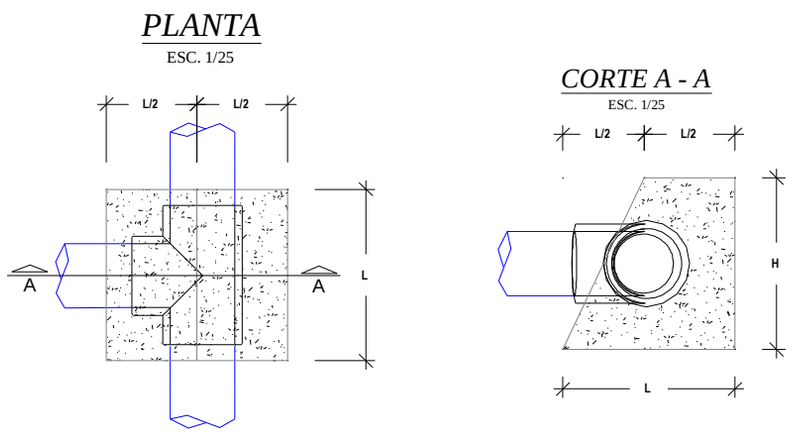


BLOQUES DE EMPUJE								
DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL UNIDAD	TOTAL	UND
		LARGO	ANCHO	ALTO				
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
Excavacion de TierraSuelta							0.17	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.		Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm		Area =	0.031	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.		Area =	0.045	0.3	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.13		
Diametro de ≤ 75mm.	13.00	Area =	0.040	0.25	0.01	0.13		
Diametro de 90mm.		Area =	0.040	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.		Area =	0.058	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.		Area =	0.130	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.		Area =	0.160	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.		Area =	0.270	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.		Area =	0.314	0.90	0.28	0.00		
Eliminación de material excedente						0.20	0.20	m3
Excedencia en General		0.20			0.20			
CONCRETO SIMPLE								
Concreto f'c=140 kg/cm2 para solados y/o bases							0.17	m3
Bloques de empuje para Tees						0.04		
Diametro de ≤ 75mm.	6.00	Area =	0.03	0.20	0.01	0.04		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.05	0.25	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.07	0.30	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.12	0.40	0.05	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.23	0.55	0.12	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.37	0.70	0.26	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						0.00		
Reduccion de 110mm a 63mm y Ø ≤ 63 mm	0.00	Area =	0.03	0.25	0.01	0.00		
Reduccion de 160mm a 110mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	Area =	0.05	0.30	0.01	0.00		
Bloques de empuje para codos						0.13		
Diametro de ≤ 75mm.	13.00	Area =	0.04	0.25	0.01	0.13		
Diametro de 90mm.	0.00	Area =	0.04	0.30	0.01	0.00		
Diametro de 110mm.	0.00	Area =	0.06	0.40	0.02	0.00		
Diametro de 140mm.	0.00	Area =	0.13	0.45	0.06	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	Area =	0.16	0.50	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	Area =	0.27	0.60	0.16	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	Area =	0.31	0.90	0.28	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								

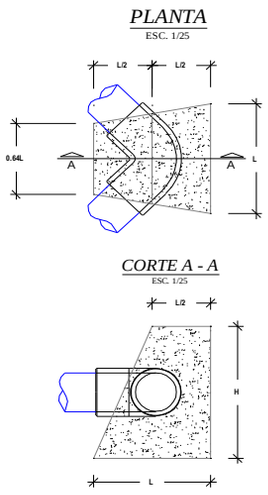
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN IZQUIERDA

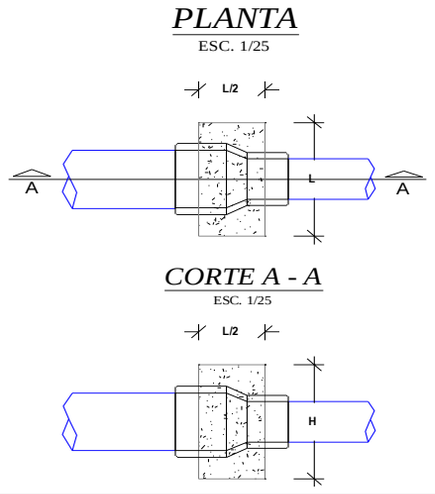
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES

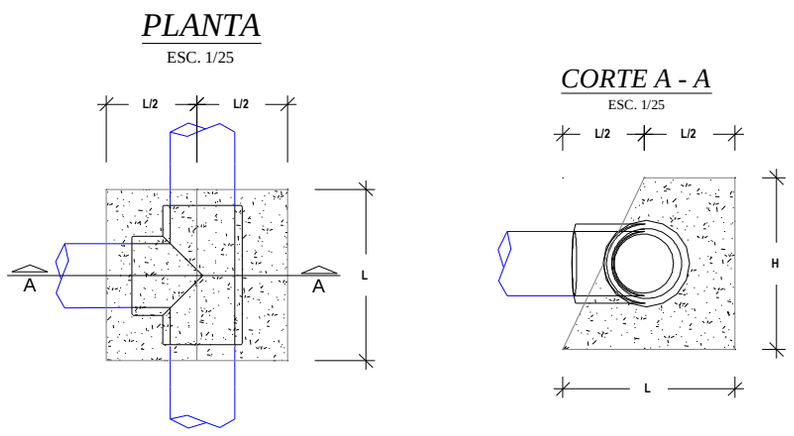


							1.37	m2

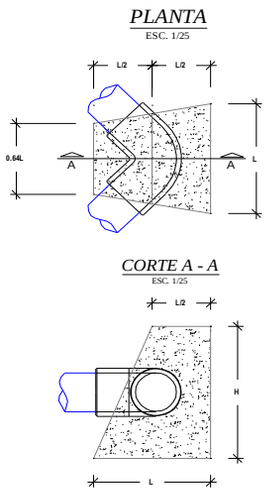
METRADO DE DADOS DE ANCLAJE

SISTEMA MARGEN IZQUIERDA

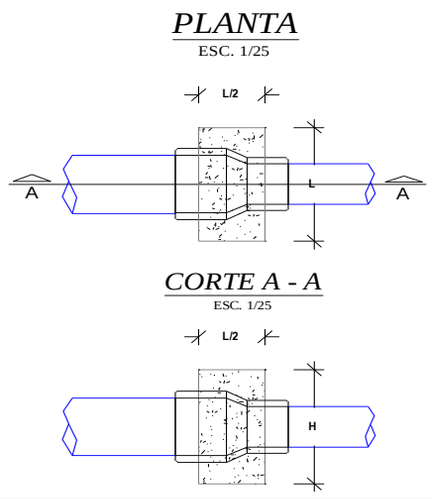
BLOQUES DE CONCRETO PARA TEES



BLOQUES DE CONCRETO PARA CODOS



BLOQUES DE CONCRETO PARA REDUCCIONES



Bloques de empuje para Tees						**0.26**		
Diametro de 110mm.	6.00	0.14		0.30	0.04	0.26		
Diametro de 140mm.	0.00	0.18		0.40	0.07	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.21		0.40	0.08	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.26		0.55	0.14	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.33		0.70	0.23	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.41		0.85	0.35	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.47		0.95	0.44	0.00		
Bloques de empuje para reducciones						**0.00**		
Reduccion de 200mm a 160mm.	0.00	0.25		0.30	0.08	0.00		
Reduccion de 250mm a 160mm.	0.00	0.30		0.50	0.15	0.00		
Bloques de empuje para codos						**1.11**		
Diametro de 110mm.	13.00	0.21		0.40	0.09	1.11		
Diametro de 140mm.	0.00	0.26		0.45	0.12	0.00		
Diametro de 160mm.	0.00	0.34		0.50	0.17	0.00		
Diametro de 200mm.	0.00	0.47		0.60	0.28	0.00		
Diametro de 250mm.	0.00	0.60		0.90	0.54	0.00		
Diametro de 315mm.	0.00	0.81		1.00	0.81	0.00		
Diametro de 355mm.	0.00	0.89		1.20	1.07	0.00		

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1.2.1.1.2.1	SISTEMA MARGEN IZQUIERDA		
1.2.1.1.2.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJE		
1.2.1.1.2.1.2.7.	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m3	0.17
1.2.1.1.2.1.2.7.	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m3	0.20
1.2.1.1.2.1.2.7.	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m2	1.37
1.2.1.1.2.1.2.7.	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m3	0.17

ACCESORIOS: **SISTEMA MARGEN IZQUIERDA**

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	7	**7**
Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	6	**6**
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	**6**
TOTAL		**19**	**19**

COSTOS Y PRESUPUESTOS

HOJA RESUMEN

PROYECTO : "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN

FECHA PROYECTO : 30/08/2023

Item	Descripción	Parcial
1.0	COSTO DIRECTO	20,349,570.05

Costo Directo		20,349,570.05
Gastos Admin. Directa	12.3863059%	2,520,560.00
TOTAL :		**22,870,130.05**

[Son: veintidós millones ochocientos setenta mil ciento treinta Soles con cinco céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN

FECHA PROYECTO : 30/08/2023

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	**COSTO DIRECTO**					**20,349,570.05**
1.1	**INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**					**19,443,761.27**
1.1.1	OBRAS PRELIMINARES GENERALES					2,417,977.82
1.1.1.1	OBRAS PRELIMINARES					534,520.12
1.1.1.1.1	CAMPAMENTOS					27,752.16
1.1.1.1.1.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	500.00	0.38	190.00	
1.1.1.1.1.2	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m³	41.40	54.72	2,265.41	
1.1.1.1.1.3	Construcción de Campamentos Moviles a Pie de Obra (9 usos)	m²	80.00	41.22	3,297.60	
1.1.1.1.1.4	Construccion de Oficinas, Comedor, Cocina, Caseta de Guardiania	m²	60.00	43.41	2,604.60	
1.1.1.1.1.5	Construccion de Almacen para Materiales de Construccion	m²	120.00	36.74	4,408.80	
1.1.1.1.1.6	Construccion de Cerco Perimetrico	m²	325.00	46.11	14,985.75	
1.1.1.1.2	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO					112,771.12
1.1.1.1.2.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	1,500.00	0.38	570.00	
1.1.1.1.2.2	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	50.00	219.11	10,955.50	
1.1.1.1.2.3	Construcción de Trocha Carrozable	km	3.00	33,748.54	101,245.62	
1.1.1.1.3	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO					27,517.56
1.1.1.1.3.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	1,500.00	0.38	570.00	
1.1.1.1.3.2	Mejoramiento de Caminos de Acceso Existentes	km	1.00	26,947.56	26,947.56	
1.1.1.1.4	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES					120,039.10
1.1.1.1.4.1	Mantenimiento de Trocha Carrozable Existentes	km	5.00	11,095.98	55,479.90	
1.1.1.1.4.2	Limpieza de Derrumbes en Caminos de Acceso con Equipo	km	5.00	12,911.84	64,559.20	
1.1.1.1.5	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA					242,127.45
1.1.1.1.5.1	Trazo y Replanteo de Canales	m	68,149.00	2.13	145,157.37	
1.1.1.1.5.2	Control Planimetrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos	mes	24.00	4,040.42	96,970.08	
1.1.1.1.6	CARTEL DE OBRA					4,312.73
1.1.1.1.6.1	Cartel de Obra - Muro de adobe de 5.00 m x 3.00 m	und	1.00	4,312.73	4,312.73	
1.1.1.2	OBRAS PROVISIONALES					1,883,457.70
1.1.1.2.1	INSTALACIONES PROVISIONALES					7,027.14
1.1.1.2.1.1	Instalacion de Agua Potable de la Red Existente	Glb	1.00	1,613.57	1,613.57	
1.1.1.2.1.2	Instalacion de Energia Electrica Trifasico a Red Existente	Glb	1.00	5,413.57	5,413.57	
1.1.1.2.2	CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO PEATONAL Y CARRETILLA					11,520.00
1.1.1.2.2.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	3,000.00	0.38	1,140.00	
1.1.1.2.2.2	Construcción Manual de Caminos de Acceso para Carretilla (Ancho 1.2 m)	m	2,000.00	5.19	10,380.00	
1.1.1.2.3	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO					1,491,264.16
1.1.1.2.3.1	Transporte de Cemento con Volquete 5 m³ (D= 10 a 15 Km) - Carguio a Mano	bol	24,845.00	6.44	160,001.80	
1.1.1.2.3.2	Transp. de Madera con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	p²	64,600.00	1.60	103,360.00	
1.1.1.2.3.3	Transp. de Fierro con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	kg	28,905.00	0.29	8,382.45	
1.1.1.2.3.4	Transp. de Tuberia de Ø 355 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	1,000.00	0.29	290.00	
1.1.1.2.3.5	Transp. de Tuberia de Ø 315 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	9,260.00	0.29	2,685.40	
1.1.1.2.3.6	Transp. de Tuberia de Ø 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	2,540.00	0.29	736.60	
1.1.1.2.3.7	Transp. de Tuberia de Ø 63 mm a 160 mm con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m	55,349.00	0.29	16,051.21	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.1.2.3.8	Transporte de Agregados y Piedra con Volquete 5 m³ (D = 10 a 15 Km) - Carguío a Mano	m³	4,724.00	42.93	202,801.32	
1.1.1.2.3.9	Transporte de Cemento con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	bls	24,845.00	3.42	84,969.90	
1.1.1.2.3.10	Transporte de Agregados con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m³	3,083.00	64.26	198,113.58	
1.1.1.2.3.11	Transporte de Piedra con Bugui (Distancia Hasta 0.30 Km)	m³	1,641.00	64.26	105,450.66	
1.1.1.2.3.12	Transporte de Agua con Bugui (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m³	50.00	255.29	12,764.50	
1.1.1.2.3.13	Transporte de Tierra con Bugui (Distancia de 0.30 a 0.50 Km)	m³	30.00	80.33	2,409.90	
1.1.1.2.3.14	Transporte de Madera a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	p²	64,600.00	3.42	220,932.00	
1.1.1.2.3.15	Transporte de Fierro a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	kg	28,905.00	0.68	19,655.40	
1.1.1.2.3.16	Transporte de Tubería de Ø 355 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	1,000.00	12.22	12,220.00	
1.1.1.2.3.17	Transporte de Tubería de Ø 315 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	9,260.00	8.56	79,265.60	
1.1.1.2.3.18	Transporte de Tubería de Ø 160 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	2,540.00	6.85	17,399.00	
1.1.1.2.3.19	Transporte de Tubería de Ø 63 mm a 160 mm a Mano (Distancia de 0.75 a 1.00 Km)	m	55,349.00	4.27	236,340.23	
1.1.1.2.3.20	Transporte de Materiales Menores, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra a Mano	mes	1.00	4,234.61	4,234.61	
1.1.1.2.3.21	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	mes	1.00	3,200.00	3,200.00	
1.1.1.2.4	CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES					353,126.55
1.1.1.2.4.1	Carga y Descarga de Cemento a Mano	bol	24,845.00	2.29	56,895.05	
1.1.1.2.4.2	Carga y Descarga de Madera a Mano	p²	64,600.00	0.38	24,548.00	
1.1.1.2.4.3	Carga y Descarga de Fierro a Mano	kg	28,905.00	0.60	17,343.00	
1.1.1.2.4.4	Carga y Descarga de Tubería a Mano	m	68,149.00	2.72	185,365.28	
1.1.1.2.4.5	Carguío de Agregados a Mano (a Bugui)	m³	3,083.00	13.74	42,360.42	
1.1.1.2.4.6	Carguío de Piedra a Mano (a Bugui)	m³	1,641.00	15.80	25,927.80	
1.1.1.2.4.7	Carguío de Tierra a Mano (a Bugui)	m³	50.00	13.74	687.00	
1.1.1.2.5	PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA					3,526.85
1.1.1.2.5.1	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	50.00	32.09	1,604.50	
1.1.1.2.5.2	Lavado de Piedra a Mano	m³	50.00	19.52	976.00	
1.1.1.2.5.3	Extracción y Preparación de Piedra en Cantera a Mano	m³	15.00	63.09	946.35	
1.1.1.2.6	CONTROL DE CALIDAD					16,993.00
1.1.1.2.6.1	Control de Calidad de Concreto Cada 50 m³	Ens	50.00	339.86	16,993.00	
1.1.2	INFRAESTRUCTURA MAYOR - TALANCATONIYOC					9,599,938.24
1.1.2.1	CANAL TALANCATONIYOC					9,599,938.24
1.1.2.1.1	CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA					8,737,909.77
1.1.2.1.1.1	BOCATOMA Y OBRAS DE CONTROL					557,608.05
1.1.2.1.1.1.1	BOCATOMA					515,419.12
1.1.2.1.1.1.1.1	Limpieza y Roce de Monte	m²	4,500.00	0.38	1,710.00	
1.1.2.1.1.1.1.2	Derivación de Río para un Q = 5.00 m³/s	m	110.00	201.67	22,183.70	
1.1.2.1.1.1.1.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	81.07	52.37	4,245.64	
1.1.2.1.1.1.1.4	Excavacion Caja Canal Roca fija a mano	m³	324.01	104.71	33,927.09	
1.1.2.1.1.1.1.5	Excavación Roca Suelta Bajo Agua con Motobomba a Mano	m³	204.91	304.75	62,446.32	
1.1.2.1.1.1.1.6	Eliminación de material excedente con equipo (hasta 500 m)	m³	701.48	4.79	3,360.09	
1.1.2.1.1.1.1.7	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	461.45	132.84	61,299.02	
1.1.2.1.1.1.1.8	Fierro doblado y colocado	kg	5,602.00	9.04	50,642.08	
1.1.2.1.1.1.1.9	Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	261.95	872.67	228,595.91	
1.1.2.1.1.1.1.10	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	20.34	818.02	16,638.53	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.1.1.1.11	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3 + Impermeabilizante, hasta e = 1"	m²	269.25	43.87	11,812.00	
1.1.2.1.1.1.1.12	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	113.70	125.65	14,286.41	
1.1.2.1.1.1.1.13	Suministro y Colocación de Accesorios en Bocatoma	m²	1.00	4,022.06	4,022.06	
1.1.2.1.1.1.1.14	Junta con Water Stop, e = 4"	m	17.60	14.22	250.27	
1.1.2.1.1.1.2	CONSTRUCCION DE DESARENADOR TALANCATONIYOC MD (km 0+012)					40,330.47
1.1.2.1.1.1.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	7.99	52.37	418.44	
1.1.2.1.1.1.2.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	7.99	104.74	836.87	
1.1.2.1.1.1.2.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	10.65	168.09	1,790.16	
1.1.2.1.1.1.2.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	53.90	132.84	7,160.08	
1.1.2.1.1.1.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	155.19	9.04	1,402.92	
1.1.2.1.1.1.2.6	Solado f'c: 100 kg/cm2, e=2"	m²	14.37	168.27	2,418.04	
1.1.2.1.1.1.2.7	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	23.24	818.02	19,010.78	
1.1.2.1.1.1.2.8	Tarrajeo frotachado cemento: arena 1:1	m²	108.71	33.26	3,615.69	
1.1.2.1.1.1.2.9	Curado de Concreto	m²	108.71	10.01	1,088.19	
1.1.2.1.1.1.2.10	Suministro y Colocación Compuerta Metálica de 0.60 x 0.60	und	1.00	2,589.30	2,589.30	
1.1.2.1.1.1.3	MEDIDOR DE CAUDAL					1,858.46
1.1.2.1.1.1.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.41	52.37	21.47	
1.1.2.1.1.1.3.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza) - Madera Corriente - Menor a 2,500 msnm	m²	0.41	72.31	29.65	
1.1.2.1.1.1.3.3	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.19	818.02	155.42	
1.1.2.1.1.1.3.4	Limnimetro metalico Graduado en obras de arte	und	4.00	406.17	1,624.68	
1.1.2.1.1.1.3.5	Frotachado en concreto Caravista con mortero C/A 1:1-Canal	m²	1.58	13.96	22.06	
1.1.2.1.1.1.3.6	Aplicacion curador de concreto	m²	1.58	3.28	5.18	
1.1.2.1.1.2	CANAL DE CONDUCCION MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC					6,514,898.06
1.1.2.1.1.2.1	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONIYOC MD TRAMO 1 (L=1.005 km.)					222,848.71
1.1.2.1.1.2.1.1	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m)	m	1,005.00	10.72	10,773.60	
1.1.2.1.1.2.1.2	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m³	923.65	54.72	50,542.13	
1.1.2.1.1.2.1.3	Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora	m³	379.79	76.02	28,871.64	
1.1.2.1.1.2.1.4	Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora	m³	574.67	109.89	63,150.49	
1.1.2.1.1.2.1.5	Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo	m³	1,385.48	10.07	13,951.78	
1.1.2.1.1.2.1.6	Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo	m³	569.68	12.73	7,252.03	
1.1.2.1.1.2.1.7	Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo	m³	862.01	56.04	48,307.04	
1.1.2.1.1.2.2	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONIYOC MD TRAMO 1 (L=1.005 km.)					569,575.93
1.1.2.1.1.2.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	157.38	52.37	8,241.99	
1.1.2.1.1.2.2.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	64.71	104.74	6,777.73	
1.1.2.1.1.2.2.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	97.92	168.09	16,459.37	
1.1.2.1.1.2.2.4	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	m³	236.06	19.25	4,544.16	
1.1.2.1.1.2.2.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m³	97.06	38.99	3,784.37	
1.1.2.1.1.2.2.6	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m³	146.87	56.71	8,329.00	
1.1.2.1.1.2.2.7	Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)	m²	2,814.00	10.99	30,925.86	
1.1.2.1.1.2.2.8	Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)	m²	804.00	8.06	6,480.24	
1.1.2.1.1.2.2.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	80.40	46.52	3,740.21	
1.1.2.1.1.2.2.10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m³	427.15	118.29	50,527.57	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.1.2.2.11	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m³	277.38	45.73	12,684.59	
1.1.2.1.1.2.2.12	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 mm (S20)	m	1,005.00	414.51	416,582.55	
1.1.2.1.1.2.2.13	Prueba Hidráulica de Canales	km	1.01	493.36	498.29	
1.1.2.1.1.2.3	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONIYOC MD TRAMO 2 (L=8.184 km.)					1,047,740.41
1.1.2.1.1.2.3.1	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m)	m	8,260.00	10.72	88,547.20	
1.1.2.1.1.2.3.2	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m³	4,177.57	54.72	228,596.63	
1.1.2.1.1.2.3.3	Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora	m³	1,717.73	76.02	130,581.83	
1.1.2.1.1.2.3.4	Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora	m³	2,599.19	109.89	285,624.99	
1.1.2.1.1.2.3.5	Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo	m³	6,266.35	10.07	63,102.14	
1.1.2.1.1.2.3.6	Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo	m³	2,576.59	12.73	32,799.99	
1.1.2.1.1.2.3.7	Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo	m³	3,898.78	56.04	218,487.63	
1.1.2.1.1.2.4	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONIYOC MD TRAMO 2 (L=8.184 km.)					4,674,733.01
1.1.2.1.1.2.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	548.00	52.37	28,698.76	
1.1.2.1.1.2.4.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	195.00	104.74	20,424.30	
1.1.2.1.1.2.4.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	256.90	168.09	43,182.32	
1.1.2.1.1.2.4.4	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	m³	4,526.90	19.25	87,142.83	
1.1.2.1.1.2.4.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m³	1,610.90	38.99	62,808.99	
1.1.2.1.1.2.4.6	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m³	2,122.00	56.71	120,338.62	
1.1.2.1.1.2.4.7	Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)	m²	27,780.00	10.99	305,302.20	
1.1.2.1.1.2.4.8	Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)	m²	9,260.00	8.06	74,635.60	
1.1.2.1.1.2.4.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	926.00	46.52	43,077.52	
1.1.2.1.1.2.4.10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m³	4,992.20	118.29	590,527.34	
1.1.2.1.1.2.4.11	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m³	3,525.10	45.73	161,202.82	
1.1.2.1.1.2.4.12	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 mm (S20)	m	8,260.00	379.28	3,132,852.80	
1.1.2.1.1.2.4.13	Prueba Hidráulica de Canales	km	9.20	493.36	4,538.91	
1.1.2.1.1.3	OBRAS DE ARTE ESPECIAL					347,804.29
1.1.2.1.1.3.1	PARTIDOR TALANCATONIYOC MD (PROGRESIVA 1+ 005)					15,619.80
1.1.2.1.1.3.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.54	52.37	133.02	
1.1.2.1.1.3.1.2	Excavacion caja canal roca suelta mano	m³	2.54	104.71	265.96	
1.1.2.1.1.3.1.3	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2	m³	0.05	920.46	46.02	
1.1.2.1.1.3.1.4	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2	m³	2.31	815.35	1,883.46	
1.1.2.1.1.3.1.5	Preparación y Vaciado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	2.64	872.67	2,303.85	
1.1.2.1.1.3.1.6	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	45.29	132.84	6,016.32	
1.1.2.1.1.3.1.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	45.29	30.19	1,367.31	
1.1.2.1.1.3.1.8	Fierro doblado y colocado	kg	170.52	9.04	1,541.50	
1.1.2.1.1.3.1.9	Suministro y Colocación Compuerta Metálica	und	1.00	604.76	604.76	
1.1.2.1.1.3.1.10	Colocación de Junta Water Stop	m	4.50	323.91	1,457.60	
1.1.2.1.1.3.2	PASE AEREO (L=80.00 m)					332,184.49
1.1.2.1.1.3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					7,993.22
1.1.2.1.1.3.2.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	128.55	52.37	6,732.16	
1.1.2.1.1.3.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	1.00	100.68	100.68	
1.1.2.1.1.3.2.1.3	Nivelación y Compactación de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e=0.15m)	m²	50.98	7.06	359.92	
1.1.2.1.1.3.2.1.4	Eliminación de material excedente con equipo (hasta 500 m)	m³	167.11	4.79	800.46	
1.1.2.1.1.3.2.2	CONCRETO ARMADO					57,587.26
1.1.2.1.1.3.2.2.1	CIMENTACION DE ESTRIBOS					26,500.04

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.1.3.2.2.1.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	56.78	132.84	7,542.66	
1.1.2.1.1.3.2.2.1.2	Fierro doblado y colocado	kg	320.02	9.04	2,892.98	
1.1.2.1.1.3.2.2.1.3	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2	m³	0.70	920.46	644.32	
1.1.2.1.1.3.2.2.1.4	Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	17.67	872.67	15,420.08	
1.1.2.1.1.3.2.2.2	COLUMNAS DE APOYO					28,002.76
1.1.2.1.1.3.2.2.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	52.20	132.84	6,934.25	
1.1.2.1.1.3.2.2.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1,212.00	9.04	10,956.48	
1.1.2.1.1.3.2.2.2.3	Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	5.22	872.67	4,555.34	
1.1.2.1.1.3.2.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1" (Obra de Arte Especial)	m²	52.20	106.45	5,556.69	
1.1.2.1.1.3.2.2.3	VIGAS DE ARRIOSTRE					3,084.46
1.1.2.1.1.3.2.2.3.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	4.80	132.84	637.63	
1.1.2.1.1.3.2.2.3.2	Fierro doblado y colocado	kg	144.64	9.04	1,307.55	
1.1.2.1.1.3.2.2.3.3	Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	0.72	872.67	628.32	
1.1.2.1.1.3.2.2.3.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1" (Obra de Arte Especial)	m²	4.80	106.45	510.96	
1.1.2.1.1.3.2.3	CONCRETO CICLOPEO					266,604.01
1.1.2.1.1.3.2.3.1	CAMARA DE ANCLAJE CABLE PRINCIPAL					36,000.48
1.1.2.1.1.3.2.3.1.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	46.62	132.84	6,193.00	
1.1.2.1.1.3.2.3.1.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2	m³	1.37	920.46	1,261.03	
1.1.2.1.1.3.2.3.1.3	Preparación y Vaciado C°Cº: f'c = 175 Kg/cm2 + 30 % Piedra masivo	m³	57.50	496.46	28,546.45	
1.1.2.1.1.3.2.3.2	ESTRUCTURA METALICA					147,089.39
1.1.2.1.1.3.2.3.2.1	Tendido de Cable Principal de Acero 1 1/2" Tipo Boa 6x19	m	200.00	172.76	34,552.00	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.2	Tendido de Cable Principal de Acero 1/2" Tipo Boa 6x19	m	405.00	92.94	37,640.70	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.3	Instalación de Péndola de Acero de 1/2" Fierro liso	m	640.00	20.68	13,235.20	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.4	Accesorios de Anclaje Cable Principal	Glb	1.00	5,469.72	5,469.72	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.5	Accesorios de Anclaje Cable Cortaviento	Glb	1.00	5,891.37	5,891.37	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.6	Cercha Metálica	und	1.00	29,713.20	29,713.20	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.7	Entablado de Pasarela	m	80.00	69.84	5,587.20	
1.1.2.1.1.3.2.3.2.8	Izado de Estructura Metálica	Glb	1.00	15,000.00	15,000.00	
1.1.2.1.1.3.2.3.3	TUBERIA DE CONDUCCION					82,683.20
1.1.2.1.1.3.2.3.3.1	Tubería Cédula ASTM A53 f=8"	m	80.00	159.01	12,720.80	
1.1.2.1.1.3.2.3.3.2	Abrazaderas Según Detalle	und	79.00	328.96	25,987.84	
1.1.2.1.1.3.2.3.3.3	Tacos de Madera Tratada para Apoyo de Tubería 2" x 8" x 16"	und	79.00	556.64	43,974.56	
1.1.2.1.1.3.2.3.4	CONTROL DE CALIDAD					830.94
1.1.2.1.1.3.2.3.4.1	Pruebas de Soldadura	m	6.00	138.49	830.94	
1.1.2.1.1.4	OBRAS DE ARTE ESTÁNDAR					1,317,599.37
1.1.2.1.1.4.1	ACUEDUCTO (km. + 0+620)					43,894.20
1.1.2.1.1.4.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.74	52.37	143.49	
1.1.2.1.1.4.1.2	Excavacion caja canal roca suelta mano	m³	2.74	104.71	286.91	
1.1.2.1.1.4.1.3	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m³	1.37	56.71	77.69	
1.1.2.1.1.4.1.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte	m²	126.54	107.71	13,629.62	
1.1.2.1.1.4.1.5	Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	14.71	872.67	12,836.98	
1.1.2.1.1.4.1.6	Preparación y Vaciado C°Cº: f'c = 175 Kg/cm2 + 30 % Piedra masivo	m³	7.32	496.46	3,634.09	
1.1.2.1.1.4.1.7	Fierro doblado y colocado	kg	798.07	9.04	7,214.55	
1.1.2.1.1.4.1.8	Suministro y Coloc. de Collarines Metalicos (platina)	m	10.26	45.13	463.03	
1.1.2.1.1.4.1.9	Suministro y Colocación de Baranda Metálica ø 3"	m	168.00	33.38	5,607.84	
1.1.2.1.1.4.2	MUROS DE CONTENCION DE MANPOSTERÍA DE PIEDRA (L=45.00m)					925,622.26
1.1.2.1.1.4.2.1	Trazo y Replanteo	m²	494.50	3.32	1,641.74	
1.1.2.1.1.4.2.2	Relleno con Material Propio Compactado a Mano en Capas (e = 0.25 m)	m³	860.00	69.65	59,899.00	
1.1.2.1.1.4.2.3	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	593.40	52.37	31,076.36	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.1.4.2.4	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	1,384.60	104.74	145,023.00	
1.1.2.1.1.4.2.5	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza)	m²	1,751.80	132.84	232,709.11	
1.1.2.1.1.4.2.6	Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2	m³	940.09	442.93	416,394.06	
1.1.2.1.1.4.2.7	Frotachado en concreto Caravista con mortero C/A 1:1-Masivo	m²	1,991.06	16.01	31,876.87	
1.1.2.1.1.4.2.8	Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-10 (S-10) de Ø 2"	m	494.50	14.16	7,002.12	
1.1.2.1.1.4.3	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC MD (103 UND.)					216,146.69
1.1.2.1.1.4.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	31.16	52.37	1,631.85	
1.1.2.1.1.4.3.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	46.74	102.08	4,771.22	
1.1.2.1.1.4.3.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m²	686.32	107.71	73,923.53	
1.1.2.1.1.4.3.4	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	3,249.61	8.93	29,019.02	
1.1.2.1.1.4.3.5	Preparación y Vaceado C°A°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	94.71	818.02	77,474.67	
1.1.2.1.1.4.3.6	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m²	376.99	16.01	6,035.61	
1.1.2.1.1.4.3.7	Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable)	m²	534.07	43.61	23,290.79	
1.1.2.1.1.4.4	VERTEDOR DE EXCEDENCIAS Y DESFOGUE					25,725.20
1.1.2.1.1.4.4.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	10.62	52.37	556.17	
1.1.2.1.1.4.4.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	7.08	104.74	741.56	
1.1.2.1.1.4.4.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.42	33.36	147.45	
1.1.2.1.1.4.4.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m²	38.58	107.71	4,155.45	
1.1.2.1.1.4.4.5	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	88.77	8.93	792.72	
1.1.2.1.1.4.4.6	Preparacion y vaciado C°S° f'c = 175 kg/cm2 (obras de arte)	m³	3.79	815.35	3,090.18	
1.1.2.1.1.4.4.7	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento arena 1:1	m²	36.65	13.96	511.63	
1.1.2.1.1.4.4.8	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.50	125.65	188.48	
1.1.2.1.1.4.4.9	Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue	und	3.00	5,180.52	15,541.56	
1.1.2.1.1.4.5	CANOAS TALANCATONIYOC MD (27 UND.)					95,721.96
1.1.2.1.1.4.5.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	93.06	52.37	4,873.55	
1.1.2.1.1.4.5.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	55.84	102.08	5,700.15	
1.1.2.1.1.4.5.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	37.22	165.31	6,152.84	
1.1.2.1.1.4.5.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano	m²	60.36	95.11	5,740.84	
1.1.2.1.1.4.5.5	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	494.47	8.93	4,415.62	
1.1.2.1.1.4.5.6	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 1/4" (Doblado y colocado)	kg	219.76	8.93	1,962.46	
1.1.2.1.1.4.5.7	Preparacion y vaciado C°S° f'c = 175 kg/cm2 (obras de arte)	m³	60.24	815.35	49,116.68	
1.1.2.1.1.4.5.8	Preparación y Vaciado C° f'c 140 Kg/cm2 + 30% P.G. (Masivo)	m³	9.05	489.10	4,426.36	
1.1.2.1.1.4.5.9	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	230.39	30.19	6,955.47	
1.1.2.1.1.4.5.10	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	50.76	125.65	6,377.99	
1.1.2.1.1.4.6	PASES VEHICULAR MD (PROGRESIVA 2+700)					10,489.06
1.1.2.1.1.4.6.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	8.06	52.37	422.10	
1.1.2.1.1.4.6.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	0.90	94.34	84.91	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.1.4.6.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.69	33.36	89.74	
1.1.2.1.1.4.6.4	Encofrado y desencofrado de obras de arte estandar (mantenimiento y limpieza tableros)	m²	27.20	72.31	1,966.83	
1.1.2.1.1.4.6.5	Preparación y Vaciado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - (Obras de Arte)	m³	1.92	872.67	1,675.53	
1.1.2.1.1.4.6.6	Preparación y Vaciado Cº f'c 140 Kg/cm2 + 30% P.G. (Masivo)	m³	8.96	489.10	4,382.34	
1.1.2.1.1.4.6.7	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	14.00	30.19	422.66	
1.1.2.1.1.4.6.8	Fierro doblado y colocado	kg	159.84	9.04	1,444.95	
1.1.2.1.2	CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA					862,028.47
1.1.2.1.2.1	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONIYOC MI (L=2.526 km.)					293,079.64
1.1.2.1.2.1.1	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 5.00 m)	m	2,540.00	10.72	27,228.80	
1.1.2.1.2.1.2	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	8.00	219.11	1,752.88	
1.1.2.1.2.1.3	Excavación Plataforma Material Suelto a Mano	m³	2,624.00	54.72	143,585.28	
1.1.2.1.2.1.4	Excavación Plataforma Roca Suelta a Mano con compresora	m³	849.26	76.02	64,560.75	
1.1.2.1.2.1.5	Excavación Plataforma Roca Fija a Mano con compresora	m³	216.50	109.89	23,791.19	
1.1.2.1.2.1.6	Excavación Plataforma Material Suelto con Equipo	m³	292.00	10.07	2,940.44	
1.1.2.1.2.1.7	Excavación Plataforma Roca Suelta con Equipo	m³	162.20	12.73	2,064.81	
1.1.2.1.2.1.8	Excavación Plataforma Roca Fija con Equipo	m³	112.40	56.04	6,298.90	
1.1.2.1.2.1.9	Limpieza de Derrumbes a Mano	m³	184.49	113.05	20,856.59	
1.1.2.1.2.2	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONIYOC MI (L=2.526 km.)					475,256.18
1.1.2.1.2.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	741.17	52.37	38,815.07	
1.1.2.1.2.2.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	460.42	104.74	48,224.39	
1.1.2.1.2.2.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	98.89	168.09	16,622.42	
1.1.2.1.2.2.4	Excavación Caja Canal Material Suelto con Equipo	m³	185.29	19.25	3,566.83	
1.1.2.1.2.2.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta con Equipo	m³	115.11	38.99	4,488.14	
1.1.2.1.2.2.6	Excavación Caja Canal Roca Fija con Equipo	m³	24.72	56.71	1,401.87	
1.1.2.1.2.2.7	Perfilado manual de zanjas en (e = 0.05 m)	m²	6,096.00	10.99	66,995.04	
1.1.2.1.2.2.8	Compactado de Suelo de Fundación con Equipo (Hasta e = 0.15 m)	m²	2,032.00	8.06	16,377.92	
1.1.2.1.2.2.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	203.20	46.52	9,452.86	
1.1.2.1.2.2.10	Relleno con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (e = 0.15 m)	m³	936.20	118.29	110,743.10	
1.1.2.1.2.2.11	Relleno con Material Propio Compactado con Equipo en Capas (e = 0.25 m)	m³	609.60	45.73	27,877.01	
1.1.2.1.2.2.12	Instalación de Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=160 mm	m	2,540.00	50.96	129,438.40	
1.1.2.1.2.2.13	Prueba Hidráulica de Canales	km	2.54	493.36	1,253.13	
1.1.2.1.2.3	OBRAS DE ARTE ESTÁNDAR					93,692.65
1.1.2.1.2.3.1	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONIYOC MI (35 UND.)					67,015.64
1.1.2.1.2.3.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	9.30	52.37	487.04	
1.1.2.1.2.3.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	13.95	102.08	1,424.02	
1.1.2.1.2.3.1.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m²	238.95	107.71	25,737.30	
1.1.2.1.2.3.1.4	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	1,227.88	8.93	10,964.97	
1.1.2.1.2.3.1.5	Preparación y Vaceado C°Aº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	20.99	818.02	17,170.24	
1.1.2.1.2.3.1.6	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1	m²	147.03	16.01	2,353.95	
1.1.2.1.2.3.1.7	Curado de Concreto con aditivo (emulsión liquida - película impermeable)	m²	203.58	43.61	8,878.12	
1.1.2.1.2.3.2	VERTEDOR DE EXCEDENCIAS Y DESFOGUE					7,822.60
1.1.2.1.2.3.2.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.31	52.37	120.97	
1.1.2.1.2.3.2.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	1.54	104.74	161.30	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.2.1.2.3.2.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.96	33.36	32.03	
1.1.2.1.2.3.2.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenim. y limpieza de tableros) - Madera Aguano	m²	10.53	107.71	1,134.19	
1.1.2.1.2.3.2.5	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	25.15	8.93	224.59	
1.1.2.1.2.3.2.6	Preparacion y vaciado CºS° f'c = 175 kg/cm2 (obras de arte)	m³	0.94	815.35	766.43	
1.1.2.1.2.3.2.7	Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento arena 1:1	m²	10.01	13.96	139.74	
1.1.2.1.2.3.2.8	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.50	125.65	62.83	
1.1.2.1.2.3.2.9	Suministro y Colocación de Accesorios en Vertedor de Excedencia y Desfogue	und	1.00	5,180.52	5,180.52	
1.1.2.1.2.3.3	CANOAS TALANCATONIYOC MI (6 UND.)					18,854.41
1.1.2.1.2.3.3.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.56	52.37	710.14	
1.1.2.1.2.3.3.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con compresora	m³	8.14	102.08	830.93	
1.1.2.1.2.3.3.3	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	5.43	165.31	897.63	
1.1.2.1.2.3.3.4	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Especial (mantenim. y limpieza) - Madera Aguano	m²	11.52	95.11	1,095.67	
1.1.2.1.2.3.3.5	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" (Doblado y colocado)	kg	94.48	8.93	843.71	
1.1.2.1.2.3.3.6	Refuerzo de Acero fy = 4200 kg/cm2, Ø = 1/4" (Doblado y colocado)	kg	41.99	8.93	374.97	
1.1.2.1.2.3.3.7	Preparacion y vaciado CºS° f'c = 175 kg/cm2 (obras de arte)	m³	9.23	815.35	7,525.68	
1.1.2.1.2.3.3.8	Preparación y Vaciado Cº f'c 140 Kg/cm2 + 30% P.G. (Masivo)	m³	10.14	489.10	4,959.47	
1.1.2.1.2.3.3.9	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	28.23	30.19	852.26	
1.1.2.1.2.3.3.10	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	6.08	125.65	763.95	
1.1.3	INFRAESTRUCTURA MENOR (ASPERSIÓN) - TALANCATONIYOC					7,425,845.21
1.1.3.1	SISTEMA DE DISTRIBUCION					7,425,845.21
1.1.3.1.1	MODULO N° 01 - MARGEN DERECHA					161,391.20
1.1.3.1.1.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,087.34m)					69,662.77
1.1.3.1.1.1.1	Movimiento de Tierras					55,794.17
1.1.3.1.1.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,087.34	4.76	5,175.74	
1.1.3.1.1.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,087.34	1.25	1,359.18	
1.1.3.1.1.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	6.00	165.87	995.22	
1.1.3.1.1.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	293.34	39.28	11,522.40	
1.1.3.1.1.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	171.26	44.12	7,555.99	
1.1.3.1.1.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	24.47	45.51	1,113.63	
1.1.3.1.1.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	19.57	38.91	761.47	
1.1.3.1.1.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	298.67	31.64	9,449.92	
1.1.3.1.1.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	65.24	43.25	2,821.63	
1.1.3.1.1.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	233.43	37.48	8,748.96	
1.1.3.1.1.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	115.96	50.20	5,821.19	
1.1.3.1.1.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	3.33	119.78	398.87	
1.1.3.1.1.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.96	35.70	69.97	
1.1.3.1.1.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					13,493.12
1.1.3.1.1.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	496.62	8.28	4,112.01	
1.1.3.1.1.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	481.80	10.51	5,063.72	
1.1.3.1.1.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	41.31	12.74	526.29	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.1.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	67.61	16.51	1,116.24	
1.1.3.1.1.1.2.5	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,087.34	2.46	2,674.86	
1.1.3.1.1.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					375.48
1.1.3.1.1.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	6.00	18.07	108.42	
1.1.3.1.1.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	4.00	18.48	73.92	
1.1.3.1.1.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.1.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.1.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.1.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.1.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.1.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.1.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.1.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.1.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.1.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.1.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.1.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.1.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.1.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.1.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.1.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.1.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.1.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.1.3	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (05 und)					36,314.76
1.1.3.1.1.3.1	Movimiento de Tierras					875.82
1.1.3.1.1.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.1.3.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	13.00	44.12	573.56	
1.1.3.1.1.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	7.80	35.70	278.46	
1.1.3.1.1.3.2	Concreto Armado					23,525.69
1.1.3.1.1.3.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.84	732.48	7,207.60	
1.1.3.1.1.3.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.1.3.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	102.05	99.78	10,182.55	
1.1.3.1.1.3.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	98.05	30.52	2,992.49	
1.1.3.1.1.3.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	274.99	8.21	2,257.67	
1.1.3.1.1.3.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.45	125.65	307.84	
1.1.3.1.1.3.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
1.1.3.1.1.3.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					11,913.25
1.1.3.1.1.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	5.00	1,861.16	9,305.80	
1.1.3.1.1.3.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	5.00	471.86	2,359.30	
1.1.3.1.1.3.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	5.00	49.63	248.15	
1.1.3.1.1.4	VALVULA DE CONTROL (05 und)					23,396.04
1.1.3.1.1.4.1	Movimiento de Tierras					927.12

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.1.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.1.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	11.00	39.28	432.08	
1.1.3.1.1.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	13.20	35.70	471.24	
1.1.3.1.1.4.2	Concreto Armado					20,457.47
1.1.3.1.1.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	64.50	99.78	6,435.81	
1.1.3.1.1.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	118.10	8.21	969.60	
1.1.3.1.1.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	9.25	433.84	4,013.02	
1.1.3.1.1.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.67	703.80	4,694.35	
1.1.3.1.1.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	75.85	30.52	2,314.94	
1.1.3.1.1.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	75.85	26.76	2,029.75	
1.1.3.1.1.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,011.45
1.1.3.1.1.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	5.00	402.29	2,011.45	
1.1.3.1.1.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					12,830.04
1.1.3.1.1.5.1	Movimiento de Tierras					228.39
1.1.3.1.1.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	0.72	4.76	3.43	
1.1.3.1.1.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.1.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.1.5.2	Concreto Armado					9,701.27
1.1.3.1.1.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.1.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.1.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	4.48	433.84	1,943.60	
1.1.3.1.1.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.1.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.1.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.1.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.1.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.1.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.1.6	HIDRANTES (07 und)					8,493.37
1.1.3.1.1.6.1	Movimiento de Tierras					249.77
1.1.3.1.1.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.80	4.76	8.57	
1.1.3.1.1.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.1.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.1.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.1.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.1.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.1.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.1.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.1.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.1.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.1.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.1.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.1.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.1.7	BLOQUES DE EMPUJES					218.82
1.1.3.1.1.7.1	Movimiento de Tierras					11.21
1.1.3.1.1.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.14	39.28	5.50	
1.1.3.1.1.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.16	35.70	5.71	
1.1.3.1.1.7.2	Concreto Armado					207.61
1.1.3.1.1.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.12	99.78	111.75	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.1.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.2	MODULO N° 02 - MARGEN DERECHA					176,143.43
1.1.3.1.2.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,520.62m)					98,744.40
1.1.3.1.2.1.1	Movimiento de Tierras					78,638.09
1.1.3.1.2.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,520.62	4.76	7,238.15	
1.1.3.1.2.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,520.62	1.25	1,900.78	
1.1.3.1.2.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	12.00	165.87	1,990.44	
1.1.3.1.2.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	410.57	39.28	16,127.19	
1.1.3.1.2.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	239.50	44.12	10,566.74	
1.1.3.1.2.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	34.21	45.51	1,556.90	
1.1.3.1.2.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	27.37	38.91	1,064.97	
1.1.3.1.2.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	417.69	31.64	13,215.71	
1.1.3.1.2.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	91.24	43.25	3,946.13	
1.1.3.1.2.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	326.45	37.48	12,235.35	
1.1.3.1.2.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	162.17	50.20	8,140.93	
1.1.3.1.2.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	4.65	119.78	556.98	
1.1.3.1.2.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.74	35.70	97.82	
1.1.3.1.2.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					19,730.42
1.1.3.1.2.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	462.17	8.28	3,826.77	
1.1.3.1.2.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	758.18	10.51	7,968.47	
1.1.3.1.2.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	202.39	12.74	2,578.45	
1.1.3.1.2.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	97.88	16.51	1,616.00	
1.1.3.1.2.1.2.5	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,520.62	2.46	3,740.73	
1.1.3.1.2.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					375.89
1.1.3.1.2.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	5.00	18.07	90.35	
1.1.3.1.2.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 63 mm	und	5.00	18.48	92.40	
1.1.3.1.2.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.2.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.2.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.2.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.2.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.2.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.2.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.2.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.2.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.2.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.2.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.2.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.2.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.2.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.2.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.2.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.2.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.2.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.2.3	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (05 und)					21,985.36
1.1.3.1.2.3.1	Movimiento de Tierras					535.02
1.1.3.1.2.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.2.3.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
1.1.3.1.2.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
1.1.3.1.2.3.2	Concreto Armado					14,302.39
1.1.3.1.2.3.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
1.1.3.1.2.3.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
1.1.3.1.2.3.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
1.1.3.1.2.3.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
1.1.3.1.2.3.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	
1.1.3.1.2.3.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
1.1.3.1.2.3.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
1.1.3.1.2.3.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,147.95
1.1.3.1.2.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	1,861.16	5,583.48	
1.1.3.1.2.3.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	471.86	1,415.58	
1.1.3.1.2.3.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.2.4	VALVULA DE CONTROL (05 und)					23,396.04
1.1.3.1.2.4.1	Movimiento de Tierras					927.12
1.1.3.1.2.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.2.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	11.00	39.28	432.08	
1.1.3.1.2.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	13.20	35.70	471.24	
1.1.3.1.2.4.2	Concreto Armado					20,457.47
1.1.3.1.2.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	64.50	99.78	6,435.81	
1.1.3.1.2.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	118.10	8.21	969.60	
1.1.3.1.2.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	9.25	433.84	4,013.02	
1.1.3.1.2.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.67	703.80	4,694.35	
1.1.3.1.2.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	75.85	30.52	2,314.94	
1.1.3.1.2.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	75.85	26.76	2,029.75	
1.1.3.1.2.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,011.45
1.1.3.1.2.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	5.00	402.29	2,011.45	
1.1.3.1.2.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					12,830.04
1.1.3.1.2.5.1	Movimiento de Tierras					228.39
1.1.3.1.2.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	0.72	4.76	3.43	
1.1.3.1.2.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.2.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.2.5.2	Concreto Armado					9,701.27
1.1.3.1.2.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.2.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.2.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	4.48	433.84	1,943.60	
1.1.3.1.2.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.2.5.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.2.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.2.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.2.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.2.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.2.6	HIDRANTES (07 und)					8,493.37
1.1.3.1.2.6.1	Movimiento de Tierras					249.77
1.1.3.1.2.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.80	4.76	8.57	
1.1.3.1.2.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.2.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.2.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.2.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.2.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.2.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.2.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.2.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.2.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.2.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.2.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.2.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.2.7	BLOQUES DE EMPUJES					218.82
1.1.3.1.2.7.1	Movimiento de Tierras					11.21
1.1.3.1.2.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.14	39.28	5.50	
1.1.3.1.2.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.16	35.70	5.71	
1.1.3.1.2.7.2	Concreto Armado					207.61
1.1.3.1.2.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.12	99.78	111.75	
1.1.3.1.2.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.3	MODULO N° 03 - MARGEN DERECHA					198,943.44
1.1.3.1.3.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,435.66 m)					106,253.88
1.1.3.1.3.1.1	Movimiento de Tierras					75,966.56
1.1.3.1.3.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,435.66	4.76	6,833.74	
1.1.3.1.3.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,435.66	1.25	1,794.58	
1.1.3.1.3.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	21.00	165.87	3,483.27	
1.1.3.1.3.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	387.63	39.28	15,226.11	
1.1.3.1.3.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	226.12	44.12	9,976.41	
1.1.3.1.3.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	32.30	45.51	1,469.97	
1.1.3.1.3.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	25.84	38.91	1,005.43	
1.1.3.1.3.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	412.95	31.64	13,065.74	
1.1.3.1.3.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	86.14	43.25	3,725.56	
1.1.3.1.3.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	326.81	37.48	12,248.84	
1.1.3.1.3.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	129.86	50.20	6,518.97	
1.1.3.1.3.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	4.39	119.78	525.83	
1.1.3.1.3.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.58	35.70	92.11	
1.1.3.1.3.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					29,492.14
1.1.3.1.3.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	560.76	14.64	8,209.53	
1.1.3.1.3.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	718.99	19.48	14,005.93	
1.1.3.1.3.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	155.91	24.02	3,744.96	
1.1.3.1.3.1.2.4	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,435.66	2.46	3,531.72	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.3.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					795.18
1.1.3.1.3.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 90 mm	und	8.00	25.20	201.60	
1.1.3.1.3.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 90 mm	und	6.00	31.16	186.96	
1.1.3.1.3.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm	und	6.00	67.77	406.62	
1.1.3.1.3.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,682.40
1.1.3.1.3.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.3.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.3.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.3.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.3.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.3.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.3.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.3.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.3.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.3.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.3.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.3.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.3.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,499.99
1.1.3.1.3.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 90 mm	jgo	1.00	1,805.50	1,805.50	
1.1.3.1.3.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 90 mm	jgo	1.00	644.86	644.86	
1.1.3.1.3.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (06 und)					44,685.50
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,046.22
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	15.60	44.12	688.27	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	9.36	35.70	334.15	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					28,130.42
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	11.81	732.48	8,650.59	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	122.46	99.78	12,219.06	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	117.66	30.52	3,590.98	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	329.98	8.21	2,709.14	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.94	125.65	369.41	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					15,508.86
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	6.00	1,890.32	11,341.92	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	6.00	644.86	3,869.16	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
1.1.3.1.3.4	VALVULA DE CONTROL (04 und)					16,661.84
1.1.3.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					727.79
1.1.3.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	8.80	39.28	345.66	
1.1.3.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.56	35.70	376.99	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.3.4.2	Concreto Armado					13,632.89
1.1.3.1.3.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	51.60	99.78	5,148.65	
1.1.3.1.3.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	94.48	8.21	775.68	
1.1.3.1.3.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.11	433.84	481.56	
1.1.3.1.3.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.33	703.80	3,751.25	
1.1.3.1.3.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	60.68	30.52	1,851.95	
1.1.3.1.3.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	60.68	26.76	1,623.80	
1.1.3.1.3.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,301.16
1.1.3.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	4.00	575.29	2,301.16	
1.1.3.1.3.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.3.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.3.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.3.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.3.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.3.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.3.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.3.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.3.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.3.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.3.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.3.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.3.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.3.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.3.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.3.6	HIDRANTES (07 und)					8,496.80
1.1.3.1.3.6.1	Movimiento de Tierras					253.20
1.1.3.1.3.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.52	4.76	12.00	
1.1.3.1.3.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.3.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.3.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.3.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.3.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.3.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.3.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.3.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.3.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.3.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.3.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.3.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.3.7	PASE VEHICULAR (02 und)					663.99
1.1.3.1.3.7.1	Movimiento de Tierras					144.57
1.1.3.1.3.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.56	4.76	12.19	
1.1.3.1.3.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.36	39.28	14.14	
1.1.3.1.3.7.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	0.84	58.77	49.37	
1.1.3.1.3.7.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.80	35.70	28.56	
1.1.3.1.3.7.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.10	43.25	4.33	
1.1.3.1.3.7.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.96	37.48	35.98	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.3.7.2	Concreto Armado					276.26
1.1.3.1.3.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.19	99.78	18.96	
1.1.3.1.3.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.06	684.74	41.08	
1.1.3.1.3.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.30	703.80	211.14	
1.1.3.1.3.7.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.19	26.76	5.08	
1.1.3.1.3.7.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					243.16
1.1.3.1.3.7.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 90 mm	jgo	2.00	89.10	178.20	
1.1.3.1.3.7.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2.00	32.48	64.96	
1.1.3.1.3.8	BLOQUES DE EMPUJES					391.66
1.1.3.1.3.8.1	Movimiento de Tierras					19.78
1.1.3.1.3.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.24	39.28	9.43	
1.1.3.1.3.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.29	35.70	10.35	
1.1.3.1.3.8.2	Concreto Armado					371.88
1.1.3.1.3.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	2.08	99.78	207.54	
1.1.3.1.3.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.24	684.74	164.34	
1.1.3.1.4	MODULO N° 04 - MARGEN DERECHA					800,316.97
1.1.3.1.4.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 982.64 m)					61,745.76
1.1.3.1.4.1.1	Movimiento de Tierras					49,863.23
1.1.3.1.4.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	982.64	4.76	4,677.37	
1.1.3.1.4.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	982.64	1.25	1,228.30	
1.1.3.1.4.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	2.00	165.87	331.74	
1.1.3.1.4.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	265.31	39.28	10,421.38	
1.1.3.1.4.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	154.77	44.12	6,828.45	
1.1.3.1.4.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	22.11	45.51	1,006.23	
1.1.3.1.4.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	17.69	38.91	688.32	
1.1.3.1.4.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	269.91	31.64	8,539.95	
1.1.3.1.4.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	58.96	43.25	2,550.02	
1.1.3.1.4.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	210.96	37.48	7,906.78	
1.1.3.1.4.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	104.80	50.20	5,260.96	
1.1.3.1.4.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	3.01	119.78	360.54	
1.1.3.1.4.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.77	35.70	63.19	
1.1.3.1.4.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					11,452.84
1.1.3.1.4.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	661.47	8.28	5,476.97	
1.1.3.1.4.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	239.07	10.51	2,512.63	
1.1.3.1.4.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	82.10	12.74	1,045.95	
1.1.3.1.4.1.2.4	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	982.64	2.46	2,417.29	
1.1.3.1.4.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					429.69
1.1.3.1.4.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	9.00	18.07	162.63	
1.1.3.1.4.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 63 mm	und	4.00	18.48	73.92	
1.1.3.1.4.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.4.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.4.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.4.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.4.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.4.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.4.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.4.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.4.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.4.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.4.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.4.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.4.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.4.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.4.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.4.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.4.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.4.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (04 und)					29,150.06
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					705.42
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	10.40	44.12	458.85	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	6.24	35.70	222.77	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					18,914.04
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	7.87	732.48	5,764.62	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.11	684.74	75.32	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	81.64	99.78	8,146.04	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	78.44	30.52	2,393.99	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	219.99	8.21	1,806.12	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.96	125.65	246.27	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					9,530.60
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	4.00	1,861.16	7,444.64	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	4.00	471.86	1,887.44	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	4.00	49.63	198.52	
1.1.3.1.4.4	VALVULA DE CONTROL (07 und)					678,023.00
1.1.3.1.4.4.1	Movimiento de Tierras					1,269.79
1.1.3.1.4.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.4.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	15.40	39.28	604.91	
1.1.3.1.4.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	18.48	35.70	659.74	
1.1.3.1.4.4.2	Concreto Armado					673,937.18
1.1.3.1.4.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	90.30	99.78	9,010.13	
1.1.3.1.4.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	165.34	8.21	1,357.44	
1.1.3.1.4.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.94	433.84	841.65	
1.1.3.1.4.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	933.00	703.80	656,645.40	
1.1.3.1.4.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	106.19	30.52	3,240.92	
1.1.3.1.4.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	106.19	26.76	2,841.64	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.4.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,816.03
1.1.3.1.4.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	7.00	402.29	2,816.03	
1.1.3.1.4.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.4.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.4.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.4.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.4.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.4.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.4.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.4.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.4.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.4.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.4.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.4.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.4.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.4.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.4.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.4.6	HIDRANTES (07 und)					8,496.99
1.1.3.1.4.6.1	Movimiento de Tierras					253.39
1.1.3.1.4.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.56	4.76	12.19	
1.1.3.1.4.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.4.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.4.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.4.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.4.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.4.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.4.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.4.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.4.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.4.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.4.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.4.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.4.7	PASE VEHICULAR (02 und)					1,051.46
1.1.3.1.4.7.1	Movimiento de Tierras					335.55
1.1.3.1.4.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	15.00	4.76	71.40	
1.1.3.1.4.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.72	39.28	28.28	
1.1.3.1.4.7.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	1.67	58.77	98.15	
1.1.3.1.4.7.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.61	35.70	57.48	
1.1.3.1.4.7.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.20	43.25	8.65	
1.1.3.1.4.7.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1.91	37.48	71.59	
1.1.3.1.4.7.2	Concreto Armado					551.27
1.1.3.1.4.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.37	99.78	36.92	
1.1.3.1.4.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.12	684.74	82.17	
1.1.3.1.4.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.60	703.80	422.28	
1.1.3.1.4.7.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.37	26.76	9.90	
1.1.3.1.4.7.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					164.64

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.4.7.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 63 mm	jgo	2.00	49.30	98.60	
1.1.3.1.4.7.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	4.00	16.51	66.04	
1.1.3.1.4.8	BLOQUES DE EMPUJES					266.93
1.1.3.1.4.8.1	Movimiento de Tierras					13.82
1.1.3.1.4.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.17	39.28	6.68	
1.1.3.1.4.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.20	35.70	7.14	
1.1.3.1.4.8.2	Concreto Armado					253.11
1.1.3.1.4.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.37	99.78	136.70	
1.1.3.1.4.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.17	684.74	116.41	
1.1.3.1.5	MODULO N° 05 - MARGEN DERECHA					146,769.98
1.1.3.1.5.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,072.76 m)					68,034.29
1.1.3.1.5.1.1	Movimiento de Tierras					54,902.73
1.1.3.1.5.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,072.76	4.76	5,106.34	
1.1.3.1.5.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,072.76	1.25	1,340.95	
1.1.3.1.5.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	5.00	165.87	829.35	
1.1.3.1.5.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	289.65	39.28	11,377.45	
1.1.3.1.5.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	168.96	44.12	7,454.52	
1.1.3.1.5.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	24.14	45.51	1,098.61	
1.1.3.1.5.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	19.31	38.91	751.35	
1.1.3.1.5.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	294.67	31.64	9,323.36	
1.1.3.1.5.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	64.37	43.25	2,784.00	
1.1.3.1.5.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	230.30	37.48	8,631.64	
1.1.3.1.5.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	114.41	50.20	5,743.38	
1.1.3.1.5.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	3.28	119.78	392.88	
1.1.3.1.5.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.93	35.70	68.90	
1.1.3.1.5.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					12,719.53
1.1.3.1.5.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	623.94	8.28	5,166.22	
1.1.3.1.5.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	360.38	10.51	3,787.59	
1.1.3.1.5.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	88.44	12.74	1,126.73	
1.1.3.1.5.1.2.4	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,072.76	2.46	2,638.99	
1.1.3.1.5.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					412.03
1.1.3.1.5.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	7.00	18.07	126.49	
1.1.3.1.5.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 63 mm	und	5.00	18.48	92.40	
1.1.3.1.5.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.5.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,682.40
1.1.3.1.5.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.5.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.5.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.5.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.5.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.5.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.5.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.5.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.5.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.5.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.5.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.5.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.5.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,499.99
1.1.3.1.5.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 90 mm	jgo	1.00	1,805.50	1,805.50	
1.1.3.1.5.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 90 mm	jgo	1.00	644.86	644.86	
1.1.3.1.5.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (04 und)					29,150.06
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					705.42
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	10.40	44.12	458.85	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	6.24	35.70	222.77	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					18,914.04
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	7.87	732.48	5,764.62	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.11	684.74	75.32	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	81.64	99.78	8,146.04	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	78.44	30.52	2,393.99	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	219.99	8.21	1,806.12	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.96	125.65	246.27	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					9,530.60
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	4.00	1,861.16	7,444.64	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	4.00	471.86	1,887.44	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	4.00	49.63	198.52	
1.1.3.1.5.4	VALVULA DE CONTROL (04 und)					18,698.70
1.1.3.1.5.4.1	Movimiento de Tierras					727.79
1.1.3.1.5.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.5.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	8.80	39.28	345.66	
1.1.3.1.5.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.56	35.70	376.99	
1.1.3.1.5.4.2	Concreto Armado					16,361.75
1.1.3.1.5.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	51.60	99.78	5,148.65	
1.1.3.1.5.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	94.48	8.21	775.68	
1.1.3.1.5.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	7.40	433.84	3,210.42	
1.1.3.1.5.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.33	703.80	3,751.25	
1.1.3.1.5.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	60.68	30.52	1,851.95	
1.1.3.1.5.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	60.68	26.76	1,623.80	
1.1.3.1.5.4.3	Accesorios Valvula de Control					1,609.16
1.1.3.1.5.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	4.00	402.29	1,609.16	
1.1.3.1.5.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.5.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.5.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.5.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.5.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.5.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.5.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.5.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.5.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.5.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.5.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.5.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.5.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.5.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.5.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.5.6	HIDRANTES (07 und)					8,501.27
1.1.3.1.5.6.1	Movimiento de Tierras					257.67
1.1.3.1.5.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	3.46	4.76	16.47	
1.1.3.1.5.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.5.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.5.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.5.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.5.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.5.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.5.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.5.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.5.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.5.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.5.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.5.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.5.7	PASE VEHICULAR (01 und)					344.55
1.1.3.1.5.7.1	Movimiento de Tierras					124.73
1.1.3.1.5.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.30	4.76	58.55	
1.1.3.1.5.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.18	39.28	7.07	
1.1.3.1.5.7.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	0.42	58.77	24.68	
1.1.3.1.5.7.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.40	35.70	14.28	
1.1.3.1.5.7.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.05	43.25	2.16	
1.1.3.1.5.7.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.48	37.48	17.99	
1.1.3.1.5.7.2	Concreto Armado					137.50
1.1.3.1.5.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.09	99.78	8.98	
1.1.3.1.5.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.03	684.74	20.54	
1.1.3.1.5.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.15	703.80	105.57	
1.1.3.1.5.7.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.09	26.76	2.41	
1.1.3.1.5.7.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					82.32
1.1.3.1.5.7.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 63 mm	jgo	1.00	49.30	49.30	
1.1.3.1.5.7.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2.00	16.51	33.02	
1.1.3.1.5.8	BLOQUES DE EMPUJES					251.34
1.1.3.1.5.8.1	Movimiento de Tierras					13.06
1.1.3.1.5.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.16	39.28	6.28	
1.1.3.1.5.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.19	35.70	6.78	
1.1.3.1.5.8.2	Concreto Armado					238.28
1.1.3.1.5.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.29	99.78	128.72	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.5.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
1.1.3.1.6	MODULO N° 06 - MARGEN DERECHA					189,841.35
1.1.3.1.6.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,427.58 m)					90,947.99
1.1.3.1.6.1.1	Movimiento de Tierras					72,953.53
1.1.3.1.6.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,427.58	4.76	6,795.28	
1.1.3.1.6.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,427.58	1.25	1,784.48	
1.1.3.1.6.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	6.00	165.87	995.22	
1.1.3.1.6.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	385.45	39.28	15,140.48	
1.1.3.1.6.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	224.84	44.12	9,919.94	
1.1.3.1.6.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	32.12	45.51	1,461.78	
1.1.3.1.6.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	25.70	38.91	999.99	
1.1.3.1.6.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	392.13	31.64	12,406.99	
1.1.3.1.6.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	85.65	43.25	3,704.36	
1.1.3.1.6.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	306.48	37.48	11,486.87	
1.1.3.1.6.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	152.25	50.20	7,642.95	
1.1.3.1.6.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	4.37	119.78	523.44	
1.1.3.1.6.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.57	35.70	91.75	
1.1.3.1.6.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					17,633.51
1.1.3.1.6.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	790.12	8.28	6,542.19	
1.1.3.1.6.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	412.44	10.51	4,334.74	
1.1.3.1.6.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	124.76	12.74	1,589.44	
1.1.3.1.6.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	100.26	16.51	1,655.29	
1.1.3.1.6.1.2.5	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,427.58	2.46	3,511.85	
1.1.3.1.6.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					360.95
1.1.3.1.6.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	8.00	18.07	144.56	
1.1.3.1.6.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	3.00	18.48	55.44	
1.1.3.1.6.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	5.00	32.19	160.95	
1.1.3.1.6.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,682.40
1.1.3.1.6.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.6.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.6.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.6.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.6.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.6.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.6.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.6.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.6.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.6.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.6.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.6.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.6.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,499.99
1.1.3.1.6.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 90 mm	jgo	1.00	1,805.50	1,805.50	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.6.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 90 mm	jgo	1.00	644.86	644.86	
1.1.3.1.6.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (06 und)					43,472.54
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,046.22
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	15.60	44.12	688.27	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	9.36	35.70	334.15	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					28,130.42
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	11.81	732.48	8,650.59	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	122.46	99.78	12,219.06	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	117.66	30.52	3,590.98	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	329.98	8.21	2,709.14	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.94	125.65	369.41	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					14,295.90
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	6.00	1,861.16	11,166.96	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	6.00	471.86	2,831.16	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
1.1.3.1.6.4	VALVULA DE CONTROL (07 und)					24,360.19
1.1.3.1.6.4.1	Movimiento de Tierras					1,089.13
1.1.3.1.6.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.6.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.20	39.28	518.50	
1.1.3.1.6.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.84	35.70	565.49	
1.1.3.1.6.4.2	Concreto Armado					20,455.03
1.1.3.1.6.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	77.40	99.78	7,722.97	
1.1.3.1.6.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	141.72	8.21	1,163.52	
1.1.3.1.6.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.67	433.84	724.51	
1.1.3.1.6.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.00	703.80	5,630.40	
1.1.3.1.6.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	91.02	30.52	2,777.93	
1.1.3.1.6.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	91.02	26.76	2,435.70	
1.1.3.1.6.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,816.03
1.1.3.1.6.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	7.00	402.29	2,816.03	
1.1.3.1.6.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.6.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.6.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.6.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.6.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.6.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.6.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.6.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.6.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.6.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.6.5.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.6.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.6.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.6.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.6.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.6.6	HIDRANTES (07 und)					8,498.18
1.1.3.1.6.6.1	Movimiento de Tierras					254.58
1.1.3.1.6.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.81	4.76	13.38	
1.1.3.1.6.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.6.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.6.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.6.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.6.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.6.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.6.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.6.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.6.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.6.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.6.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.6.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.6.7	PASE VEHICULAR (01 und)					549.51
1.1.3.1.6.7.1	Movimiento de Tierras					190.93
1.1.3.1.6.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.30	4.76	58.55	
1.1.3.1.6.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.36	39.28	14.14	
1.1.3.1.6.7.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	0.84	58.77	49.37	
1.1.3.1.6.7.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.80	35.70	28.56	
1.1.3.1.6.7.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.10	43.25	4.33	
1.1.3.1.6.7.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.96	37.48	35.98	
1.1.3.1.6.7.2	Concreto Armado					276.26
1.1.3.1.6.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.19	99.78	18.96	
1.1.3.1.6.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.06	684.74	41.08	
1.1.3.1.6.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.30	703.80	211.14	
1.1.3.1.6.7.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.19	26.76	5.08	
1.1.3.1.6.7.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					82.32
1.1.3.1.6.7.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 63 mm	jgo	1.00	49.30	49.30	
1.1.3.1.6.7.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2.00	16.51	33.02	
1.1.3.1.6.8	BLOQUES DE EMPUJES					223.17
1.1.3.1.6.8.1	Movimiento de Tierras					11.57
1.1.3.1.6.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.14	39.28	5.50	
1.1.3.1.6.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.17	35.70	6.07	
1.1.3.1.6.8.2	Concreto Armado					211.60
1.1.3.1.6.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.16	99.78	115.74	
1.1.3.1.6.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.7	MODULO N° 07 - MARGEN DERECHA					352,111.24
1.1.3.1.7.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,428.52 m)					95,504.50
1.1.3.1.7.1.1	Movimiento de Tierras					73,053.83
1.1.3.1.7.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,428.52	4.76	6,799.76	
1.1.3.1.7.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,428.52	1.25	1,785.65	
1.1.3.1.7.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	6.00	165.87	995.22	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.7.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	385.70	39.28	15,150.30	
1.1.3.1.7.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	224.99	44.12	9,926.56	
1.1.3.1.7.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	32.14	45.51	1,462.69	
1.1.3.1.7.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	25.71	38.91	1,000.38	
1.1.3.1.7.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	400.82	31.64	12,681.94	
1.1.3.1.7.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	85.71	43.25	3,706.96	
1.1.3.1.7.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	315.11	37.48	11,810.32	
1.1.3.1.7.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	141.81	50.20	7,118.86	
1.1.3.1.7.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	4.37	119.78	523.44	
1.1.3.1.7.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.57	35.70	91.75	
1.1.3.1.7.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					22,001.27
1.1.3.1.7.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	559.63	10.54	5,898.50	
1.1.3.1.7.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	817.03	14.29	11,675.36	
1.1.3.1.7.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	51.86	17.61	913.25	
1.1.3.1.7.1.2.4	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,428.52	2.46	3,514.16	
1.1.3.1.7.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					449.40
1.1.3.1.7.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	5.00	19.70	98.50	
1.1.3.1.7.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	4.00	20.87	83.48	
1.1.3.1.7.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	6.00	44.57	267.42	
1.1.3.1.7.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,602.40
1.1.3.1.7.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.7.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.7.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.7.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.7.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.7.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.7.2.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.7.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.7.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.7.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.7.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.7.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.7.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,419.99
1.1.3.1.7.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 75 mm	jgo	1.00	1,788.50	1,788.50	
1.1.3.1.7.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	1.00	581.86	581.86	
1.1.3.1.7.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (05 und)					21,985.36
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					535.02
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					14,302.39

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,147.95
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	1,861.16	5,583.48	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	471.86	1,415.58	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.7.4	VALVULA REGULADORA DE PRESION					46,200.49
1.1.3.1.7.4.1	Movimiento de Tierras					241.94
1.1.3.1.7.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.00	4.76	133.28	
1.1.3.1.7.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.03	39.28	79.74	
1.1.3.1.7.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.81	35.70	28.92	
1.1.3.1.7.4.2	Concreto Armado					14,416.19
1.1.3.1.7.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.81	703.80	4,089.08	
1.1.3.1.7.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	62.16	99.78	6,202.32	
1.1.3.1.7.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	64.33	30.52	1,963.35	
1.1.3.1.7.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	53.59	8.21	439.97	
1.1.3.1.7.4.2.5	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	64.33	26.76	1,721.47	
1.1.3.1.7.4.3	Accesorios e Valvula Reguladora de Presion					31,542.36
1.1.3.1.7.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 90 mm o 3""	und	2.00	3,951.08	7,902.16	
1.1.3.1.7.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 75 mm o 2 1/2""	und	1.00	3,175.72	3,175.72	
1.1.3.1.7.4.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 140 mm o 5""	und	2.00	5,538.52	11,077.04	
1.1.3.1.7.4.3.4	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 110 mm o 4""	und	2.00	4,693.72	9,387.44	
1.1.3.1.7.5	VALVULA DE CONTROL (03 und)					17,417.87
1.1.3.1.7.5.1	Movimiento de Tierras					787.53
1.1.3.1.7.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.7.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	9.53	39.28	374.34	
1.1.3.1.7.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	11.43	35.70	408.05	
1.1.3.1.7.5.2	Concreto Armado					14,119.13
1.1.3.1.7.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	44.94	99.78	4,484.11	
1.1.3.1.7.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	74.48	8.21	611.48	
1.1.3.1.7.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	6.35	433.84	2,754.88	
1.1.3.1.7.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.63	703.80	3,258.59	
1.1.3.1.7.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	52.55	30.52	1,603.83	
1.1.3.1.7.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	52.55	26.76	1,406.24	
1.1.3.1.7.5.3	Accesorios Valvula de Control					2,511.21
1.1.3.1.7.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	1.00	575.29	575.29	
1.1.3.1.7.5.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 200 mm	jgo	1.00	1,328.63	1,328.63	
1.1.3.1.7.5.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 110 mm	jgo	1.00	607.29	607.29	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.7.6	VALVULA DE PURGA (17 und)					31,178.56
1.1.3.1.7.6.1	Movimiento de Tierras					575.45
1.1.3.1.7.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.7.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	10.20	39.28	400.66	
1.1.3.1.7.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.08	35.70	145.66	
1.1.3.1.7.6.2	Concreto Armado					23,559.33
1.1.3.1.7.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	83.13	99.78	8,294.71	
1.1.3.1.7.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	5.27	8.21	43.27	
1.1.3.1.7.6.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	10.88	433.84	4,720.18	
1.1.3.1.7.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.08	703.80	3,575.30	
1.1.3.1.7.6.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	2.35	684.74	1,609.14	
1.1.3.1.7.6.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	92.82	30.52	2,832.87	
1.1.3.1.7.6.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	92.82	26.76	2,483.86	
1.1.3.1.7.6.3	Accesorios Valvula de Purga					7,043.78
1.1.3.1.7.6.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	17.00	414.34	7,043.78	
1.1.3.1.7.7	HIDRANTES (80 und)					97,114.73
1.1.3.1.7.7.1	Movimiento de Tierras					2,891.14
1.1.3.1.7.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.7.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	31.20	39.28	1,225.54	
1.1.3.1.7.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	37.44	35.70	1,336.61	
1.1.3.1.7.7.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	5.12	37.48	191.90	
1.1.3.1.7.7.2	Concreto Armado					50,350.79
1.1.3.1.7.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	142.40	99.78	14,208.67	
1.1.3.1.7.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	20.80	8.21	170.77	
1.1.3.1.7.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	22.53	703.80	15,856.61	
1.1.3.1.7.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	16.80	711.79	11,958.07	
1.1.3.1.7.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	142.40	30.52	4,346.05	
1.1.3.1.7.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	142.40	26.76	3,810.62	
1.1.3.1.7.7.3	Accesorios de Hidrantes					43,872.80
1.1.3.1.7.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	80.00	548.41	43,872.80	
1.1.3.1.7.8	PASE VEHICULAR, TIPO I ALCANTARILLA (01 und)					7,970.09
1.1.3.1.7.8.1	Movimiento de Tierras					249.22
1.1.3.1.7.8.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.00	4.76	57.12	
1.1.3.1.7.8.1.2	Limpieza de canal existente	m²	9.60	20.01	192.10	
1.1.3.1.7.8.2	Concreto Armado					1,180.57
1.1.3.1.7.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	4.76	99.78	474.95	
1.1.3.1.7.8.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.84	8.21	15.11	
1.1.3.1.7.8.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.47	703.80	330.79	
1.1.3.1.7.8.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	6.28	30.52	191.67	
1.1.3.1.7.8.2.5	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	6.28	26.76	168.05	
1.1.3.1.7.8.3	Suministro y Colocacion de Accesorios					6,540.30
1.1.3.1.7.8.3.1	Instalacion y colocacion de accesorios Ø 200 mm para Pase Vehicular	jgo	1.00	5,650.21	5,650.21	
1.1.3.1.7.8.3.2	Instalacion y Colocacion de Accesorios para anclaje a alcantarilla	jgo	1.00	500.55	500.55	
1.1.3.1.7.8.3.3	Instalacion y Colocación de Accesorios para Valvula Purga en Pase Vehicular (Alcantarilla)	jgo	1.00	389.54	389.54	
1.1.3.1.7.9	PASE VEHICULAR, TIPO II (09 und)					14,826.37
1.1.3.1.7.9.1	Movimiento de Tierras					3,823.00
1.1.3.1.7.9.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	54.00	4.76	257.04	
1.1.3.1.7.9.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	9.68	39.28	380.23	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.7.9.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	22.59	58.77	1,327.61	
1.1.3.1.7.9.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	21.68	35.70	773.98	
1.1.3.1.7.9.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	2.70	43.25	116.78	
1.1.3.1.7.9.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	25.81	37.48	967.36	
1.1.3.1.7.9.2	Concreto Armado					7,454.67
1.1.3.1.7.9.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	5.04	99.78	502.89	
1.1.3.1.7.9.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	1.63	684.74	1,116.13	
1.1.3.1.7.9.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.10	703.80	5,700.78	
1.1.3.1.7.9.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	5.04	26.76	134.87	
1.1.3.1.7.9.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					3,548.70
1.1.3.1.7.9.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 75 mm	jgo	1.00	67.00	67.00	
1.1.3.1.7.9.3.2	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 63 mm	jgo	4.00	49.30	197.20	
1.1.3.1.7.9.3.3	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 160 mm	jgo	2.00	303.10	606.20	
1.1.3.1.7.9.3.4	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 140 mm	jgo	1.00	138.10	138.10	
1.1.3.1.7.9.3.5	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 110 mm	jgo	1.00	99.10	99.10	
1.1.3.1.7.9.3.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.00	16.60	99.60	
1.1.3.1.7.9.3.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	24.00	16.51	396.24	
1.1.3.1.7.9.3.8	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	12.00	99.85	1,198.20	
1.1.3.1.7.9.3.9	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 140 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.00	76.74	460.44	
1.1.3.1.7.9.3.10	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.00	47.77	286.62	
1.1.3.1.7.10	BLOQUES DE EMPUJES					9,310.87
1.1.3.1.7.10.1	Movimiento de Tierras					622.25
1.1.3.1.7.10.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	7.58	39.28	297.74	
1.1.3.1.7.10.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	9.09	35.70	324.51	
1.1.3.1.7.10.2	Concreto Armado					8,688.62
1.1.3.1.7.10.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	35.06	99.78	3,498.29	
1.1.3.1.7.10.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	7.58	684.74	5,190.33	
1.1.3.1.8	MODULO N° 08 - MARGEN DERECHA					817,791.44
1.1.3.1.8.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 6,530.47 m)					570,097.16
1.1.3.1.8.1.1	Movimiento de Tierras					335,224.33
1.1.3.1.8.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6,530.47	4.76	31,085.04	
1.1.3.1.8.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	6,530.47	1.25	8,163.09	
1.1.3.1.8.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	31.00	165.87	5,141.97	
1.1.3.1.8.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1,763.23	39.28	69,259.67	
1.1.3.1.8.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	1,028.55	44.12	45,379.63	
1.1.3.1.8.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	146.94	45.51	6,687.24	
1.1.3.1.8.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	117.55	38.91	4,573.87	
1.1.3.1.8.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	1,936.70	31.64	61,277.19	
1.1.3.1.8.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	391.83	43.25	16,946.65	
1.1.3.1.8.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1,544.87	37.48	57,901.73	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.8.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	517.84	50.20	25,995.57	
1.1.3.1.8.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	19.98	119.78	2,393.20	
1.1.3.1.8.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	11.75	35.70	419.48	
1.1.3.1.8.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					230,196.25
1.1.3.1.8.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	25.86	8.28	214.12	
1.1.3.1.8.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	358.76	10.54	3,781.33	
1.1.3.1.8.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	425.94	20.30	8,646.58	
1.1.3.1.8.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,172.22	42.40	49,702.13	
1.1.3.1.8.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	148.29	10.51	1,558.53	
1.1.3.1.8.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,607.54	14.29	22,971.75	
1.1.3.1.8.1.2.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	370.39	27.77	10,285.73	
1.1.3.1.8.1.2.8	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	537.99	57.92	31,160.38	
1.1.3.1.8.1.2.9	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	57.20	12.74	728.73	
1.1.3.1.8.1.2.10	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	271.82	17.61	4,786.75	
1.1.3.1.8.1.2.11	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	203.32	35.34	7,185.33	
1.1.3.1.8.1.2.12	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	608.03	71.92	43,729.52	
1.1.3.1.8.1.2.13	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	368.49	16.60	6,116.93	
1.1.3.1.8.1.2.14	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	271.55	47.77	12,971.94	
1.1.3.1.8.1.2.15	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	103.07	99.85	10,291.54	
1.1.3.1.8.1.2.16	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	6,530.47	2.46	16,064.96	
1.1.3.1.8.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					4,676.58
1.1.3.1.8.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	2.00	18.07	36.14	
1.1.3.1.8.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	6.00	19.70	118.20	
1.1.3.1.8.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	3.00	40.94	122.82	
1.1.3.1.8.1.3.4	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 160 mm	und	12.00	70.86	850.32	
1.1.3.1.8.1.3.5	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	9.00	20.87	187.83	
1.1.3.1.8.1.3.6	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	1.00	40.98	40.98	
1.1.3.1.8.1.3.7	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	2.00	123.57	247.14	
1.1.3.1.8.1.3.8	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	1.00	44.57	44.57	
1.1.3.1.8.1.3.9	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm	und	2.00	77.87	155.74	
1.1.3.1.8.1.3.10	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm	und	2.00	146.22	292.44	
1.1.3.1.8.1.3.11	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	5.00	73.79	368.95	
1.1.3.1.8.1.3.12	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 140 x 75 mm	und	1.00	100.68	100.68	
1.1.3.1.8.1.3.13	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 63 mm	und	2.00	128.88	257.76	
1.1.3.1.8.1.3.14	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 75 mm	und	10.00	131.94	1,319.40	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.8.1.3.15	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110 mm	und	1.00	128.88	128.88	
1.1.3.1.8.1.3.16	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	7.00	32.97	230.79	
1.1.3.1.8.1.3.17	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110 mm	und	3.00	57.98	173.94	
1.1.3.1.8.2	CAMARA DE CARGA TIPO II					11,147.66
1.1.3.1.8.2.1	Movimiento de Tierras					398.74
1.1.3.1.8.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	8.30	4.76	39.51	
1.1.3.1.8.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.48	44.12	241.78	
1.1.3.1.8.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.29	35.70	117.45	
1.1.3.1.8.2.2	Concreto Armado					7,129.32
1.1.3.1.8.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	3.90	732.48	2,856.67	
1.1.3.1.8.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.8.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	21.66	99.78	2,161.23	
1.1.3.1.8.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	22.73	30.52	693.72	
1.1.3.1.8.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	84.95	8.21	697.44	
1.1.3.1.8.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.8.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	22.73	26.76	608.25	
1.1.3.1.8.2.3	Accesorios Camara de Carga					3,619.60
1.1.3.1.8.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 160 mm	jgo	1.00	2,068.00	2,068.00	
1.1.3.1.8.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 160mm	jgo	1.00	1,253.82	1,253.82	
1.1.3.1.8.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (08 und)					58,829.36
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,388.47
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.30	4.76	25.23	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	20.80	44.12	917.70	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	12.48	35.70	445.54	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					37,346.41
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	15.74	732.48	11,529.24	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.22	684.74	150.64	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	163.28	99.78	16,292.08	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	156.88	30.52	4,787.98	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	439.98	8.21	3,612.24	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	3.92	125.65	492.55	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					20,094.48
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	8.00	1,880.32	15,042.56	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	8.00	581.86	4,654.88	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	8.00	49.63	397.04	
1.1.3.1.8.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO II (05 und)					42,603.19
1.1.3.1.8.4.1	Movimiento de Tierras					1,190.42
1.1.3.1.8.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.8.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	17.80	44.12	785.34	
1.1.3.1.8.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.68	35.70	381.28	
1.1.3.1.8.4.2	Concreto Armado					27,731.22

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.8.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	11.58	732.48	8,482.12	
1.1.3.1.8.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	121.45	99.78	12,118.28	
1.1.3.1.8.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	114.70	30.52	3,500.64	
1.1.3.1.8.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	326.64	8.21	2,681.71	
1.1.3.1.8.4.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.8.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.90	125.65	238.74	
1.1.3.1.8.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	22.94	26.76	613.87	
1.1.3.1.8.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					13,681.55
1.1.3.1.8.4.3.1	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	5.00	676.86	3,384.30	
1.1.3.1.8.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	5.00	2,009.82	10,049.10	
1.1.3.1.8.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	5.00	49.63	248.15	
1.1.3.1.8.5	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO III (05 und)					55,350.79
1.1.3.1.8.5.1	Movimiento de Tierras					1,823.04
1.1.3.1.8.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	25.00	4.76	119.00	
1.1.3.1.8.5.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	26.00	44.12	1,147.12	
1.1.3.1.8.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.60	35.70	556.92	
1.1.3.1.8.5.2	Concreto Armado					36,848.70
1.1.3.1.8.5.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	14.07	732.48	10,305.99	
1.1.3.1.8.5.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	149.80	99.78	14,947.04	
1.1.3.1.8.5.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	142.25	30.52	4,341.47	
1.1.3.1.8.5.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	379.17	8.21	3,112.99	
1.1.3.1.8.5.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.8.5.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.90	125.65	238.74	
1.1.3.1.8.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	142.25	26.76	3,806.61	
1.1.3.1.8.5.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					16,679.05
1.1.3.1.8.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	5.00	2,091.32	10,456.60	
1.1.3.1.8.5.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	5.00	1,194.86	5,974.30	
1.1.3.1.8.5.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	5.00	49.63	248.15	
1.1.3.1.8.6	VALVULA REGULADORA DE PRESION					4,654.72
1.1.3.1.8.6.1	Movimiento de Tierras					30.65
1.1.3.1.8.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.50	4.76	11.90	
1.1.3.1.8.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.35	39.28	13.75	
1.1.3.1.8.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.14	35.70	5.00	
1.1.3.1.8.6.2	Concreto Armado					2,075.88
1.1.3.1.8.6.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.86	703.80	605.27	
1.1.3.1.8.6.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	8.86	99.78	884.05	
1.1.3.1.8.6.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	9.39	30.52	286.58	
1.1.3.1.8.6.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	7.66	8.21	62.89	
1.1.3.1.8.6.2.5	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	8.86	26.76	237.09	
1.1.3.1.8.6.3	Accesorios e Valvula Reguladora de Presion					2,548.19
1.1.3.1.8.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 63 mm o 2""	und	1.00	2,548.19	2,548.19	
1.1.3.1.8.7	VALVULA DE CONTROL (04 und)					20,428.55
1.1.3.1.8.7.1	Movimiento de Tierras					1,088.37
1.1.3.1.8.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.8.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.19	39.28	518.10	
1.1.3.1.8.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.83	35.70	565.13	
1.1.3.1.8.7.2	Concreto Armado					15,970.02
1.1.3.1.8.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	60.96	99.78	6,082.59	
1.1.3.1.8.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	99.91	8.21	820.26	
1.1.3.1.8.7.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.29	433.84	559.65	
1.1.3.1.8.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.29	703.80	4,426.90	
1.1.3.1.8.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	71.24	30.52	2,174.24	
1.1.3.1.8.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	71.24	26.76	1,906.38	
1.1.3.1.8.7.3	Accesorios Valvula de Control					3,370.16
1.1.3.1.8.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 75 mm	jgo	1.00	512.29	512.29	
1.1.3.1.8.7.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 110 mm	jgo	1.00	607.29	607.29	
1.1.3.1.8.7.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 160 mm	jgo	2.00	1,125.29	2,250.58	
1.1.3.1.8.8	VALVULA DE PURGA (09 und)					14,270.31
1.1.3.1.8.8.1	Movimiento de Tierras					318.35
1.1.3.1.8.8.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.8.8.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	5.40	39.28	212.11	
1.1.3.1.8.8.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.16	35.70	77.11	
1.1.3.1.8.8.2	Concreto Armado					10,222.90
1.1.3.1.8.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	44.01	99.78	4,391.32	
1.1.3.1.8.8.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.79	8.21	22.91	
1.1.3.1.8.8.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.58	433.84	251.63	
1.1.3.1.8.8.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.69	703.80	1,893.22	
1.1.3.1.8.8.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	1.24	684.74	849.08	
1.1.3.1.8.8.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	49.14	30.52	1,499.75	
1.1.3.1.8.8.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	49.14	26.76	1,314.99	
1.1.3.1.8.8.3	Accesorios Valvula de Purga					3,729.06
1.1.3.1.8.8.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	9.00	414.34	3,729.06	
1.1.3.1.8.9	HIDRANTES (29 und)					35,293.58
1.1.3.1.8.9.1	Movimiento de Tierras					1,135.51
1.1.3.1.8.9.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.8.9.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	11.31	39.28	444.26	
1.1.3.1.8.9.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	13.57	35.70	484.45	
1.1.3.1.8.9.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1.86	37.48	69.71	
1.1.3.1.8.9.2	Concreto Armado					18,254.18
1.1.3.1.8.9.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	51.62	99.78	5,150.64	
1.1.3.1.8.9.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	7.54	8.21	61.90	
1.1.3.1.8.9.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.17	703.80	5,750.05	
1.1.3.1.8.9.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	6.09	711.79	4,334.80	
1.1.3.1.8.9.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	51.62	30.52	1,575.44	
1.1.3.1.8.9.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	51.62	26.76	1,381.35	
1.1.3.1.8.9.3	Accesorios de Hidrantes					15,903.89
1.1.3.1.8.9.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	29.00	548.41	15,903.89	
1.1.3.1.8.10	PASE VEHICULAR (01 und)					1,792.54
1.1.3.1.8.10.1	Movimiento de Tierras					653.56
1.1.3.1.8.10.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	54.00	4.76	257.04	
1.1.3.1.8.10.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1.08	39.28	42.42	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.8.10.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	2.51	58.77	147.51	
1.1.3.1.8.10.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.41	35.70	86.04	
1.1.3.1.8.10.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.30	43.25	12.98	
1.1.3.1.8.10.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	2.87	37.48	107.57	
1.1.3.1.8.10.2	Concreto Armado					827.54
1.1.3.1.8.10.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.56	99.78	55.88	
1.1.3.1.8.10.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.18	684.74	123.25	
1.1.3.1.8.10.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.90	703.80	633.42	
1.1.3.1.8.10.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.56	26.76	14.99	
1.1.3.1.8.10.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					311.44
1.1.3.1.8.10.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 75 mm	jgo	1.00	67.00	67.00	
1.1.3.1.8.10.3.2	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 110 mm	jgo	1.00	99.10	99.10	
1.1.3.1.8.10.3.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	3.00	16.60	49.80	
1.1.3.1.8.10.3.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2.00	47.77	95.54	
1.1.3.1.8.11	BLOQUES DE EMPUJES					3,323.58
1.1.3.1.8.11.1	Movimiento de Tierras					196.34
1.1.3.1.8.11.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.39	39.28	93.88	
1.1.3.1.8.11.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.87	35.70	102.46	
1.1.3.1.8.11.2	Concreto Armado					3,127.24
1.1.3.1.8.11.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	14.94	99.78	1,490.71	
1.1.3.1.8.11.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	2.39	684.74	1,636.53	
1.1.3.1.9	MODULO N° 09 - MARGEN DERECHA					113,422.13
1.1.3.1.9.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 766.58 m)					48,194.13
1.1.3.1.9.1.1	Movimiento de Tierras					39,304.04
1.1.3.1.9.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	766.58	4.76	3,648.92	
1.1.3.1.9.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	766.58	1.25	958.23	
1.1.3.1.9.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	4.00	165.87	663.48	
1.1.3.1.9.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	206.98	39.28	8,130.17	
1.1.3.1.9.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	120.74	44.12	5,327.05	
1.1.3.1.9.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	17.25	45.51	785.05	
1.1.3.1.9.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	13.80	38.91	536.96	
1.1.3.1.9.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	210.57	31.64	6,662.43	
1.1.3.1.9.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	45.99	43.25	1,989.07	
1.1.3.1.9.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	164.57	37.48	6,168.08	
1.1.3.1.9.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	81.75	50.20	4,103.85	
1.1.3.1.9.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	2.35	119.78	281.48	
1.1.3.1.9.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.38	35.70	49.27	
1.1.3.1.9.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					8,623.44
1.1.3.1.9.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	591.53	8.28	4,897.87	
1.1.3.1.9.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	175.05	10.51	1,839.78	
1.1.3.1.9.1.2.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	766.58	2.46	1,885.79	
1.1.3.1.9.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					266.65

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.9.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	1.00	18.07	18.07	
1.1.3.1.9.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	3.00	18.48	55.44	
1.1.3.1.9.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.9.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.9.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.9.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.9.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.9.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.9.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.9.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.9.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.9.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.9.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.9.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.9.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.9.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.9.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.9.2.3.1	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.9.2.3.2	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.9.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (01 und)					7,713.27
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					194.20
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	2.60	44.12	114.71	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.56	35.70	55.69	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					5,136.42
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	732.48	1,442.99	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.03	684.74	20.54	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	20.41	99.78	2,036.51	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	19.61	30.52	598.50	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	55.00	8.21	451.55	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.49	125.65	61.57	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	19.61	26.76	524.76	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					2,382.65
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	1.00	1,861.16	1,861.16	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	1.00	471.86	471.86	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.9.4	VALVULA DE CONTROL (08 und)					31,941.60
1.1.3.1.9.4.1	Movimiento de Tierras					1,450.45
1.1.3.1.9.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.9.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	17.60	39.28	691.33	
1.1.3.1.9.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	21.12	35.70	753.98	
1.1.3.1.9.4.2	Concreto Armado					27,272.83

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.9.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	103.20	99.78	10,297.30	
1.1.3.1.9.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	188.96	8.21	1,551.36	
1.1.3.1.9.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	2.22	433.84	963.12	
1.1.3.1.9.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	10.67	703.80	7,509.55	
1.1.3.1.9.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	121.36	30.52	3,703.91	
1.1.3.1.9.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	121.36	26.76	3,247.59	
1.1.3.1.9.4.3	Accesorios Valvula de Control					3,218.32
1.1.3.1.9.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	8.00	402.29	3,218.32	
1.1.3.1.9.5	VALVULA DE PURGA (04 und)					6,354.84
1.1.3.1.9.5.1	Movimiento de Tierras					157.67
1.1.3.1.9.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.9.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.40	39.28	94.27	
1.1.3.1.9.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.96	35.70	34.27	
1.1.3.1.9.5.2	Concreto Armado					4,539.81
1.1.3.1.9.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	19.56	99.78	1,951.70	
1.1.3.1.9.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.24	8.21	10.18	
1.1.3.1.9.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.26	433.84	112.80	
1.1.3.1.9.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.19	703.80	837.52	
1.1.3.1.9.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.55	684.74	376.61	
1.1.3.1.9.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	21.84	30.52	666.56	
1.1.3.1.9.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	21.84	26.76	584.44	
1.1.3.1.9.5.3	Accesorios Valvula de Purga					1,657.36
1.1.3.1.9.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	4.00	414.34	1,657.36	
1.1.3.1.9.6	HIDRANTES (07 und)					8,621.89
1.1.3.1.9.6.1	Movimiento de Tierras					378.29
1.1.3.1.9.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.9.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.9.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.9.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.9.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.9.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.9.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.9.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.9.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.9.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.9.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.9.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.9.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.9.7	BLOQUES DE EMPUJES					121.00
1.1.3.1.9.7.1	Movimiento de Tierras					6.35
1.1.3.1.9.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.08	39.28	3.14	
1.1.3.1.9.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.09	35.70	3.21	
1.1.3.1.9.7.2	Concreto Armado					114.65
1.1.3.1.9.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.60	99.78	59.87	
1.1.3.1.9.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
1.1.3.1.10	MODULO N° 10 - MARGEN DERECHA					16,870.86
1.1.3.1.10.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 78.70 m)					5,162.17

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.10.1.1	Movimiento de Tierras					4,298.86
1.1.3.1.10.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	78.70	4.76	374.61	
1.1.3.1.10.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	78.70	1.25	98.38	
1.1.3.1.10.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	2.00	165.87	331.74	
1.1.3.1.10.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	21.25	39.28	834.70	
1.1.3.1.10.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	12.40	44.12	547.09	
1.1.3.1.10.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	1.77	45.51	80.55	
1.1.3.1.10.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	1.42	38.91	55.25	
1.1.3.1.10.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	21.62	31.64	684.06	
1.1.3.1.10.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	4.72	43.25	204.14	
1.1.3.1.10.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	16.90	37.48	633.41	
1.1.3.1.10.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	8.39	50.20	421.18	
1.1.3.1.10.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	0.24	119.78	28.75	
1.1.3.1.10.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.14	35.70	5.00	
1.1.3.1.10.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					845.24
1.1.3.1.10.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	78.70	8.28	651.64	
1.1.3.1.10.1.2.2	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	78.70	2.46	193.60	
1.1.3.1.10.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					18.07
1.1.3.1.10.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	1.00	18.07	18.07	
1.1.3.1.10.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.10.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.10.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.10.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.10.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.10.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.10.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.10.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.10.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.10.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.10.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.10.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.10.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.10.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.10.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.10.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.10.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.10.3	HIDRANTES (01 und)					1,216.71
1.1.3.1.10.3.1	Movimiento de Tierras					40.06
1.1.3.1.10.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.20	4.76	5.71	
1.1.3.1.10.3.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.39	39.28	15.32	
1.1.3.1.10.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.47	35.70	16.78	
1.1.3.1.10.3.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.06	37.48	2.25	
1.1.3.1.10.3.2	Concreto Armado					628.24
1.1.3.1.10.3.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.78	99.78	177.61	
1.1.3.1.10.3.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	0.26	8.21	2.13	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.10.3.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.28	703.80	197.06	
1.1.3.1.10.3.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	0.21	711.79	149.48	
1.1.3.1.10.3.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	1.78	30.52	54.33	
1.1.3.1.10.3.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	1.78	26.76	47.63	
1.1.3.1.10.3.3	Accesorios de Hidrantes					548.41
1.1.3.1.10.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	1.00	548.41	548.41	
1.1.3.1.10.4	BLOQUES DE EMPUJES					16.58
1.1.3.1.10.4.1	Movimiento de Tierras					0.75
1.1.3.1.10.4.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.01	39.28	0.39	
1.1.3.1.10.4.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.01	35.70	0.36	
1.1.3.1.10.4.2	Concreto Armado					15.83
1.1.3.1.10.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.09	99.78	8.98	
1.1.3.1.10.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.01	684.74	6.85	
1.1.3.1.11	MODULO N° 11 - MARGEN DERECHA					128,970.30
1.1.3.1.11.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 795.58 m)					49,939.61
1.1.3.1.11.1.1	Movimiento de Tierras					40,930.37
1.1.3.1.11.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	795.58	4.76	3,786.96	
1.1.3.1.11.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	795.58	1.25	994.48	
1.1.3.1.11.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	5.00	165.87	829.35	
1.1.3.1.11.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	214.81	39.28	8,437.74	
1.1.3.1.11.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	125.30	44.12	5,528.24	
1.1.3.1.11.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	17.90	45.51	814.63	
1.1.3.1.11.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	14.32	38.91	557.19	
1.1.3.1.11.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	218.53	31.64	6,914.29	
1.1.3.1.11.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	47.73	43.25	2,064.32	
1.1.3.1.11.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	170.80	37.48	6,401.58	
1.1.3.1.11.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	84.85	50.20	4,259.47	
1.1.3.1.11.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	2.43	119.78	291.07	
1.1.3.1.11.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.43	35.70	51.05	
1.1.3.1.11.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					8,725.34
1.1.3.1.11.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	714.50	8.28	5,916.06	
1.1.3.1.11.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	81.08	10.51	852.15	
1.1.3.1.11.1.2.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	795.58	2.46	1,957.13	
1.1.3.1.11.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					283.90
1.1.3.1.11.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	4.00	18.07	72.28	
1.1.3.1.11.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 63 mm	und	1.00	18.48	18.48	
1.1.3.1.11.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.11.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.11.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.11.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.11.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.11.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.11.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.11.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.11.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.11.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.11.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.11.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.11.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.11.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.11.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.11.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.11.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.11.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (03 und)					21,985.36
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					535.02
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					14,302.39
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,147.95
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	1,861.16	5,583.48	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	471.86	1,415.58	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.11.4	VALVULA DE CONTROL (07 und)					27,944.05
1.1.3.1.11.4.1	Movimiento de Tierras					1,269.79
1.1.3.1.11.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.11.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	15.40	39.28	604.91	
1.1.3.1.11.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	18.48	35.70	659.74	
1.1.3.1.11.4.2	Concreto Armado					23,858.23
1.1.3.1.11.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	90.30	99.78	9,010.13	
1.1.3.1.11.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	165.34	8.21	1,357.44	
1.1.3.1.11.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.94	433.84	841.65	
1.1.3.1.11.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.33	703.80	6,566.45	
1.1.3.1.11.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	106.19	30.52	3,240.92	
1.1.3.1.11.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	106.19	26.76	2,841.64	
1.1.3.1.11.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,816.03
1.1.3.1.11.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	7.00	402.29	2,816.03	
1.1.3.1.11.5	VALVULA DE PURGA (06 und)					9,520.30
1.1.3.1.11.5.1	Movimiento de Tierras					221.95
1.1.3.1.11.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.11.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	3.60	39.28	141.41	
1.1.3.1.11.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.44	35.70	51.41	
1.1.3.1.11.5.2	Concreto Armado					6,812.31
1.1.3.1.11.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	29.34	99.78	2,927.55	
1.1.3.1.11.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.86	8.21	15.27	
1.1.3.1.11.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.38	433.84	164.86	
1.1.3.1.11.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.79	703.80	1,259.80	
1.1.3.1.11.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.83	684.74	568.33	
1.1.3.1.11.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	32.76	30.52	999.84	
1.1.3.1.11.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	32.76	26.76	876.66	
1.1.3.1.11.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,486.04
1.1.3.1.11.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	6.00	414.34	2,486.04	
1.1.3.1.11.6	HIDRANTES (07 und)					8,557.15
1.1.3.1.11.6.1	Movimiento de Tierras					313.55
1.1.3.1.11.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	15.20	4.76	72.35	
1.1.3.1.11.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.11.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.11.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.11.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.11.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.11.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.11.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.11.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.11.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.11.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.11.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.11.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.11.7	BLOQUES DE EMPUJES					548.43
1.1.3.1.11.7.1	Movimiento de Tierras					7.11
1.1.3.1.11.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.09	39.28	3.54	
1.1.3.1.11.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.10	35.70	3.57	
1.1.3.1.11.7.2	Concreto Armado					541.32
1.1.3.1.11.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.69	99.78	68.85	
1.1.3.1.11.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.69	684.74	472.47	
1.1.3.1.12	MODULO N° 12 - MARGEN DERECHA					124,210.72
1.1.3.1.12.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 753.53 m)					47,980.83
1.1.3.1.12.1.1	Movimiento de Tierras					38,811.38
1.1.3.1.12.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	753.53	4.76	3,586.80	
1.1.3.1.12.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	753.53	1.25	941.91	
1.1.3.1.12.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	5.00	165.87	829.35	
1.1.3.1.12.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	203.45	39.28	7,991.52	
1.1.3.1.12.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	118.68	44.12	5,236.16	
1.1.3.1.12.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	16.95	45.51	771.39	
1.1.3.1.12.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	13.56	38.91	527.62	
1.1.3.1.12.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	206.98	31.64	6,548.85	
1.1.3.1.12.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	45.21	43.25	1,955.33	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.12.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	161.77	37.48	6,063.14	
1.1.3.1.12.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	80.36	50.20	4,034.07	
1.1.3.1.12.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	2.31	119.78	276.69	
1.1.3.1.12.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.36	35.70	48.55	
1.1.3.1.12.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					8,811.63
1.1.3.1.12.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	431.23	8.28	3,570.58	
1.1.3.1.12.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	322.30	10.51	3,387.37	
1.1.3.1.12.1.2.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	753.53	2.46	1,853.68	
1.1.3.1.12.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					357.82
1.1.3.1.12.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4.00	18.07	72.28	
1.1.3.1.12.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5.00	18.48	92.40	
1.1.3.1.12.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.12.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.12.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.12.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.12.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.12.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.12.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.12.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.12.2.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.12.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.12.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.12.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.12.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.12.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.12.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.12.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.12.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.12.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (03 und)					21,985.36
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					535.02
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					14,302.39
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,147.95

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	1,861.16	5,583.48	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	471.86	1,415.58	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.12.4	VALVULA DE CONTROL (06 und)					23,963.04
1.1.3.1.12.4.1	Movimiento de Tierras					1,094.27
1.1.3.1.12.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.16	4.76	10.28	
1.1.3.1.12.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.20	39.28	518.50	
1.1.3.1.12.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.84	35.70	565.49	
1.1.3.1.12.4.2	Concreto Armado					20,455.03
1.1.3.1.12.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	77.40	99.78	7,722.97	
1.1.3.1.12.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	141.72	8.21	1,163.52	
1.1.3.1.12.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.67	433.84	724.51	
1.1.3.1.12.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.00	703.80	5,630.40	
1.1.3.1.12.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	91.02	30.52	2,777.93	
1.1.3.1.12.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	91.02	26.76	2,435.70	
1.1.3.1.12.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,413.74
1.1.3.1.12.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	6.00	402.29	2,413.74	
1.1.3.1.12.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.12.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.12.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.12.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.12.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.12.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.12.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.12.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.12.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.12.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.12.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.12.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.12.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.12.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.12.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.12.6	HIDRANTES (07 und)					8,496.46
1.1.3.1.12.6.1	Movimiento de Tierras					252.86
1.1.3.1.12.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.45	4.76	11.66	
1.1.3.1.12.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.12.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.12.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.12.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.12.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.12.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.12.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.12.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.12.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.12.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.12.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.12.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.12.7	BLOQUES DE EMPUJES					202.26
1.1.3.1.12.7.1	Movimiento de Tierras					10.47
1.1.3.1.12.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.13	39.28	5.11	
1.1.3.1.12.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.15	35.70	5.36	
1.1.3.1.12.7.2	Concreto Armado					191.79
1.1.3.1.12.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.03	99.78	102.77	
1.1.3.1.12.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.13	684.74	89.02	
1.1.3.1.13	MODULO N° 13 - MARGEN DERECHA					151,779.84
1.1.3.1.13.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 963.63 m)					60,559.94
1.1.3.1.13.1.1	Movimiento de Tierras					49,401.64
1.1.3.1.13.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	963.63	4.76	4,586.88	
1.1.3.1.13.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	963.63	1.25	1,204.54	
1.1.3.1.13.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	5.00	165.87	829.35	
1.1.3.1.13.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	260.18	39.28	10,219.87	
1.1.3.1.13.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	151.77	44.12	6,696.09	
1.1.3.1.13.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	21.68	45.51	986.66	
1.1.3.1.13.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	17.35	38.91	675.09	
1.1.3.1.13.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	264.69	31.64	8,374.79	
1.1.3.1.13.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	57.82	43.25	2,500.72	
1.1.3.1.13.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	206.87	37.48	7,753.49	
1.1.3.1.13.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	102.77	50.20	5,159.05	
1.1.3.1.13.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	2.95	119.78	353.35	
1.1.3.1.13.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.73	35.70	61.76	
1.1.3.1.13.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					10,832.67
1.1.3.1.13.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	746.91	8.28	6,184.41	
1.1.3.1.13.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	216.72	10.51	2,277.73	
1.1.3.1.13.1.2.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	963.63	2.46	2,370.53	
1.1.3.1.13.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					325.63
1.1.3.1.13.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4.00	18.07	72.28	
1.1.3.1.13.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	5.00	18.48	92.40	
1.1.3.1.13.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	5.00	32.19	160.95	
1.1.3.1.13.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.13.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.13.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.13.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.13.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.13.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.13.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.13.2.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.13.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.13.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.13.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.13.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.13.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.13.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.13.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.13.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.13.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (06 und)					46,139.44
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,046.22
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	15.60	44.12	688.27	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	9.36	35.70	334.15	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					30,797.32
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	11.81	732.48	8,650.59	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	122.46	99.78	12,219.06	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	117.66	30.52	3,590.98	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	329.98	8.21	2,709.14	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.94	125.65	369.41	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	117.66	26.76	3,148.58	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					14,295.90
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	6.00	1,861.16	11,166.96	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	6.00	471.86	2,831.16	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
1.1.3.1.13.4	VALVULA DE CONTROL (04 und)					14,762.97
1.1.3.1.13.4.1	Movimiento de Tierras					727.79
1.1.3.1.13.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.13.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	8.80	39.28	345.66	
1.1.3.1.13.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.56	35.70	376.99	
1.1.3.1.13.4.2	Concreto Armado					13,632.89
1.1.3.1.13.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	51.60	99.78	5,148.65	
1.1.3.1.13.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	94.48	8.21	775.68	
1.1.3.1.13.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.11	433.84	481.56	
1.1.3.1.13.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.33	703.80	3,751.25	
1.1.3.1.13.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	60.68	30.52	1,851.95	
1.1.3.1.13.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	60.68	26.76	1,623.80	
1.1.3.1.13.4.3	Accesorios Valvula de Control					402.29
1.1.3.1.13.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	1.00	402.29	402.29	
1.1.3.1.13.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.13.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.13.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.13.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.13.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.13.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.13.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.13.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.13.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.13.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.13.5.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.13.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.13.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.13.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.13.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.13.6	HIDRANTES (07 und)					8,544.06
1.1.3.1.13.6.1	Movimiento de Tierras					300.46
1.1.3.1.13.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.45	4.76	59.26	
1.1.3.1.13.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.13.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.13.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.13.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.13.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.13.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.13.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.13.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.13.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.13.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.13.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.13.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.13.7	BLOQUES DE EMPUJES					190.66
1.1.3.1.13.7.1	Movimiento de Tierras					9.71
1.1.3.1.13.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.12	39.28	4.71	
1.1.3.1.13.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.14	35.70	5.00	
1.1.3.1.13.7.2	Concreto Armado					180.95
1.1.3.1.13.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.99	99.78	98.78	
1.1.3.1.13.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.12	684.74	82.17	
1.1.3.1.14	MODULO N° 14 - MARGEN DERECHA					219,591.58
1.1.3.1.14.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,816.93 m)					127,908.03
1.1.3.1.14.1.1	Movimiento de Tierras					92,728.83
1.1.3.1.14.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1,816.93	4.76	8,648.59	
1.1.3.1.14.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	1,816.93	1.25	2,271.16	
1.1.3.1.14.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	6.00	165.87	995.22	
1.1.3.1.14.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	490.57	39.28	19,269.59	
1.1.3.1.14.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	286.17	44.12	12,625.82	
1.1.3.1.14.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	40.88	45.51	1,860.45	
1.1.3.1.14.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	32.70	38.91	1,272.36	
1.1.3.1.14.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	522.62	31.64	16,535.70	
1.1.3.1.14.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	109.02	43.25	4,715.12	
1.1.3.1.14.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	413.60	37.48	15,501.73	
1.1.3.1.14.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	164.35	50.20	8,250.37	
1.1.3.1.14.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	5.56	119.78	665.98	
1.1.3.1.14.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.27	35.70	116.74	
1.1.3.1.14.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					34,590.22
1.1.3.1.14.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,089.51	14.64	15,950.43	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.14.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	727.42	19.48	14,170.14	
1.1.3.1.14.1.2.3	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	1,816.93	2.46	4,469.65	
1.1.3.1.14.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					588.98
1.1.3.1.14.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	6.00	25.20	151.20	
1.1.3.1.14.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	1.00	31.16	31.16	
1.1.3.1.14.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm	und	6.00	67.77	406.62	
1.1.3.1.14.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,682.40
1.1.3.1.14.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.14.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.14.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.14.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.14.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.14.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.14.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.14.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.14.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.14.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.14.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.14.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.14.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,499.99
1.1.3.1.14.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 90 mm	jgo	1.00	1,805.50	1,805.50	
1.1.3.1.14.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 90 mm	jgo	1.00	644.86	644.86	
1.1.3.1.14.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (05 und)					39,467.70
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					875.82
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	13.00	44.12	573.56	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	7.80	35.70	278.46	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					25,667.83
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.84	732.48	7,207.60	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	102.05	99.78	10,182.55	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	98.05	30.52	2,992.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	274.99	8.21	2,257.67	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.45	125.65	307.84	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	98.05	26.76	2,623.82	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					12,924.05
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	5.00	1,890.32	9,451.60	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	5.00	644.86	3,224.30	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	5.00	49.63	248.15	
1.1.3.1.14.4	VALVULA DE CONTROL (05 und)					20,832.40
1.1.3.1.14.4.1	Movimiento de Tierras					908.46

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.14.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.14.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	11.00	39.28	432.08	
1.1.3.1.14.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	13.20	35.70	471.24	
1.1.3.1.14.4.2	Concreto Armado					17,047.49
1.1.3.1.14.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	64.50	99.78	6,435.81	
1.1.3.1.14.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	118.10	8.21	969.60	
1.1.3.1.14.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.39	433.84	603.04	
1.1.3.1.14.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.67	703.80	4,694.35	
1.1.3.1.14.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	75.85	30.52	2,314.94	
1.1.3.1.14.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	75.85	26.76	2,029.75	
1.1.3.1.14.4.3	Accesorios Valvula de Control					2,876.45
1.1.3.1.14.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	5.00	575.29	2,876.45	
1.1.3.1.14.5	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.14.5.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.14.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.14.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.14.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.14.5.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.14.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.14.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.14.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.14.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.14.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.14.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.14.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.14.5.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.14.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.14.6	HIDRANTES (07 und)					8,544.06
1.1.3.1.14.6.1	Movimiento de Tierras					300.46
1.1.3.1.14.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.45	4.76	59.26	
1.1.3.1.14.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.14.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.14.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.14.6.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.14.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.14.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.14.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.14.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.14.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.14.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.14.6.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.14.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.14.7	PASE VEHICULAR (01 und)					808.52
1.1.3.1.14.7.1	Movimiento de Tierras					208.21
1.1.3.1.14.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.23	4.76	10.61	
1.1.3.1.14.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.54	39.28	21.21	
1.1.3.1.14.7.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	1.25	58.77	73.46	
1.1.3.1.14.7.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.20	35.70	42.84	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.14.7.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.15	43.25	6.49	
1.1.3.1.14.7.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1.43	37.48	53.60	
1.1.3.1.14.7.2	Concreto Armado					413.77
1.1.3.1.14.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	0.28	99.78	27.94	
1.1.3.1.14.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.09	684.74	61.63	
1.1.3.1.14.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.45	703.80	316.71	
1.1.3.1.14.7.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	0.28	26.76	7.49	
1.1.3.1.14.7.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					186.54
1.1.3.1.14.7.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 90 mm	jgo	1.00	89.10	89.10	
1.1.3.1.14.7.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	3.00	32.48	97.44	
1.1.3.1.14.8	BLOQUES DE EMPUJES					241.10
1.1.3.1.14.8.1	Movimiento de Tierras					12.67
1.1.3.1.14.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.15	39.28	5.89	
1.1.3.1.14.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.19	35.70	6.78	
1.1.3.1.14.8.2	Concreto Armado					228.43
1.1.3.1.14.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.26	99.78	125.72	
1.1.3.1.14.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.15	684.74	102.71	
1.1.3.1.15	MODULO N° 15 - MARGEN DERECHA					640,607.59
1.1.3.1.15.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 5,653.56 m)					405,190.62
1.1.3.1.15.1.1	Movimiento de Tierras					288,880.02
1.1.3.1.15.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5,653.56	4.76	26,910.95	
1.1.3.1.15.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	5,653.56	1.25	7,066.95	
1.1.3.1.15.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	21.00	165.87	3,483.27	
1.1.3.1.15.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1,526.46	39.28	59,959.35	
1.1.3.1.15.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	890.44	44.12	39,286.21	
1.1.3.1.15.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	127.21	45.51	5,789.33	
1.1.3.1.15.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	101.76	38.91	3,959.48	
1.1.3.1.15.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	1,619.75	31.64	51,248.89	
1.1.3.1.15.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	339.21	43.25	14,670.83	
1.1.3.1.15.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1,280.53	37.48	47,994.26	
1.1.3.1.15.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	519.42	50.20	26,074.88	
1.1.3.1.15.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	17.30	119.78	2,072.19	
1.1.3.1.15.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.18	35.70	363.43	
1.1.3.1.15.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					114,230.78
1.1.3.1.15.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	129.74	8.28	1,074.25	
1.1.3.1.15.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	803.24	10.54	8,466.15	
1.1.3.1.15.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	194.32	14.64	2,844.84	
1.1.3.1.15.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	998.35	20.30	20,266.51	
1.1.3.1.15.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	383.44	10.51	4,029.95	
1.1.3.1.15.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,375.16	14.29	19,651.04	
1.1.3.1.15.1.2.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	213.89	19.48	4,166.58	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.15.1.2.8	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	373.12	27.77	10,361.54	
1.1.3.1.15.1.2.9	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	282.65	17.61	4,977.47	
1.1.3.1.15.1.2.10	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	569.17	24.02	13,671.46	
1.1.3.1.15.1.2.11	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	159.57	16.60	2,648.86	
1.1.3.1.15.1.2.12	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	170.91	47.77	8,164.37	
1.1.3.1.15.1.2.13	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	5,653.56	2.46	13,907.76	
1.1.3.1.15.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					2,079.82
1.1.3.1.15.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	7.00	19.70	137.90	
1.1.3.1.15.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	2.00	25.20	50.40	
1.1.3.1.15.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	6.00	40.94	245.64	
1.1.3.1.15.1.3.4	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	2.00	18.48	36.96	
1.1.3.1.15.1.3.5	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	6.00	20.87	125.22	
1.1.3.1.15.1.3.6	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	3.00	40.98	122.94	
1.1.3.1.15.1.3.7	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	7.00	44.57	311.99	
1.1.3.1.15.1.3.8	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm	und	1.00	77.87	77.87	
1.1.3.1.15.1.3.9	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	2.00	63.18	126.36	
1.1.3.1.15.1.3.10	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	1.00	76.28	76.28	
1.1.3.1.15.1.3.11	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	8.00	73.79	590.32	
1.1.3.1.15.1.3.12	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	1.00	13.62	13.62	
1.1.3.1.15.1.3.13	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	1.00	29.38	29.38	
1.1.3.1.15.1.3.14	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	2.00	32.97	65.94	
1.1.3.1.15.1.3.15	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	2.00	34.50	69.00	
1.1.3.1.15.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,892.45
1.1.3.1.15.2.1	Movimiento de Tierras					457.80
1.1.3.1.15.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	15.20	4.76	72.35	
1.1.3.1.15.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.15.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.15.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.15.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.15.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.15.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.15.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.15.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.15.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.15.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.15.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,661.49
1.1.3.1.15.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 110 mm	jgo	1.00	1,935.00	1,935.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.15.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 110 mm	jgo	1.00	676.86	676.86	
1.1.3.1.15.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (09 und)					70,041.56
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,557.44
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	23.40	44.12	1,032.41	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	14.04	35.70	501.23	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					46,192.31
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	17.71	732.48	12,972.22	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.24	684.74	164.34	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	183.69	99.78	18,328.59	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	176.49	30.52	5,386.47	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	494.97	8.21	4,063.70	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	4.41	125.65	554.12	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	176.49	26.76	4,722.87	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					22,291.81
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	1,861.16	5,583.48	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	5.00	1,880.32	9,401.60	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	1.00	1,890.32	1,890.32	
3.2.1.3.4.3.4	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	3.00	471.86	1,415.58	
3.2.1.3.4.3.5	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	5.00	581.86	2,909.30	
3.2.1.3.4.3.6	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	1.00	644.86	644.86	
3.2.1.3.4.3.7	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	9.00	49.63	446.67	
1.1.3.1.15.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO II (06 und)					54,087.64
1.1.3.1.15.4.1	Movimiento de Tierras					1,448.24
1.1.3.1.15.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	10.12	4.76	48.17	
1.1.3.1.15.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	21.36	44.12	942.40	
1.1.3.1.15.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	12.82	35.70	457.67	
1.1.3.1.15.4.2	Concreto Armado					36,221.54
1.1.3.1.15.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	13.90	732.48	10,181.47	
1.1.3.1.15.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	145.74	99.78	14,541.94	
1.1.3.1.15.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	137.64	30.52	4,200.77	
1.1.3.1.15.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	391.97	8.21	3,218.07	
1.1.3.1.15.4.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
1.1.3.1.15.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.28	125.65	286.48	
1.1.3.1.15.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	137.64	26.76	3,683.25	
1.1.3.1.15.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					16,417.86
1.1.3.1.15.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	6.00	2,009.82	12,058.92	
1.1.3.1.15.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	6.00	676.86	4,061.16	
1.1.3.1.15.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
1.1.3.1.15.5	VALVULA DE CONTROL (10 und)					43,191.60

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.15.5.1	Movimiento de Tierras					2,106.68
1.1.3.1.15.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.53	4.76	59.64	
1.1.3.1.15.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	24.93	39.28	979.25	
1.1.3.1.15.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	29.91	35.70	1,067.79	
1.1.3.1.15.5.2	Concreto Armado					35,646.02
1.1.3.1.15.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	135.24	99.78	13,494.25	
1.1.3.1.15.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	239.82	8.21	1,968.92	
1.1.3.1.15.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	2.90	433.84	1,258.14	
1.1.3.1.15.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	13.97	703.80	9,832.09	
1.1.3.1.15.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	158.74	30.52	4,844.74	
1.1.3.1.15.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	158.74	26.76	4,247.88	
1.1.3.1.15.5.3	Accesorios Valvula de Control					5,438.90
1.1.3.1.15.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 75 mm	jgo	6.00	512.29	3,073.74	
1.1.3.1.15.5.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	2.00	575.29	1,150.58	
1.1.3.1.15.5.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 110 mm	jgo	2.00	607.29	1,214.58	
1.1.3.1.15.6	VALVULA DE PURGA (16 und)					25,344.20
1.1.3.1.15.6.1	Movimiento de Tierras					543.31
1.1.3.1.15.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.15.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	9.60	39.28	377.09	
1.1.3.1.15.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.84	35.70	137.09	
1.1.3.1.15.6.2	Concreto Armado					18,171.45
1.1.3.1.15.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	78.24	99.78	7,806.79	
1.1.3.1.15.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	4.96	8.21	40.72	
1.1.3.1.15.6.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.02	433.84	442.52	
1.1.3.1.15.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.78	703.80	3,364.16	
1.1.3.1.15.6.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	2.21	684.74	1,513.28	
1.1.3.1.15.6.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	87.36	30.52	2,666.23	
1.1.3.1.15.6.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	87.36	26.76	2,337.75	
1.1.3.1.15.6.3	Accesorios Valvula de Purga					6,629.44
1.1.3.1.15.6.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	16.00	414.34	6,629.44	
1.1.3.1.15.7	HIDRANTES (23 und)					28,019.79
1.1.3.1.15.7.1	Movimiento de Tierras					928.66
1.1.3.1.15.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.15.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	8.97	39.28	352.34	
1.1.3.1.15.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.76	35.70	384.13	
1.1.3.1.15.7.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1.47	37.48	55.10	
1.1.3.1.15.7.2	Concreto Armado					14,477.70
1.1.3.1.15.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	40.94	99.78	4,084.99	
1.1.3.1.15.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	5.98	8.21	49.10	
1.1.3.1.15.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.48	703.80	4,560.62	
1.1.3.1.15.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	4.83	711.79	3,437.95	
1.1.3.1.15.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	40.94	30.52	1,249.49	
1.1.3.1.15.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	40.94	26.76	1,095.55	
1.1.3.1.15.7.3	Accesorios de Hidrantes					12,613.43
1.1.3.1.15.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	23.00	548.41	12,613.43	
1.1.3.1.15.8	PASE VEHICULAR (02 und)					2,856.11
1.1.3.1.15.8.1	Movimiento de Tierras					786.23

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.15.8.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.56	4.76	59.79	
1.1.3.1.15.8.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1.97	39.28	77.38	
1.1.3.1.15.8.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	4.60	58.77	270.34	
1.1.3.1.15.8.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.42	35.70	157.79	
1.1.3.1.15.8.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.55	43.25	23.79	
1.1.3.1.15.8.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	5.26	37.48	197.14	
1.1.3.1.15.8.2	Concreto Armado					1,517.56
1.1.3.1.15.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.03	99.78	102.77	
1.1.3.1.15.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.33	684.74	225.96	
1.1.3.1.15.8.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.65	703.80	1,161.27	
1.1.3.1.15.8.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	1.03	26.76	27.56	
1.1.3.1.15.8.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					552.32
1.1.3.1.15.8.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 75 mm	jgo	1.00	67.00	67.00	
1.1.3.1.15.8.3.2	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 110 mm	jgo	1.00	99.10	99.10	
1.1.3.1.15.8.3.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.00	16.60	99.60	
1.1.3.1.15.8.3.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.00	47.77	286.62	
1.1.3.1.15.9	BLOQUES DE EMPUJES					983.62
1.1.3.1.15.9.1	Movimiento de Tierras					54.88
1.1.3.1.15.9.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.67	39.28	26.32	
1.1.3.1.15.9.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.80	35.70	28.56	
1.1.3.1.15.9.2	Concreto Armado					928.74
1.1.3.1.15.9.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	4.71	99.78	469.96	
1.1.3.1.15.9.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.67	684.74	458.78	
1.1.3.1.16	MODULO N° 16 - MARGEN DERECHA					507,795.93
1.1.3.1.16.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 1,435.66 m)					360,052.07
1.1.3.1.16.1.1	Movimiento de Tierras					238,558.19
1.1.3.1.16.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	4,656.10	4.76	22,163.04	
1.1.3.1.16.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	4,656.10	1.25	5,820.13	
1.1.3.1.16.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	21.00	165.87	3,483.27	
1.1.3.1.16.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1,257.15	39.28	49,380.85	
1.1.3.1.16.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	733.34	44.12	32,354.96	
1.1.3.1.16.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	104.76	45.51	4,767.63	
1.1.3.1.16.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	83.81	38.91	3,261.05	
1.1.3.1.16.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	1,338.75	31.64	42,358.05	
1.1.3.1.16.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	279.37	43.25	12,082.75	
1.1.3.1.16.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1,059.38	37.48	39,705.56	
1.1.3.1.16.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	421.81	50.20	21,174.86	
1.1.3.1.16.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	14.25	119.78	1,706.87	
1.1.3.1.16.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	8.38	35.70	299.17	
1.1.3.1.16.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					119,340.89
1.1.3.1.16.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	127.84	8.28	1,058.52	
1.1.3.1.16.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	274.73	10.54	2,895.65	
1.1.3.1.16.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	560.76	14.64	8,209.53	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.16.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	236.51	20.30	4,801.15	
1.1.3.1.16.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	233.50	10.51	2,454.09	
1.1.3.1.16.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	382.61	14.29	5,467.50	
1.1.3.1.16.1.2.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,228.23	19.48	23,925.92	
1.1.3.1.16.1.2.8	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	576.72	27.77	16,015.51	
1.1.3.1.16.1.2.9	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	277.40	17.61	4,885.01	
1.1.3.1.16.1.2.10	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	151.56	24.02	3,640.47	
1.1.3.1.16.1.2.11	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	193.14	16.60	3,206.12	
1.1.3.1.16.1.2.12	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	149.35	32.48	4,850.89	
1.1.3.1.16.1.2.13	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	554.25	47.77	26,476.52	
1.1.3.1.16.1.2.14	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	4,656.10	2.46	11,454.01	
1.1.3.1.16.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					2,152.99
1.1.3.1.16.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	4.00	18.07	72.28	
1.1.3.1.16.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	9.00	19.70	177.30	
1.1.3.1.16.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	4.00	25.20	100.80	
1.1.3.1.16.1.3.4	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	1.00	40.94	40.94	
1.1.3.1.16.1.3.5	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	1.00	18.48	18.48	
1.1.3.1.16.1.3.6	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	4.00	20.87	83.48	
1.1.3.1.16.1.3.7	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	3.00	31.16	93.48	
1.1.3.1.16.1.3.8	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	1.00	40.98	40.98	
1.1.3.1.16.1.3.9	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	1.00	44.57	44.57	
1.1.3.1.16.1.3.10	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm	und	4.00	67.77	271.08	
1.1.3.1.16.1.3.11	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	3.00	63.18	189.54	
1.1.3.1.16.1.3.12	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 63 mm	und	3.00	147.88	443.64	
1.1.3.1.16.1.3.13	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	5.00	76.28	381.40	
1.1.3.1.16.1.3.14	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	1.00	13.62	13.62	
1.1.3.1.16.1.3.15	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	5.00	29.38	146.90	
1.1.3.1.16.1.3.16	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	1.00	34.50	34.50	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (08 und)					62,908.53
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					1,387.04
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	20.80	44.12	917.70	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	12.48	35.70	445.54	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					41,062.01
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	15.74	732.48	11,529.24	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.22	684.74	150.64	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	163.28	99.78	16,292.08	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	156.88	30.52	4,787.98	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	439.88	8.21	3,611.41	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	3.92	125.65	492.55	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	156.88	26.76	4,198.11	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					20,459.48
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	3.00	1,880.32	5,640.96	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	5.00	1,890.32	9,451.60	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	3.00	581.86	1,745.58	
3.2.1.3.4.3.4	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	5.00	644.86	3,224.30	
3.2.1.3.4.3.5	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	8.00	49.63	397.04	
1.1.3.1.16.3	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO II (01 und)					9,035.24
1.1.3.1.16.3.1	Movimiento de Tierras					257.27
1.1.3.1.16.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.16.3.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	3.56	44.12	157.07	
1.1.3.1.16.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	2.14	35.70	76.40	
1.1.3.1.16.3.2	Concreto Armado					6,041.66
1.1.3.1.16.3.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.32	732.48	1,699.35	
1.1.3.1.16.3.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	24.29	99.78	2,423.66	
1.1.3.1.16.3.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	22.94	30.52	700.13	
1.1.3.1.16.3.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	65.33	8.21	536.36	
1.1.3.1.16.3.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.03	684.74	20.54	
1.1.3.1.16.3.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.38	125.65	47.75	
1.1.3.1.16.3.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	22.94	26.76	613.87	
1.1.3.1.16.3.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					2,736.31
1.1.3.1.16.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	1.00	2,009.82	2,009.82	
1.1.3.1.16.3.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	1.00	676.86	676.86	
1.1.3.1.16.3.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.16.4	VALVULA DE CONTROL (07 und)					28,903.05
1.1.3.1.16.4.1	Movimiento de Tierras					1,269.79
1.1.3.1.16.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.16.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	15.40	39.28	604.91	
1.1.3.1.16.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	18.48	35.70	659.74	
1.1.3.1.16.4.2	Concreto Armado					23,858.23
1.1.3.1.16.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	90.30	99.78	9,010.13	
1.1.3.1.16.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	165.34	8.21	1,357.44	
1.1.3.1.16.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.94	433.84	841.65	
1.1.3.1.16.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.33	703.80	6,566.45	
1.1.3.1.16.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	106.19	30.52	3,240.92	
1.1.3.1.16.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	106.19	26.76	2,841.64	
1.1.3.1.16.4.3	Accesorios Valvula de Control					3,775.03

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.16.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 75 mm	jgo	4.00	512.29	2,049.16	
1.1.3.1.16.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	3.00	575.29	1,725.87	
1.1.3.1.16.5	VALVULA DE PURGA (16 und)					25,344.20
1.1.3.1.16.5.1	Movimiento de Tierras					543.31
1.1.3.1.16.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.16.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	9.60	39.28	377.09	
1.1.3.1.16.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.84	35.70	137.09	
1.1.3.1.16.5.2	Concreto Armado					18,171.45
1.1.3.1.16.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	78.24	99.78	7,806.79	
1.1.3.1.16.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	4.96	8.21	40.72	
1.1.3.1.16.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.02	433.84	442.52	
1.1.3.1.16.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.78	703.80	3,364.16	
1.1.3.1.16.5.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	2.21	684.74	1,513.28	
1.1.3.1.16.5.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	87.36	30.52	2,666.23	
1.1.3.1.16.5.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	87.36	26.76	2,337.75	
1.1.3.1.16.5.3	Accesorios Valvula de Purga					6,629.44
1.1.3.1.16.5.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	16.00	414.34	6,629.44	
1.1.3.1.16.6	HIDRANTES (17 und)					20,746.73
1.1.3.1.16.6.1	Movimiento de Tierras					722.54
1.1.3.1.16.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.16.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	6.63	39.28	260.43	
1.1.3.1.16.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	7.96	35.70	284.17	
1.1.3.1.16.6.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	1.09	37.48	40.85	
1.1.3.1.16.6.2	Concreto Armado					10,701.22
1.1.3.1.16.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	30.26	99.78	3,019.34	
1.1.3.1.16.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	4.42	8.21	36.29	
1.1.3.1.16.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.79	703.80	3,371.20	
1.1.3.1.16.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	3.57	711.79	2,541.09	
1.1.3.1.16.6.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	30.26	30.52	923.54	
1.1.3.1.16.6.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	30.26	26.76	809.76	
1.1.3.1.16.6.3	Accesorios de Hidrantes					9,322.97
1.1.3.1.16.6.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	17.00	548.41	9,322.97	
1.1.3.1.16.7	BLOQUES DE EMPUJES					806.11
1.1.3.1.16.7.1	Movimiento de Tierras					41.81
1.1.3.1.16.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.51	39.28	20.03	
1.1.3.1.16.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.61	35.70	21.78	
1.1.3.1.16.7.2	Concreto Armado					764.30
1.1.3.1.16.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	4.16	99.78	415.08	
1.1.3.1.16.7.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.51	684.74	349.22	
1.1.3.1.17	MODULO N° 01 - MARGEN IZQUIERDA					122,581.53
1.1.3.1.17.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 814.54 m)					52,203.92
1.1.3.1.17.1.1	Movimiento de Tierras					42,716.20
1.1.3.1.17.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	814.54	4.76	3,877.21	
1.1.3.1.17.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	814.54	1.25	1,018.18	
1.1.3.1.17.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	10.00	165.87	1,658.70	
1.1.3.1.17.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	219.93	39.28	8,638.85	
1.1.3.1.17.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	128.29	44.12	5,660.15	
1.1.3.1.17.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	18.33	45.51	834.20	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.17.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	14.66	38.91	570.42	
1.1.3.1.17.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	223.74	31.64	7,079.13	
1.1.3.1.17.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	48.87	43.25	2,113.63	
1.1.3.1.17.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	174.87	37.48	6,554.13	
1.1.3.1.17.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	86.87	50.20	4,360.87	
1.1.3.1.17.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	2.49	119.78	298.25	
1.1.3.1.17.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.47	35.70	52.48	
1.1.3.1.17.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					9,057.21
1.1.3.1.17.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	719.87	8.28	5,960.52	
1.1.3.1.17.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	50.75	10.51	533.38	
1.1.3.1.17.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	43.92	12.74	559.54	
1.1.3.1.17.1.2.4	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	814.54	2.46	2,003.77	
1.1.3.1.17.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					430.51
1.1.3.1.17.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	7.00	18.07	126.49	
1.1.3.1.17.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	6.00	18.48	110.88	
1.1.3.1.17.1.3.3	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6.00	32.19	193.14	
1.1.3.1.17.2	CAMARA DE CARGA TIPO I					10,475.40
1.1.3.1.17.2.1	Movimiento de Tierras					409.25
1.1.3.1.17.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.17.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.88	44.12	259.43	
1.1.3.1.17.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.53	35.70	126.02	
1.1.3.1.17.2.2	Concreto Armado					7,773.16
1.1.3.1.17.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	4.58	732.48	3,354.76	
1.1.3.1.17.2.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.17.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	26.01	99.78	2,595.28	
1.1.3.1.17.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	26.85	30.52	819.46	
1.1.3.1.17.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	100.62	8.21	826.09	
1.1.3.1.17.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.17.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	2.45	26.76	65.56	
1.1.3.1.17.2.3	Accesorios Camara de Carga					2,292.99
1.1.3.1.17.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 63 mm	jgo	1.00	1,759.50	1,759.50	
1.1.3.1.17.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 63 mm	jgo	1.00	483.86	483.86	
1.1.3.1.17.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (02 und)					15,395.81
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					364.60
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.20	44.12	229.42	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.12	35.70	111.38	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					10,265.91
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	3.94	732.48	2,885.97	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.05	684.74	34.24	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	40.82	99.78	4,073.02	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	39.22	30.52	1,196.99	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	109.99	8.21	903.02	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.98	125.65	123.14	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	39.22	26.76	1,049.53	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					4,765.30
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	2.00	1,861.16	3,722.32	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	2.00	471.86	943.72	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	2.00	49.63	99.26	
1.1.3.1.17.4	VALVULA REGULADORA DE PRESION					4,668.24
1.1.3.1.17.4.1	Movimiento de Tierras					29.98
1.1.3.1.17.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.36	4.76	11.23	
1.1.3.1.17.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.35	39.28	13.75	
1.1.3.1.17.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.14	35.70	5.00	
1.1.3.1.17.4.2	Concreto Armado					2,090.07
1.1.3.1.17.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.86	703.80	605.27	
1.1.3.1.17.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	8.86	99.78	884.05	
1.1.3.1.17.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	9.39	30.52	286.58	
1.1.3.1.17.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	7.66	8.21	62.89	
1.1.3.1.17.4.2.5	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	9.39	26.76	251.28	
1.1.3.1.17.4.3	Accesorios e Valvula Reguladora de Presion					2,548.19
1.1.3.1.17.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Válvula Reguladora de Presion Ø 63 mm o 2""	und	1.00	2,548.19	2,548.19	
1.1.3.1.17.5	VALVULA DE CONTROL (05 und)					19,967.40
1.1.3.1.17.5.1	Movimiento de Tierras					908.46
1.1.3.1.17.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.17.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	11.00	39.28	432.08	
1.1.3.1.17.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	13.20	35.70	471.24	
1.1.3.1.17.5.2	Concreto Armado					17,047.49
1.1.3.1.17.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	64.50	99.78	6,435.81	
1.1.3.1.17.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	118.10	8.21	969.60	
1.1.3.1.17.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.39	433.84	603.04	
1.1.3.1.17.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	6.67	703.80	4,694.35	
1.1.3.1.17.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	75.85	30.52	2,314.94	
1.1.3.1.17.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	75.85	26.76	2,029.75	
1.1.3.1.17.5.3	Accesorios Valvula de Control					2,011.45
1.1.3.1.17.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	5.00	402.29	2,011.45	
1.1.3.1.17.6	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.17.6.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.17.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.17.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.17.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.17.6.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.17.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.17.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	
1.1.3.1.17.6.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.17.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.17.6.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.17.6.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.17.6.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.17.6.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.17.6.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.17.7	HIDRANTES (07 und)					8,496.46
1.1.3.1.17.7.1	Movimiento de Tierras					252.86
1.1.3.1.17.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.45	4.76	11.66	
1.1.3.1.17.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.17.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.17.7.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.17.7.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.17.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.17.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.17.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.17.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.17.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.17.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.17.7.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.17.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.17.8	BLOQUES DE EMPUJES					266.93
1.1.3.1.17.8.1	Movimiento de Tierras					13.82
1.1.3.1.17.8.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.17	39.28	6.68	
1.1.3.1.17.8.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.20	35.70	7.14	
1.1.3.1.17.8.2	Concreto Armado					253.11
1.1.3.1.17.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.37	99.78	136.70	
1.1.3.1.17.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.17	684.74	116.41	
1.1.3.1.18	MODULO N° 02 - MARGEN IZQUIERDA					320,237.35
1.1.3.1.18.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 2,378.64 m)					225,960.02
1.1.3.1.18.1.1	Movimiento de Tierras					123,303.03
1.1.3.1.18.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2,378.64	4.76	11,322.33	
1.1.3.1.18.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	2,378.64	1.25	2,973.30	
1.1.3.1.18.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	18.00	165.87	2,985.66	
1.1.3.1.18.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	642.23	39.28	25,226.79	
1.1.3.1.18.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	374.64	44.12	16,529.12	
1.1.3.1.18.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	53.52	45.51	2,435.70	
1.1.3.1.18.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	42.82	38.91	1,666.13	
1.1.3.1.18.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	719.35	31.64	22,760.23	
1.1.3.1.18.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	142.72	43.25	6,172.64	
1.1.3.1.18.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	576.63	37.48	21,612.09	
1.1.3.1.18.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	171.20	50.20	8,594.24	
1.1.3.1.18.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	7.28	119.78	872.00	
1.1.3.1.18.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.28	35.70	152.80	
1.1.3.1.18.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					101,775.42
1.1.3.1.18.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	490.73	14.64	7,184.29	
1.1.3.1.18.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	317.77	42.40	13,473.45	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.18.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	525.37	19.48	10,234.21	
1.1.3.1.18.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	318.26	57.92	18,433.62	
1.1.3.1.18.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	118.00	24.02	2,834.36	
1.1.3.1.18.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	608.51	71.92	43,764.04	
1.1.3.1.18.1.2.7	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	2,378.64	2.46	5,851.45	
1.1.3.1.18.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					881.57
1.1.3.1.18.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	5.00	25.20	126.00	
1.1.3.1.18.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 160 mm	und	1.00	70.86	70.86	
1.1.3.1.18.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	3.00	31.16	93.48	
1.1.3.1.18.1.3.4	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	1.00	123.57	123.57	
1.1.3.1.18.1.3.5	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm	und	6.00	67.77	406.62	
1.1.3.1.18.1.3.6	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 90 mm	und	1.00	61.04	61.04	
1.1.3.1.18.2	CAMARA DE CARGA TIPO II					10,883.80
1.1.3.1.18.2.1	Movimiento de Tierras					383.03
1.1.3.1.18.2.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.18.2.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.48	44.12	241.78	
1.1.3.1.18.2.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.29	35.70	117.45	
1.1.3.1.18.2.2	Concreto Armado					7,129.32
1.1.3.1.18.2.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	3.90	732.48	2,856.67	
1.1.3.1.18.2.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.07	684.74	47.93	
1.1.3.1.18.2.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	21.66	99.78	2,161.23	
1.1.3.1.18.2.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	22.73	30.52	693.72	
1.1.3.1.18.2.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	84.95	8.21	697.44	
1.1.3.1.18.2.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.51	125.65	64.08	
1.1.3.1.18.2.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	22.73	26.76	608.25	
1.1.3.1.18.2.3	Accesorios Camara de Carga					3,371.45
1.1.3.1.18.2.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios Camara Carga de ø 160 mm	jgo	1.00	2,068.00	2,068.00	
1.1.3.1.18.2.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara de Carga Ø 160mm	jgo	1.00	1,253.82	1,253.82	
1.1.3.1.18.2.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (03 und)					22,591.84
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					535.02
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					14,302.39
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,754.43
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	3.00	1,890.32	5,670.96	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	3.00	644.86	1,934.58	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.18.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO III (01 und)					11,068.55
1.1.3.1.18.4.1	Movimiento de Tierras					364.60
1.1.3.1.18.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
1.1.3.1.18.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	5.20	44.12	229.42	
1.1.3.1.18.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.12	35.70	111.38	
1.1.3.1.18.4.2	Concreto Armado					7,368.14
1.1.3.1.18.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.81	732.48	2,058.27	
1.1.3.1.18.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	29.96	99.78	2,989.41	
1.1.3.1.18.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	28.45	30.52	868.29	
1.1.3.1.18.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	75.83	8.21	622.56	
1.1.3.1.18.4.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.03	684.74	20.54	
1.1.3.1.18.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.38	125.65	47.75	
1.1.3.1.18.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	28.45	26.76	761.32	
1.1.3.1.18.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					3,335.81
1.1.3.1.18.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	1.00	2,091.32	2,091.32	
1.1.3.1.18.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	1.00	1,194.86	1,194.86	
1.1.3.1.18.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	1.00	49.63	49.63	
1.1.3.1.18.5	VALVULA DE CONTROL (06 und)					25,015.51
1.1.3.1.18.5.1	Movimiento de Tierras					1,108.74
1.1.3.1.18.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.20	4.76	24.75	
1.1.3.1.18.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.20	39.28	518.50	
1.1.3.1.18.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.84	35.70	565.49	
1.1.3.1.18.5.2	Concreto Armado					20,455.03
1.1.3.1.18.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	77.40	99.78	7,722.97	
1.1.3.1.18.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	141.72	8.21	1,163.52	
1.1.3.1.18.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.67	433.84	724.51	
1.1.3.1.18.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.00	703.80	5,630.40	
1.1.3.1.18.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	91.02	30.52	2,777.93	
1.1.3.1.18.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	91.02	26.76	2,435.70	
1.1.3.1.18.5.3	Accesorios Valvula de Control					3,451.74
1.1.3.1.18.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	6.00	575.29	3,451.74	
1.1.3.1.18.6	VALVULA DE PURGA (07 und)					11,107.37
1.1.3.1.18.6.1	Movimiento de Tierras					254.09
1.1.3.1.18.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.18.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	4.20	39.28	164.98	
1.1.3.1.18.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.68	35.70	59.98	
1.1.3.1.18.6.2	Concreto Armado					7,952.90
1.1.3.1.18.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	34.23	99.78	3,415.47	
1.1.3.1.18.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	2.17	8.21	17.82	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.18.6.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.45	433.84	195.23	
1.1.3.1.18.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.09	703.80	1,470.94	
1.1.3.1.18.6.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.97	684.74	664.20	
1.1.3.1.18.6.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	38.22	30.52	1,166.47	
1.1.3.1.18.6.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	38.22	26.76	1,022.77	
1.1.3.1.18.6.3	Accesorios Valvula de Purga					2,900.38
1.1.3.1.18.6.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	7.00	414.34	2,900.38	
1.1.3.1.18.7	HIDRANTES (07 und)					8,509.17
1.1.3.1.18.7.1	Movimiento de Tierras					265.57
1.1.3.1.18.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.12	4.76	24.37	
1.1.3.1.18.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.18.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.18.7.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.18.7.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.18.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.18.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.18.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.18.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.18.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	
1.1.3.1.18.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.18.7.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.18.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.18.8	PASE VEHICULAR (01 und)					4,417.96
1.1.3.1.18.8.1	Movimiento de Tierras					1,261.61
1.1.3.1.18.8.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	15.30	4.76	72.83	
1.1.3.1.18.8.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	3.23	39.28	126.87	
1.1.3.1.18.8.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	7.53	58.77	442.54	
1.1.3.1.18.8.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	7.23	35.70	258.11	
1.1.3.1.18.8.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.90	43.25	38.93	
1.1.3.1.18.8.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	8.60	37.48	322.33	
1.1.3.1.18.8.2	Concreto Armado					2,482.61
1.1.3.1.18.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.68	99.78	167.63	
1.1.3.1.18.8.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.54	684.74	369.76	
1.1.3.1.18.8.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	2.70	703.80	1,900.26	
1.1.3.1.18.8.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	1.68	26.76	44.96	
1.1.3.1.18.8.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					673.74
1.1.3.1.18.8.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 90 mm	jgo	1.00	89.10	89.10	
1.1.3.1.18.8.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	18.00	32.48	584.64	
1.1.3.1.18.9	BLOQUES DE EMPUJES					683.13
1.1.3.1.18.9.1	Movimiento de Tierras					41.42
1.1.3.1.18.9.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.50	39.28	19.64	
1.1.3.1.18.9.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.61	35.70	21.78	
1.1.3.1.18.9.2	Concreto Armado					641.71
1.1.3.1.18.9.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	3.00	99.78	299.34	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.18.9.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.50	684.74	342.37	
1.1.3.1.19	MODULO N° 03 - MARGEN IZQUIERDA					293,970.16
1.1.3.1.19.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 2,661.25 m)					210,794.01
1.1.3.1.19.1.1	Movimiento de Tierras					137,512.13
1.1.3.1.19.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2,661.25	4.76	12,667.55	
1.1.3.1.19.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	2,661.25	1.25	3,326.56	
1.1.3.1.19.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	18.00	165.87	2,985.66	
1.1.3.1.19.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	718.54	39.28	28,224.25	
1.1.3.1.19.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	419.15	44.12	18,492.90	
1.1.3.1.19.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	59.88	45.51	2,725.14	
1.1.3.1.19.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	47.90	38.91	1,863.79	
1.1.3.1.19.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	791.39	31.64	25,039.58	
1.1.3.1.19.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	159.68	43.25	6,906.16	
1.1.3.1.19.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	631.72	37.48	23,676.87	
1.1.3.1.19.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	208.32	50.20	10,457.66	
1.1.3.1.19.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	8.14	119.78	975.01	
1.1.3.1.19.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.79	35.70	171.00	
1.1.3.1.19.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					72,264.73
1.1.3.1.19.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	473.44	10.54	4,990.06	
1.1.3.1.19.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	719.18	42.40	30,493.23	
1.1.3.1.19.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,146.60	14.29	16,384.91	
1.1.3.1.19.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	202.90	57.92	11,751.97	
1.1.3.1.19.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	119.13	17.61	2,097.88	
1.1.3.1.19.1.2.6	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	2,661.25	2.46	6,546.68	
1.1.3.1.19.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					1,017.15
1.1.3.1.19.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	9.00	19.70	177.30	
1.1.3.1.19.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	11.00	20.87	229.57	
1.1.3.1.19.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	2.00	123.57	247.14	
1.1.3.1.19.1.3.4	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	6.00	44.57	267.42	
1.1.3.1.19.1.3.5	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 75 mm	und	1.00	95.72	95.72	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (05 und)					39,102.70
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					875.82
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	13.00	44.12	573.56	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	7.80	35.70	278.46	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					25,667.83
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.84	732.48	7,207.60	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	102.05	99.78	10,182.55	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	98.05	30.52	2,992.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	274.99	8.21	2,257.67	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.45	125.65	307.84	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	98.05	26.76	2,623.82	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					12,559.05
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	5.00	1,880.32	9,401.60	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	5.00	581.86	2,909.30	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	5.00	49.63	248.15	
1.1.3.1.19.3	VALVULA DE CONTROL (06 und)					24,105.61
1.1.3.1.19.3.1	Movimiento de Tierras					1,089.13
1.1.3.1.19.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.08	4.76	5.14	
1.1.3.1.19.3.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	13.20	39.28	518.50	
1.1.3.1.19.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	15.84	35.70	565.49	
1.1.3.1.19.3.2	Concreto Armado					20,455.03
1.1.3.1.19.3.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	77.40	99.78	7,722.97	
1.1.3.1.19.3.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	141.72	8.21	1,163.52	
1.1.3.1.19.3.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	1.67	433.84	724.51	
1.1.3.1.19.3.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	8.00	703.80	5,630.40	
1.1.3.1.19.3.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	91.02	30.52	2,777.93	
1.1.3.1.19.3.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	91.02	26.76	2,435.70	
1.1.3.1.19.3.3	Accesorios Valvula de Control					2,561.45
1.1.3.1.19.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 75 mm	jgo	5.00	512.29	2,561.45	
1.1.3.1.19.4	VALVULA DE PURGA (05 und)					7,937.57
1.1.3.1.19.4.1	Movimiento de Tierras					189.81
1.1.3.1.19.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.19.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	3.00	39.28	117.84	
1.1.3.1.19.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.20	35.70	42.84	
1.1.3.1.19.4.2	Concreto Armado					5,676.06
1.1.3.1.19.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	24.45	99.78	2,439.62	
1.1.3.1.19.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.55	8.21	12.73	
1.1.3.1.19.4.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.32	433.84	138.83	
1.1.3.1.19.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.49	703.80	1,048.66	
1.1.3.1.19.4.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.69	684.74	472.47	
1.1.3.1.19.4.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	27.30	30.52	833.20	
1.1.3.1.19.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	27.30	26.76	730.55	
1.1.3.1.19.4.3	Accesorios Valvula de Purga					2,071.70
1.1.3.1.19.4.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	5.00	414.34	2,071.70	
1.1.3.1.19.5	HIDRANTES (07 und)					8,509.17
1.1.3.1.19.5.1	Movimiento de Tierras					265.57
1.1.3.1.19.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.12	4.76	24.37	
1.1.3.1.19.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.73	39.28	107.23	
1.1.3.1.19.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.28	35.70	117.10	
1.1.3.1.19.5.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.45	37.48	16.87	
1.1.3.1.19.5.2	Concreto Armado					4,404.73
1.1.3.1.19.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	12.46	99.78	1,243.26	
1.1.3.1.19.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	1.82	8.21	14.94	
1.1.3.1.19.5.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.97	703.80	1,386.49	
1.1.3.1.19.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	1.47	711.79	1,046.33	
1.1.3.1.19.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	12.46	30.52	380.28	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.19.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	12.46	26.76	333.43	
1.1.3.1.19.5.3	Accesorios de Hidrantes					3,838.87
1.1.3.1.19.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	7.00	548.41	3,838.87	
1.1.3.1.19.6	PASE VEHICULAR (01 und)					2,725.57
1.1.3.1.19.6.1	Movimiento de Tierras					804.30
1.1.3.1.19.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2.45	4.76	11.66	
1.1.3.1.19.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	2.15	39.28	84.45	
1.1.3.1.19.6.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	5.02	58.77	295.03	
1.1.3.1.19.6.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.82	35.70	172.07	
1.1.3.1.19.6.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	0.60	43.25	25.95	
1.1.3.1.19.6.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	5.74	37.48	215.14	
1.1.3.1.19.6.2	Concreto Armado					1,655.07
1.1.3.1.19.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	1.12	99.78	111.75	
1.1.3.1.19.6.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.36	684.74	246.51	
1.1.3.1.19.6.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	1.80	703.80	1,266.84	
1.1.3.1.19.6.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	1.12	26.76	29.97	
1.1.3.1.19.6.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					266.20
1.1.3.1.19.6.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 75 mm	jgo	1.00	67.00	67.00	
1.1.3.1.19.6.3.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	12.00	16.60	199.20	
1.1.3.1.19.7	BLOQUES DE EMPUJES					795.53
1.1.3.1.19.7.1	Movimiento de Tierras					47.02
1.1.3.1.19.7.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.57	39.28	22.39	
1.1.3.1.19.7.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.69	35.70	24.63	
1.1.3.1.19.7.2	Concreto Armado					748.51
1.1.3.1.19.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	3.59	99.78	358.21	
1.1.3.1.19.7.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.57	684.74	390.30	
1.1.3.1.20	MODULO N° 04 AL 08 - MARGEN IZQUIERDA					1,749,735.55
1.1.3.1.20.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 14,379.80 m)					1,101,286.94
1.1.3.1.20.1.1	Movimiento de Tierras					739,765.95
1.1.3.1.20.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	14,379.80	4.76	68,447.85	
1.1.3.1.20.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	14,379.80	1.25	17,974.75	
1.1.3.1.20.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	45.00	165.87	7,464.15	
1.1.3.1.20.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	3,923.06	39.28	154,097.80	
1.1.3.1.20.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	2,288.45	44.12	100,966.41	
1.1.3.1.20.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	326.92	45.51	14,878.13	
1.1.3.1.20.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	261.54	38.91	10,176.52	
1.1.3.1.20.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	4,136.30	31.64	130,872.53	
1.1.3.1.20.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	862.79	43.25	37,315.67	
1.1.3.1.20.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	3,273.51	37.48	122,691.15	
1.1.3.1.20.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	1,368.07	50.20	68,677.11	
1.1.3.1.20.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	44.00	119.78	5,270.32	
1.1.3.1.20.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	26.15	35.70	933.56	
1.1.3.1.20.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					354,642.49
1.1.3.1.20.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,096.75	8.28	9,081.09	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.20.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	371.41	10.54	3,914.66	
1.1.3.1.20.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,006.12	14.64	14,729.60	
1.1.3.1.20.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	511.16	20.30	10,376.55	
1.1.3.1.20.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,182.54	42.40	50,139.70	
1.1.3.1.20.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,288.05	10.51	13,537.41	
1.1.3.1.20.1.2.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,689.66	14.29	24,145.24	
1.1.3.1.20.1.2.8	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,546.37	19.48	30,123.29	
1.1.3.1.20.1.2.9	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	450.20	27.77	12,502.05	
1.1.3.1.20.1.2.10	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	849.57	57.92	49,207.09	
1.1.3.1.20.1.2.11	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	761.62	12.74	9,703.04	
1.1.3.1.20.1.2.12	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,478.74	17.61	26,040.61	
1.1.3.1.20.1.2.13	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	258.17	24.02	6,201.24	
1.1.3.1.20.1.2.14	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	73.08	35.34	2,582.65	
1.1.3.1.20.1.2.15	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	424.92	71.92	30,560.25	
1.1.3.1.20.1.2.16	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	749.28	16.51	12,370.61	
1.1.3.1.20.1.2.17	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	428.48	16.60	7,112.77	
1.1.3.1.20.1.2.18	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	213.68	32.48	6,940.33	
1.1.3.1.20.1.2.19	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	14,379.80	2.46	35,374.31	
1.1.3.1.20.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					6,878.50
1.1.3.1.20.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 63 mm	und	15.00	18.07	271.05	
1.1.3.1.20.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	15.00	19.70	295.50	
1.1.3.1.20.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 90 mm	und	14.00	25.20	352.80	
1.1.3.1.20.1.3.4	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 110 mm	und	2.00	40.94	81.88	
1.1.3.1.20.1.3.5	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 160 mm	und	3.00	70.86	212.58	
1.1.3.1.20.1.3.6	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 63 mm	und	10.00	18.48	184.80	
1.1.3.1.20.1.3.7	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	9.00	20.87	187.83	
1.1.3.1.20.1.3.8	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 90 mm	und	7.00	31.16	218.12	
1.1.3.1.20.1.3.9	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 110 mm	und	2.00	40.98	81.96	
1.1.3.1.20.1.3.10	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	2.00	123.57	247.14	
1.1.3.1.20.1.3.11	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	3.00	32.19	96.57	
1.1.3.1.20.1.3.12	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	10.00	44.57	445.70	
1.1.3.1.20.1.3.13	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm	und	10.00	67.77	677.70	
1.1.3.1.20.1.3.14	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm	und	5.00	77.87	389.35	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.20.1.3.15	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	5.00	63.18	315.90	
1.1.3.1.20.1.3.16	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 63 mm	und	11.00	147.88	1,626.68	
1.1.3.1.20.1.3.17	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	1.00	76.28	76.28	
1.1.3.1.20.1.3.18	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	2.00	73.79	147.58	
1.1.3.1.20.1.3.19	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	2.00	76.85	153.70	
1.1.3.1.20.1.3.20	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 75 mm	und	2.00	131.94	263.88	
1.1.3.1.20.1.3.21	Instalación de Tee con Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110 mm	und	1.00	128.88	128.88	
1.1.3.1.20.1.3.22	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm	und	4.00	13.62	54.48	
1.1.3.1.20.1.3.23	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 63 mm	und	8.00	18.87	150.96	
1.1.3.1.20.1.3.24	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm	und	2.00	29.38	58.76	
1.1.3.1.20.1.3.25	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm	und	2.00	32.97	65.94	
1.1.3.1.20.1.3.26	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm	und	1.00	34.50	34.50	
1.1.3.1.20.1.3.27	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110 mm	und	1.00	57.98	57.98	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (32 und)					249,365.26
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					5,562.40
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	23.00	4.76	109.48	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	83.20	44.12	3,670.78	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	49.92	35.70	1,782.14	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					164,244.86
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	62.97	732.48	46,124.27	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.86	684.74	588.88	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	653.12	99.78	65,168.31	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	627.52	30.52	19,151.91	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	1,759.91	8.21	14,448.86	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	15.68	125.65	1,970.19	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	627.52	26.76	16,792.44	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					79,558.00
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	12.00	1,861.16	22,333.92	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	10.00	1,880.32	18,803.20	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	10.00	1,890.32	18,903.20	
3.2.1.3.4.3.4	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	12.00	471.86	5,662.32	
3.2.1.3.4.3.5	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	10.00	581.86	5,818.60	
3.2.1.3.4.3.6	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 90 mm	jgo	10.00	644.86	6,448.60	
3.2.1.3.4.3.7	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	32.00	49.63	1,588.16	
1.1.3.1.20.3	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO II (06 und)					54,098.02
1.1.3.1.20.3.1	Movimiento de Tierras					1,458.62
1.1.3.1.20.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	12.30	4.76	58.55	
1.1.3.1.20.3.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	21.36	44.12	942.40	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.20.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	12.82	35.70	457.67	
1.1.3.1.20.3.2	Concreto Armado					36,221.54
1.1.3.1.20.3.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	13.90	732.48	10,181.47	
1.1.3.1.20.3.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	145.74	99.78	14,541.94	
1.1.3.1.20.3.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	137.64	30.52	4,200.77	
1.1.3.1.20.3.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	391.97	8.21	3,218.07	
1.1.3.1.20.3.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.16	684.74	109.56	
1.1.3.1.20.3.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	2.28	125.65	286.48	
1.1.3.1.20.3.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	137.64	26.76	3,683.25	
1.1.3.1.20.3.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					16,417.86
1.1.3.1.20.3.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	6.00	2,009.82	12,058.92	
1.1.3.1.20.3.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 110 mm	jgo	6.00	676.86	4,061.16	
1.1.3.1.20.3.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	6.00	49.63	297.78	
1.1.3.1.20.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO III (02 und)					22,363.75
1.1.3.1.20.4.1	Movimiento de Tierras					800.62
1.1.3.1.20.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	25.00	4.76	119.00	
1.1.3.1.20.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	10.40	44.12	458.85	
1.1.3.1.20.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	6.24	35.70	222.77	
1.1.3.1.20.4.2	Concreto Armado					14,891.51
1.1.3.1.20.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.63	732.48	4,123.86	
1.1.3.1.20.4.2.2	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	59.92	99.78	5,978.82	
1.1.3.1.20.4.2.3	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	59.60	30.52	1,818.99	
1.1.3.1.20.4.2.4	Fierro doblado y colocado	kg	151.67	8.21	1,245.21	
1.1.3.1.20.4.2.5	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.05	684.74	34.24	
1.1.3.1.20.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	0.76	125.65	95.49	
1.1.3.1.20.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	59.60	26.76	1,594.90	
1.1.3.1.20.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					6,671.62
1.1.3.1.20.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	2.00	2,091.32	4,182.64	
1.1.3.1.20.4.3.2	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 160 mm	jgo	2.00	1,194.86	2,389.72	
1.1.3.1.20.4.3.3	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	2.00	49.63	99.26	
1.1.3.1.20.5	VALVULA DE CONTROL (41 und)					169,460.75
1.1.3.1.20.5.1	Movimiento de Tierras					7,673.14
1.1.3.1.20.5.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.36	4.76	25.51	
1.1.3.1.20.5.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	93.13	39.28	3,658.15	
1.1.3.1.20.5.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	111.75	35.70	3,989.48	
1.1.3.1.20.5.2	Concreto Armado					141,315.72
1.1.3.1.20.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	535.14	99.78	53,396.27	
1.1.3.1.20.5.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	972.04	8.21	7,980.45	
1.1.3.1.20.5.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	11.50	433.84	4,989.16	
1.1.3.1.20.5.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	55.30	703.80	38,920.14	
1.1.3.1.20.5.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	629.01	30.52	19,197.39	
1.1.3.1.20.5.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	629.01	26.76	16,832.31	
1.1.3.1.20.5.3	Accesorios Valvula de Control					20,471.89

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.20.5.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 63 mm	jgo	17.00	402.29	6,838.93	
1.1.3.1.20.5.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 75 mm	jgo	12.00	512.29	6,147.48	
1.1.3.1.20.5.3.3	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 90 mm	jgo	10.00	575.29	5,752.90	
1.1.3.1.20.5.3.4	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 110 mm	jgo	1.00	607.29	607.29	
1.1.3.1.20.5.3.5	Suministro y Colocación de Accesorios Valvula de Control de Ø 160 mm	jgo	1.00	1,125.29	1,125.29	
1.1.3.1.20.6	VALVULA DE PURGA (45 und)					71,232.97
1.1.3.1.20.6.1	Movimiento de Tierras					1,475.25
1.1.3.1.20.6.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	6.12	4.76	29.13	
1.1.3.1.20.6.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	27.00	39.28	1,060.56	
1.1.3.1.20.6.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	10.80	35.70	385.56	
1.1.3.1.20.6.2	Concreto Armado					51,112.42
1.1.3.1.20.6.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	220.05	99.78	21,956.59	
1.1.3.1.20.6.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	13.95	8.21	114.53	
1.1.3.1.20.6.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	2.88	433.84	1,249.46	
1.1.3.1.20.6.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	13.44	703.80	9,459.07	
1.1.3.1.20.6.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	6.22	684.74	4,259.08	
1.1.3.1.20.6.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	245.70	30.52	7,498.76	
1.1.3.1.20.6.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	245.70	26.76	6,574.93	
1.1.3.1.20.6.3	Accesorios Valvula de Purga					18,645.30
1.1.3.1.20.6.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	45.00	414.34	18,645.30	
1.1.3.1.20.7	HIDRANTES (55 und)					66,809.65
1.1.3.1.20.7.1	Movimiento de Tierras					2,030.50
1.1.3.1.20.7.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	28.80	4.76	137.09	
1.1.3.1.20.7.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	21.45	39.28	842.56	
1.1.3.1.20.7.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	25.74	35.70	918.92	
1.1.3.1.20.7.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	3.52	37.48	131.93	
1.1.3.1.20.7.2	Concreto Armado					34,616.60
1.1.3.1.20.7.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	97.90	99.78	9,768.46	
1.1.3.1.20.7.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	14.30	8.21	117.40	
1.1.3.1.20.7.2.3	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	15.49	703.80	10,901.86	
1.1.3.1.20.7.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	11.55	711.79	8,221.17	
1.1.3.1.20.7.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	97.90	30.52	2,987.91	
1.1.3.1.20.7.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	97.90	26.76	2,619.80	
1.1.3.1.20.7.3	Accesorios de Hidrantes					30,162.55
1.1.3.1.20.7.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	55.00	548.41	30,162.55	
1.1.3.1.20.8	PASE VEHICULAR (03 und)					14,322.68
1.1.3.1.20.8.1	Movimiento de Tierras					4,074.81
1.1.3.1.20.8.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	23.60	4.76	112.34	
1.1.3.1.20.8.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	10.76	39.28	422.65	
1.1.3.1.20.8.1.3	Excavación Caja Canal Roca Suelta con equipo	m³	25.10	58.77	1,475.13	
1.1.3.1.20.8.1.4	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	24.09	35.70	860.01	
1.1.3.1.20.8.1.5	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.15 m)	m³	3.00	43.25	129.75	
1.1.3.1.20.8.1.6	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	28.68	37.48	1,074.93	
1.1.3.1.20.8.2	Concreto Armado					8,282.21
1.1.3.1.20.8.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	5.60	99.78	558.77	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.20.8.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	1.81	684.74	1,239.38	
1.1.3.1.20.8.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	9.00	703.80	6,334.20	
1.1.3.1.20.8.2.4	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	5.60	26.76	149.86	
1.1.3.1.20.8.3	Suministro y Colocacion de Tuberias y Accesorios PVC UF					1,965.66
1.1.3.1.20.8.3.1	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 63 mm	jgo	5.00	49.30	246.50	
1.1.3.1.20.8.3.2	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 75 mm	jgo	4.00	67.00	268.00	
1.1.3.1.20.8.3.3	Suministro y Colocacion de Accesorios para pase vehicular para 90 mm	jgo	3.00	89.10	267.30	
1.1.3.1.20.8.3.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	30.00	16.51	495.30	
1.1.3.1.20.8.3.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	18.00	16.60	298.80	
1.1.3.1.20.8.3.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	12.00	32.48	389.76	
1.1.3.1.20.9	BLOQUES DE EMPUJES					795.53
1.1.3.1.20.9.1	Movimiento de Tierras					47.02
1.1.3.1.20.9.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.57	39.28	22.39	
1.1.3.1.20.9.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.69	35.70	24.63	
1.1.3.1.20.9.2	Concreto Armado					748.51
1.1.3.1.20.9.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	3.59	99.78	358.21	
1.1.3.1.20.9.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.57	684.74	390.30	
1.1.3.1.21	MODULO N° 09 - MARGEN IZQUIERDA					192,762.62
1.1.3.1.21.1	RED DE DISTRIBUCION (L = 2,072.88 m)					164,624.92
1.1.3.1.21.1.1	Movimiento de Tierras					101,488.96
1.1.3.1.21.1.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	2,072.88	4.76	9,866.91	
1.1.3.1.21.1.1.2	Limpieza y Roce de Monte (Ancho Promedio 2.00 m)	m	2,072.88	1.25	2,591.10	
1.1.3.1.21.1.1.3	Tala de Arboles y Extracción de Raices	und	12.00	165.87	1,990.44	
1.1.3.1.21.1.1.4	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	527.51	39.28	20,720.59	
1.1.3.1.21.1.1.5	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	307.72	44.12	13,576.61	
1.1.3.1.21.1.1.6	Excavación Caja Canal Roca Fija a Mano con compresora	m³	43.96	45.51	2,000.62	
1.1.3.1.21.1.1.7	Perfilado y Limpieza manual de Caja Canal Entubado (5% VT)	m³	35.17	38.91	1,368.46	
1.1.3.1.21.1.1.8	Preparación de Material para Compactar (Material Selecto)	m³	577.34	31.64	18,267.04	
1.1.3.1.21.1.1.9	Colocación de Cama de Apoyo con Material Selecto Compactado a Mano en Capas (Hasta e = 0.10 m)	m³	117.23	43.25	5,070.20	
1.1.3.1.21.1.1.10	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	460.11	37.48	17,244.92	
1.1.3.1.21.1.1.11	Relleno con Material Propio	m³	157.51	50.20	7,907.00	
1.1.3.1.21.1.1.12	Muro Seco de Piedra Acomodada a Mano	m³	6.34	119.78	759.41	
1.1.3.1.21.1.1.13	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	3.52	35.70	125.66	
1.1.3.1.21.1.2	Suministro e Instalacion de Tuberias PVC UF					62,118.81
1.1.3.1.21.1.2.1	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	83.24	10.54	877.35	
1.1.3.1.21.1.2.2	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	718.80	42.40	30,477.12	
1.1.3.1.21.1.2.3	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	439.65	10.51	4,620.72	
1.1.3.1.21.1.2.4	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	456.64	14.29	6,525.39	
1.1.3.1.21.1.2.5	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	202.90	57.92	11,751.97	
1.1.3.1.21.1.2.6	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	52.52	12.74	669.10	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.21.1.2.7	Instalación de Tubería de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	119.13	17.61	2,097.88	
1.1.3.1.21.1.2.8	Prueba Hidráulica de Redes de Aspersión	m	2,072.88	2.46	5,099.28	
1.1.3.1.21.1.3	Suministro e Instalacion de Accesorios para tuberias PVC UF					1,017.15
1.1.3.1.21.1.3.1	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5º de Ø 75 mm	und	9.00	19.70	177.30	
1.1.3.1.21.1.3.2	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 75 mm	und	11.00	20.87	229.57	
1.1.3.1.21.1.3.3	Instalación de Curva de PVC NTP ISO-1452 UF a 45º de Ø 160 mm	und	2.00	123.57	247.14	
1.1.3.1.21.1.3.4	Instalación de Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm	und	6.00	44.57	267.42	
1.1.3.1.21.1.3.5	Instalación de Reducción de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 75 mm	und	1.00	95.72	95.72	
3.2.1.3.4	CAMARA ROMPE PRESION, TIPO I (03 und)					22,114.52
3.2.1.3.4.1	Movimiento de Tierras					535.02
3.2.1.3.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	5.00	4.76	23.80	
3.2.1.3.4.1.2	Excavación Caja Canal Roca Suelta a Mano con motoperforadora	m³	7.80	44.12	344.14	
3.2.1.3.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	4.68	35.70	167.08	
3.2.1.3.4.2	Concreto Armado					14,302.39
3.2.1.3.4.2.1	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	5.90	732.48	4,321.63	
3.2.1.3.4.2.2	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.08	684.74	54.78	
3.2.1.3.4.2.3	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	61.23	99.78	6,109.53	
3.2.1.3.4.2.4	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	58.83	30.52	1,795.49	
3.2.1.3.4.2.5	Fierro doblado y colocado	kg	164.99	8.21	1,354.57	
3.2.1.3.4.2.6	Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano	m³	1.47	125.65	184.71	
3.2.1.3.4.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	18.00	26.76	481.68	
3.2.1.3.4.3	Accesorios de Camara Rompe Presion					7,277.11
3.2.1.3.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	2.00	1,861.16	3,722.32	
3.2.1.3.4.3.2	Suministro y Colocación de Accesorios Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	1.00	1,880.32	1,880.32	
3.2.1.3.4.3.3	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 63 mm	jgo	2.00	471.86	943.72	
3.2.1.3.4.3.4	Suministro y Colocación Valvula para Camara Rompe Presion Ø 75 mm	jgo	1.00	581.86	581.86	
3.2.1.3.4.3.5	Suministro y Colocación Escalera tipo Gato de 5/8" x 0.80 m	und	3.00	49.63	148.89	
1.1.3.1.21.3	VALVULA DE PURGA (01 und)					1,588.68
1.1.3.1.21.3.1	Movimiento de Tierras					38.09
1.1.3.1.21.3.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.25	4.76	5.95	
1.1.3.1.21.3.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.60	39.28	23.57	
1.1.3.1.21.3.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.24	35.70	8.57	
1.1.3.1.21.3.2	Concreto Armado					1,136.25
1.1.3.1.21.3.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	4.89	99.78	487.92	
1.1.3.1.21.3.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	0.31	8.21	2.55	
1.1.3.1.21.3.2.3	Preparacion y Vaceado de C°S° f´c = 100 Kg/cm2 - Obras de Arte (Solado)	m³	0.06	433.84	26.03	
1.1.3.1.21.3.2.4	Preparacion y Vaceado C°Sº: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.30	703.80	211.14	
1.1.3.1.21.3.2.5	Preparación y Vaceado C°Sº: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.14	684.74	95.86	
1.1.3.1.21.3.2.6	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	5.46	30.52	166.64	
1.1.3.1.21.3.2.7	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	5.46	26.76	146.11	
1.1.3.1.21.3.3	Accesorios Valvula de Purga					414.34
1.1.3.1.21.3.3.1	Colocacion de Accesorios y Valvula de Purga de Ø 2"	jgo	1.00	414.34	414.34	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.3.1.21.4	HIDRANTES (03 und)					3,638.97
1.1.3.1.21.4.1	Movimiento de Tierras					109.01
1.1.3.1.21.4.1.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	1.25	4.76	5.95	
1.1.3.1.21.4.1.2	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	1.17	39.28	45.96	
1.1.3.1.21.4.1.3	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	1.40	35.70	49.98	
1.1.3.1.21.4.1.4	Relleno con Material Selecto Compactado con Equipo en Capas (e = 0.15 m)	m³	0.19	37.48	7.12	
1.1.3.1.21.4.2	Concreto Armado					1,884.73
1.1.3.1.21.4.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	5.34	99.78	532.83	
1.1.3.1.21.4.2.2	Fierro doblado y colocado	kg	0.78	8.21	6.40	
1.1.3.1.21.4.2.3	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 - Obras Arte	m³	0.84	703.80	591.19	
1.1.3.1.21.4.2.4	Preparacion y Vaceado C°S°: f'c=140 Kg/cm2 +30% piedra mediana	m³	0.63	711.79	448.43	
1.1.3.1.21.4.2.5	Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m²	5.34	30.52	162.98	
1.1.3.1.21.4.2.6	Curado de Concreto con aditivo (Emulsión Liquida - Película impermeable)	m²	5.34	26.76	142.90	
1.1.3.1.21.4.3	Accesorios de Hidrantes					1,645.23
1.1.3.1.21.4.3.1	Suministro y Colocación de Accesorios para Hidrante con salida de Ø 1 1/2 "	jgo	3.00	548.41	1,645.23	
1.1.3.1.21.5	BLOQUES DE EMPUJES					795.53
1.1.3.1.21.5.1	Movimiento de Tierras					47.02
1.1.3.1.21.5.1.1	Excavación Caja Canal Material Suelto a Mano	m³	0.57	39.28	22.39	
1.1.3.1.21.5.1.2	Eliminación de desmonte con buguie (hasta 100 m)	m³	0.69	35.70	24.63	
1.1.3.1.21.5.2	Concreto Armado					748.51
1.1.3.1.21.5.2.1	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte Estándar (mantenim. y limpieza de tableros)	m²	3.59	99.78	358.21	
1.1.3.1.21.5.2.2	Preparación y Vaceado C°S°: f'c = 140 Kg/cm2 - Obras de Arte	m³	0.57	684.74	390.30	
1.2	**GESTION Y PRODUCCION EN SISTEMAS DE RIEGO - TALANCATONIYOC**					**459,779.38**
1.2.1	R-3 FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO					104,581.71
1.2.1.1	FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO					34,118.09
1.2.1.1.1	Taller de sensibilización en importancia de las organizaciones					3,414.10
1.2.1.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.1.2	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	186.25	372.50	
1.2.1.1.1.3	Taller de sensibilización en importancia de organizaciones	u	2.00	1,291.72	2,583.44	
1.2.1.1.2	Apoyar en la constitución y/o Actualización de Organizaciones de Riego					735.04
1.2.1.1.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.2.2	Asamblea de constitución del Comité	asam.	2.00	138.44	276.88	
1.2.1.1.3	Formalización oficial de las organizaciones de riego. (Administración Técnica del Distrito de Riego)					8,568.44
1.2.1.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	229.08	229.08	
1.2.1.1.3.2	Formalización ante ALA	Glb	1.00	5,383.90	5,383.90	
1.2.1.1.3.3	Inscripcion a registros públicos	u	1.00	2,955.46	2,955.46	
1.2.1.1.4	Actualización el padron de usuarios					1,351.08
1.2.1.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.4.2	Actualizar el padron de usuarios	pad	2.00	446.46	892.92	
1.2.1.1.5	Apoyo a la formulación de instrumentos de gestión					2,471.89
1.2.1.1.5.1	Apoyo a la elaboración de Planes de Trabajo					1,282.28
1.2.1.1.5.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.5.1.2	taller de diagnostico para la elaboracion de planes de trabajo	taller	2.00	185.10	370.20	
1.2.1.1.5.1.3	Procesamiento del documento final	Glb	1.00	138.94	138.94	
1.2.1.1.5.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Planes de trabajo	u	2.00	157.49	314.98	
1.2.1.1.5.2	Apoyar a la formulación y aplicación de Reglamento Internos de Uso de Agua					1,189.61
1.2.1.1.5.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.1.1.5.2.2	Reunión con los Usuarios para la formulación del RIUA	u	1.00	105.19	105.19	
1.2.1.1.5.2.3	Elaboración Final del RIUA	u	1.00	260.26	260.26	
1.2.1.1.5.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación del RIUA	u	2.00	183.00	366.00	
1.2.1.1.6	Organizar eventos de capacitación para fortalecer a las Organizaciones de Riego					16,003.24
1.2.1.1.6.1	Evento Funciones Dirigenciales					6,388.56
1.2.1.1.6.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.6.1.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	2.00	940.23	1,880.46	
1.2.1.1.6.1.3	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.1.1.6.1.4	Taller de funciones dirigenciales	taller	2.00	1,326.24	2,652.48	
1.2.1.1.6.2	Evento de Gestión Administrativa y Manejo de cuentas					4,471.03
1.2.1.1.6.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.6.2.2	Elaboración del material para el taller	Glb	1.00	698.73	698.73	
1.2.1.1.6.2.3	Taller de gestión administrativa	taller	2.00	1,657.07	3,314.14	
1.2.1.1.6.3	Evento de Legislación y Normatividad de uso de aguas					5,143.65
1.2.1.1.6.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.1.6.3.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1.00	940.23	940.23	
1.2.1.1.6.3.3	Taller de legislación y normatividad de uso de aguas	taller	2.00	1,872.63	3,745.26	
1.2.1.1.7	Definición de derechos de uso de agua en función del aporte					881.70
1.2.1.1.7.1	Convocatoria y planificación a faenas en ejecución de obra	faena	2.00	440.85	881.70	
1.2.1.1.8	Solución de conflictos con los usuarios					692.60
1.2.1.1.8.1	Reunión con usuario del conflicto	casos	2.00	186.35	372.70	
1.2.1.1.8.2	Reunión con usuarios	casos	2.00	159.95	319.90	
1.2.1.2	MANEJO DEL SISTEMA DE RIEGO					70,463.62
1.2.1.2.1	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento					1,133.67
1.2.1.2.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	185.33	370.66	
1.2.1.2.1.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del manual de Operación y Mantenimiento	u	1.00	229.42	229.42	
1.2.1.2.1.3	Elaboración de manuales de operación y mantenimiento	Glb	1.00	190.53	190.53	
1.2.1.2.1.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de Operación y Mantenimiento	u	2.00	171.53	343.06	
1.2.1.2.2	Apoyo en la Elaboración de Presupuestos Anuales de Operación y Mantenimiento					1,894.86
1.2.1.2.2.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	225.33	450.66	
1.2.1.2.2.2	Reunión con los Usuarios para la elaboración del presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2.00	337.69	675.38	
1.2.1.2.2.3	Procesamiento del documento final	Glb	2.00	133.94	267.88	
1.2.1.2.2.4	Reunión con los Usuarios para la aprobación de presupuesto de Operación y Mantenimiento	u	2.00	250.47	500.94	
1.2.1.2.3	Apoyar en las Modalidades de Distribución de Agua					11,493.58
1.2.1.2.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	225.33	225.33	
1.2.1.2.3.2	Elaboracion de planos de distribucion de aguas	Glb	25.00	62.94	1,573.50	
1.2.1.2.3.3	Práctica de distribución de agua	MOD	25.00	387.79	9,694.75	
1.2.1.2.4	Organizar Eventos de Capacitación en manejo del sistema de riego					3,882.70
1.2.1.2.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.2.4.2	Taller de capacitación operación y mantenimiento	taller	2.00	1,712.27	3,424.54	
1.2.1.2.5	Formación de tomeros de riego					1,801.60
1.2.1.2.5.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	103.06	103.06	
1.2.1.2.5.2	Reunión con usuarios para selección de tomeros	u	1.00	301.34	301.34	
1.2.1.2.5.3	Clases teóricas y prácticas dirigida a tomeros	u	2.00	698.60	1,397.20	
1.2.1.2.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					22,934.14
1.2.1.2.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	229.08	229.08	
1.2.1.2.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1.00	1,442.16	1,442.16	
1.2.1.2.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1.00	653.02	653.02	
1.2.1.2.6.4	Viaje de intercambio	vje	1.00	18,884.92	18,884.92	
1.2.1.2.6.5	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1.00	821.82	821.82	
1.2.1.2.6.6	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1.00	903.14	903.14	
1.2.1.2.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					22,104.89
1.2.1.2.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	213.08	213.08	
1.2.1.2.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1.00	724.54	724.54	
1.2.1.2.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1.00	653.02	653.02	
1.2.1.2.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1.00	557.83	557.83	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.1.2.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1.00	18,237.46	18,237.46	
1.2.1.2.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1.00	815.82	815.82	
1.2.1.2.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1.00	903.14	903.14	
1.2.1.2.8	Seguimiento a las acciones de manteni. de la infra. de riego					714.04
1.2.1.2.8.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.1.2.8.2	Visita de inspección	km	4.00	63.97	255.88	
1.2.1.2.9	Seguimiento a las pruebas hidráulicas					857.10
1.2.1.2.9.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	103.06	206.12	
1.2.1.2.9.2	Asistencia a Pruebas Hidraúlicas	u	2.00	325.49	650.98	
1.2.1.2.10	Validacion de diseños en Riego Parcelario					3,647.04
1.2.1.2.10.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	228.88	457.76	
1.2.1.2.10.2	Operacion de Matrices de riego	MOD	2.00	1,594.64	3,189.28	
1.2.2	R-4 RIEGO PARCELARIO Y PRODUCCION AGRICOLA					345,928.14
1.2.2.1	RIEGO PARCELARIO					122,566.46
1.2.2.1.1	Instalación y Evaluación de Parcela experimental de riego por aspersión					20,712.29
1.2.2.1.1.1	Selección de parcela para experimentación	u	15.00	58.27	874.05	
1.2.2.1.1.2	Medición de la evaporación y procesamiento	d	2.00	34.73	69.46	
1.2.2.1.1.3	Instalación de equipo de medición de evaporación	Glb	1.00	1,945.82	1,945.82	
1.2.2.1.1.4	Análisis de suelo en laboratorio	u	4.00	674.79	2,699.16	
1.2.2.1.1.5	Pruebas de infiltración	u	10.00	514.72	5,147.20	
1.2.2.1.1.6	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	15.00	253.35	3,800.25	
1.2.2.1.1.7	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	15.00	203.38	3,050.70	
1.2.2.1.1.8	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5.00	63.97	319.85	
1.2.2.1.1.9	Evaluación de parámetros de riego	ha	10.00	219.48	2,194.80	
1.2.2.1.1.10	Procesamiento documento final	u	1.00	611.00	611.00	
1.2.2.1.2	Instalación de Parcelas Demostrativas de Riego por Aspersión y Goteo					4,483.38
1.2.2.1.2.1	Selección de parcela para experimentación	u	4.00	58.27	233.08	
1.2.2.1.2.2	Evaluación de parámetros de riego	ha	5.00	219.48	1,097.40	
1.2.2.1.2.3	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5.00	253.35	1,266.75	
1.2.2.1.2.4	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5.00	313.26	1,566.30	
1.2.2.1.2.5	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5.00	63.97	319.85	
1.2.2.1.3	Cursos de Capacitación en Riego Parcelario					8,273.85
1.2.2.1.3.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4.00	103.06	412.24	
1.2.2.1.3.2	Elaboración del material para el taller	Glb	1.00	698.73	698.73	
1.2.2.1.3.3	Curso de capacitación en riego parcelario	curso	4.00	1,790.72	7,162.88	
1.2.2.1.4	Cursos de Capacitación en Métodos de Riego					6,620.44
1.2.2.1.4.1	Convocatoria a reunión:	conv.	4.00	229.08	916.32	
1.2.2.1.4.2	Coordinación para la contratación del expositor	u	1.00	700.28	700.28	
1.2.2.1.4.3	Curso de capacitación en diferentes métodos de riego	curso	4.00	1,250.96	5,003.84	
1.2.2.1.5	Promover la Ejecución de Concursos en Riego Parcelario y Manejo de Cultivos					14,899.09
1.2.2.1.5.1	Acondicionamiento de parcelas para concursos	ha	5.00	1,236.96	6,184.80	
1.2.2.1.5.2	Elaboración de bases del concurso	u	1.00	54.28	54.28	
1.2.2.1.5.3	Ejecución del concurso	u	1.00	8,660.01	8,660.01	
1.2.2.1.6	Intercambio de Experiencias a nivel Local					24,403.97
1.2.2.1.6.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	229.08	229.08	
1.2.2.1.6.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1.00	1,442.16	1,442.16	
1.2.2.1.6.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1.00	653.02	653.02	
1.2.2.1.6.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1.00	557.83	557.83	
1.2.2.1.6.5	Viaje de intercambio	vje	1.00	19,796.92	19,796.92	
1.2.2.1.6.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1.00	821.82	821.82	
1.2.2.1.6.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1.00	903.14	903.14	
1.2.2.1.7	Intercambio de Experiencias a nivel Nacional					40,340.39
1.2.2.1.7.1	Convocatoria a reunión:	conv.	1.00	229.08	229.08	
1.2.2.1.7.2	Planificación y propuesta de viaje de intercambio	u	1.00	1,442.16	1,442.16	
1.2.2.1.7.3	Selección de beneficiarios para la pasantía	u	1.00	653.02	653.02	
1.2.2.1.7.4	Capacitación en conocimientos básicos	u	1.00	557.83	557.83	
1.2.2.1.7.5	Viaje de intercambio a nivel nacional	vje	1.00	35,733.34	35,733.34	
1.2.2.1.7.6	Sistematización de Intercambio de Experiencias	u	1.00	821.82	821.82	
1.2.2.1.7.7	Reunión de socialización de intercambio de experiencias	u	1.00	903.14	903.14	
1.2.2.1.8	Seguimiento y Evaluación de la instalación del sistema de riego por aspersión					2,833.05

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.2.1.8.1	Evaluación del coeficiente de uniformidad	ha	5.00	253.35	1,266.75	
1.2.2.1.8.2	Evaluación de eficiencia de aplicación	ha	5.00	313.26	1,566.30	
1.2.2.2	PRODUCCION AGRICOLA					223,361.68
1.2.2.2.1	Instalación de viveros agroforestales familiares					28,950.22
1.2.2.2.1.1	Selección de familias para instalación de vivero	u	10.00	75.90	759.00	
1.2.2.2.1.2	Apoyo en la instalación del vivero familiar	Glb	15.00	686.32	10,294.80	
1.2.2.2.1.3	Apoyo en el proceso de injertación	viv	2.00	213.51	427.02	
1.2.2.2.1.4	Evaluación del vivero	u	10.00	69.74	697.40	
1.2.2.2.1.5	Ejecución del concurso	u	2.00	8,386.00	16,772.00	
1.2.2.2.2	Instalación de viveros Agroforestales Comunales					67,853.57
1.2.2.2.2.1	Selección de parcela para la instalacion de vivero	Glb	2.00	239.32	478.64	
1.2.2.2.2.2	Instalación y Mantenimiento del Vivero	Glb	1.00	35,117.82	35,117.82	
1.2.2.2.2.3	Producción de Plantones en Vivero	Glb	1.00	32,257.11	32,257.11	
1.2.2.2.3	Apoyo en la instalación de plantas a campo definitivo					2,500.00
1.2.2.2.3.1	Trazo y replanteo de hoyos	ha	5.00	258.19	1,290.95	
1.2.2.2.3.2	Plantación	ha	5.00	241.81	1,209.05	
1.2.2.2.4	Desarrollar Cursos en Manejo de Suelos (fertilización, rotación de cultivos, uso M.O.)					9,067.02
1.2.2.2.4.1	Coordinaciones con instituciones	u	4.00	566.66	2,266.64	
1.2.2.2.4.2	Elaboración del material para el taller	Glb	4.00	698.73	2,794.92	
1.2.2.2.4.3	Curso de manejo de suelos	curso	2.00	2,002.73	4,005.46	
1.2.2.2.5	Desarrollar Cursos en Sanidad Vegetal					9,482.02
1.2.2.2.5.1	Coordinaciones con instituciones	u	4.00	566.66	2,266.64	
1.2.2.2.5.2	Elaboración del material para el taller	Glb	4.00	698.73	2,794.92	
1.2.2.2.5.3	Curso de sanidad vegetal	curso	2.00	2,210.23	4,420.46	
1.2.2.2.6	Desarrollar Cursos en Manejo de Semillas					6,414.98
1.2.2.2.6.1	Coordinaciones con instituciones	u	2.00	566.66	1,133.32	
1.2.2.2.6.2	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.2.2.6.3	Curso de manejo de semillas	curso	2.00	1,942.10	3,884.20	
1.2.2.2.7	Desarrollar Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción					6,364.98
1.2.2.2.7.1	Coordinaciones con instituciones	u	2.00	566.66	1,133.32	
1.2.2.2.7.2	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.2.2.7.3	Cursos Sobre Costos y Beneficio de la Producción	curso	2.00	1,917.10	3,834.20	
1.2.2.2.8	Promover Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado,Créditos agrarios					22,980.14
1.2.2.2.8.1	Estudio de mercado	u	2.00	8,315.30	16,630.60	
1.2.2.2.8.2	Coordinaciones con instituciones	u	2.00	566.66	1,133.32	
1.2.2.2.8.3	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.2.2.8.4	Talleres Sobre Cultivos Alternativos e Información de Mercado,Créditos agrarios	taller	2.00	1,909.38	3,818.76	
1.2.2.2.9	Promover Talleres sobre métodos de cultivo					7,717.62
1.2.2.2.9.1	Coordinaciones con instituciones	u	2.00	566.66	1,133.32	
1.2.2.2.9.2	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.2.2.9.3	Talleres sobre métodos de cultivos	taller	2.00	2,593.42	5,186.84	
1.2.2.2.10	Seguimiento de producción agrícola (rendimientos) a nivel sistema					319.85
1.2.2.2.10.1	Evaluación de rendimientos de los cultivos	ha	5.00	63.97	319.85	
1.2.2.2.11	Participacion en Ferias Agropcuarias					61,711.28
1.2.2.2.11.1	Traslado de materiales y equipos a la feria	Glb	4.00	9,427.82	37,711.28	
1.2.2.2.11.2	Elaboracion de Tripticos para la Feria	Glb	4.00	6,000.00	24,000.00	
1.2.3	R-5 SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS VINCULADOS AL RIEGO (SUELO,AGUA, INFRAESTRUCTURA DE RIEGO)					9,269.53
1.2.3.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos					3,960.97
1.2.3.1.1	Prácticas de Manejo y conservación de suelos a nivel parcelario					3,960.97
1.2.3.1.1.1	Convocatoria a reunión:	conv.	2.00	229.08	458.16	
1.2.3.1.1.2	Elaboración del material para el taller	Glb	2.00	698.73	1,397.46	
1.2.3.1.1.3	Práctica	u	5.00	421.07	2,105.35	
1.2.3.2	Sensibilización en sostenibilidad de la oferta de agua					5,012.28
1.2.3.2.1	Gestión integrada de los recursos hídricos					4,465.76
1.2.3.2.1.1	Coordinaciones con instituciones	u	2.00	566.66	1,133.32	
1.2.3.2.1.2	Desarrollo del curso informativo	u	2.00	1,666.22	3,332.44	
1.2.3.2.2	Monitoreo del caudal ofertado					546.52

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.3.2.2.1	Aforo de fuente hídrica	u	4.00	136.63	546.52	
1.2.3.3	Sostenibilidad de la operatividad de las obras de riego					296.28
1.2.3.3.1	Convocatoria y planificación a faenas de mantenimiento de infraestructura	faena	6.00	49.38	296.28	
1.3	**SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)**					**326,652.40**
1.3.1	SSOMA "SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE"					326,652.40
1.3.3.1	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					205,420.40
1.3.3.1.1	PERSONAL SSOMA					155,736.00
1.3.3.1.1.1	PREVENCIONISTAS	mes	24.00	6,489.00	155,736.00	
1.3.3.1.2	ACEITES, ADITIVOS LUBRICANTES					300.00
1.3.3.1.2.1	Aceites, Aditivos y Lubricantes	mes	24.00	12.50	300.00	
1.3.3.1.3	COMBUSTIBLES					12,000.00
1.3.3.1.3.1	Gasolina de 90 Octanos Surtido	mes	24.00	500.00	12,000.00	
1.3.3.1.4	MATERIAL DE SEGURIDAD PARA PROFESIONAL TÉCNICO					5,472.00
1.3.3.1.4.1	Material de Seguridad para el Profesional Técino	año	2.00	2,736.00	5,472.00	
1.3.3.1.5	ÚTILES DE ESCRITORIO					1,816.40
1.3.3.1.5.1	Útilies de Escritorio	año	2.00	908.20	1,816.40	
1.3.3.1.6	ARTÍCULOS DE LIMPIEZA					1,784.00
1.3.3.1.6.1	Artículos de limpieza	glb	1.00	1,784.00	1,784.00	
1.3.3.1.7	ADQUISICIÓN DE EQUIPO					10,512.00
1.3.3.1.7.1	Adquisición de Equipo	gbl	1.00	10,512.00	10,512.00	
1.3.3.1.8	SERVICIO DE LUZ					2,400.00
1.3.3.1.8.1	Servicio de Luz	mes	24.00	100.00	2,400.00	
1.3.3.1.9	ALQUILER DE BIENES INMUEBLES Y VEHICULOS					10,000.00
1.3.3.1.9.1	Compra de Bienes Inmuebles y Vehiculos	glb	1.00	10,000.00	10,000.00	
1.3.3.1.10	PAGOS EN EFECTICO					4,800.00
1.3.3.1.10.1	Fondo para Pagos en Efectivo (Caja Chica)	mes	24.00	200.00	4,800.00	
1.3.3.1.11	OTROS					600.00
1.3.3.1.11.1	Colchones 6" de 1 1/2 Plaza	glb	1.00	600.00	600.00	
1.3.1.2	SALUD OCUPACIONAL					121,232.00
1.3.1.2.1	PERSONAL					84,000.00
1.3.1.2.1.1	Personal Profesional de Salud	mes	24.00	3,500.00	84,000.00	
1.3.1.2.2	INSUMOS PARA TÓPICO					14,168.00
1.3.1.2.2.1	Insumos Para Tópico	glb	1.00	14,168.00	14,168.00	
1.3.1.2.3	MEDICAMENTO					20,064.00
1.3.1.2.3.1	Medicamentos	año	2.00	10,032.00	20,064.00	
1.3.1.2.4	OTROS INSUMOS					3,000.00
1.3.1.2.4.1	Mosquitero	glb	10.00	300.00	3,000.00	
1.4	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (IGA) - TALANCATONIYOC**					**57,877.00**
1.4.1	INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL	Glb	1.00	57,877.00	57,877.00	
1.5	**GESTION DE RIESGOS Y DESASTRES**					**41,500.00**
1.5.1	GESTION DE RIESGOS					41,500.00
1.5.1.1	FORTALECIMIENTO Y CAPACIDADES					31,000.00
1.5.1.1.1	CURSOS Y CAPACITACIONES DE GESTION DE RIESGO DEL DESASTRE					31,000.00
1.5.1.1.1.1	Capacitacion en Gestion Prospectiva	taller	3.00	2,500.00	7,500.00	
1.5.1.1.1.2	Capacitacion en Gestion Correctiva	taller	3.00	2,500.00	7,500.00	
1.5.1.1.1.3	Capacitacion en Gestion Reactiva	taller	3.00	2,500.00	7,500.00	
1.5.1.1.1.4	Elaboracion de Cartillas Informativas de Riesgos y Desastres	und	500.00	17.00	8,500.00	
1.5.1.2	ELABORACION DE PLANES DE CONTINGENCIA					10,500.00
1.5.1.2.1	Planes Correctivos en la etapa de Ejecusion (Propuesta de Mitigacion y Prevencion)	und	1.00	3,500.00	3,500.00	
1.5.1.2.2	Planes de Vigilancia y Monitoreo del Peligro	und	1.00	3,500.00	3,500.00	
1.5.1.2.3	Planes de Contingencia de Respuesta a Emergencias	und	1.00	3,500.00	3,500.00	
1.6	**CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLOGICOS (CIRA)**					**20,000.00**
1.6.1	CIRA(PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO)					20,000.00
1.6.1.1	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO					20,000.00
1.6.1.1.1	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	gbl	1.00	20,000.00	20,000.00	

Costo Directo		20,349,570.05
Gastos Admin. Directa	12.3863059%	2,520,560.00
TOTAL :		**22,870,130.05**

[Son: veintidós millones ochocientos setenta mil ciento treinta Soles con cinco céntimos]

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PRESUPUESTO 1.0 : COSTO DIRECTO

PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN

FECHA PROYECTO : 30/08/2023

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	MANO DE OBRA				**9,940,002.54**
470020079	Aforador	hh	20.3972	18.34	374.09
020020012	ASISTENTE TECNICO	hh	2,056.1645	27.47	56,482.84
471061092	Asistente Técnico SSOMA	mes	24.0000	2,800.00	67,200.00
470021285	CHOFER	hh	984.0000	25.84	25,426.56
470021087	Enfermera	mes	24.0000	3,500.00	84,000.00
470021298	EXPOSITOR ESPECIALISTA (INSTITUCION PUBLICA)	Glb	20.3000	800.00	16,240.00
470021347	GUARDIAN	mes	6.0000	3,840.00	23,040.00
471061091	Ingeniero Industrial	mes	24.0000	3,500.00	84,000.00
470021331	JURADO CALIFICADOR	d	24.0000	800.00	19,200.00
470020006	Oficial	hh	42,505.5153	19.75	839,483.93
470021227	Operador de Maquinaria Liviana	hh	1,119.9183	25.96	29,073.08
470020007	Operador de Maquinaria Pesada	hh	741.6676	26.17	19,409.44
470020001	Operario	hh	55,998.7867	25.11	1,406,130.01
470020002	Peon	hh	397,497.5249	17.87	7,103,280.77
030021280	PROFESIONAL ESPECIALISTA EN EL TEMA	Glb	15.5000	800.00	12,400.00
470020016	Soldador	hh	69.4326	26.91	1,868.43
020021275	TECNICO AGROPECUARIO	hh	1,527.5042	22.61	34,536.87
470020070	Tecnico I	hh	1,478.3567	19.75	29,197.54
470020051	Tecnico II	hh	185.9367	25.11	4,668.87
470020057	Topografo	hh	3,222.9514	26.06	83,990.11
	MATERIALES				**8,915,223.23**
290021357	ABONO FOLIAR	l	3.0000	40.00	120.00
300020416	Accesorios para Anclaje Cable Principal	Glb	2.0000	4,500.00	9,000.00
650020005	Accesorios para Bocatoma	Glb	1.0000	3,300.00	3,300.00
651060001	Accesorios para Prueba Hidráulica de Redes de Aspersion	und	53.2773	150.00	7,991.60
650020001	Accesorios para Vertedor de Excedencia y Desfogue	Glb	4.0000	5,000.00	20,000.00
300020003	aceite 2T para motor	gln	2.3177	47.46	110.00
011060001	Aceites, Aditivos y Lubricantes	gln	12.0000	25.00	300.00
030020058	Acero de Construcción Corrugado Fy=4200 Kg/cm²-Grado 60	kg	29,683.2196	5.50	163,257.71
030020771	Acero de Construccion Corrugado Ø 5/8"	var	15.0300	70.00	1,052.10
290021361	ADHERENTE	l	12.0000	30.00	360.00
210020279	Aditivo Impermabilizante	kg	184.1670	20.00	3,683.34
210020278	Aditivo para curado de concreto (emulsión líquida)	kg	1,312.9676	155.00	203,509.98
170020001	Adobe de 0.50 x 0.24 x 0.12 m	und	230.0000	1.50	345.00
210020023	Agua	m³	17,375.1120	1.00	17,375.11
301061143	Agua Oxigenada Litro	und	24.0000	11.00	264.00
020020021	Alambre	kg	6,179.0755	5.00	30,895.38
020021332	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	rll	15.0000	120.00	1,800.00
650020006	ALAMBRE GALVANIZADO # 14	kg	75.0000	6.00	450.00
020020004	Alambre Galvanizado # 16	kg	1,625.0000	5.00	8,125.00
650021341	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg	75.0000	6.00	450.00
301061144	Alcohol Desinfectante en gel	gln	24.0000	44.00	1,056.00
301061145	Alcohol Medicinal por Litro	und	96.0000	14.00	1,344.00
750021314	ALIMENTACION	u	676.0000	8.00	5,408.00
750021309	ALMUERZOS	u	144.0000	8.00	1,152.00
301061146	Amoxicilina 500 mg x 100 unidades	cja	4.0000	39.00	156.00
390021318	ANALISIS DE SUELOS EN LABORATORIO	u	4.0000	80.00	320.00
300021321	ANEMOMETRO	u	0.5350	450.00	240.75
511060002	Angulo estructural ASTM A36 (2"x2"x1/4") L=6.0m	var	211.7000	60.00	12,702.00
301061147	Apronax 550 mg X 100 unidades	cja	4.0000	295.00	1,180.00
391061102	Archivador de Cartón, Lomo Ancho, Con Palanca Metálica T/Oficio - Impresa	und	12.0000	5.00	60.00
040020001	Arena (Entre las mallas N°100 y N° 4)	m³	1,608.5693	60.00	96,514.16
040020004	ARENA FINA (SUSTRATO PARA GERMINADERO)	m³	2.4000	80.00	192.00
040020002	Arena gruesa	m³	62.5687	30.00	1,877.06
390020494	Arpillera	m	389.2500	3.00	1,167.75
300021304	ASPERSOR DE 1"	u	4.0000	150.00	600.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
300021303	ASPERSOR DE 1/2"	u	8.0000	18.00	144.00
300021302	ASPERSOR DE 3/4"	u	6.0000	35.00	210.00
301061148	Bactrin Forte 240 mg X 100 unidades	cja	4.0000	168.00	672.00
301061149	Baja lengua de Madera por Caja X 100 Unidades	cja	4.0000	168.00	672.00
300021325	BALANZA	hm	0.1500	150.00	22.50
290020005	BALDE DE PLASTICO DE 1/2 LITRO	u	100.0000	4.00	400.00
290021323	BALDE DE PLASTICO DE 50 LITROS	u	0.5000	250.00	125.00
391061125	Baños Portátiles	und	2.0000	310.00	620.00
560020435	Baranda Ø=3"	m	168.0000	6.00	1,008.00
020020061	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 3'	und	60.0102	450.00	27,004.61
020020009	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 5'	und	25.5286	530.00	13,530.17
020020010	Barreno Exagonal para Compresora / Motoperforadora 7/8" x 8'	und	10.0519	900.00	9,046.75
020020007	Barreta octogonal de 1¼" x 1.80 m	und	234.4197	59.50	13,947.97
290021364	BIOESTIMULANTE	l	11.0000	90.00	990.00
100021375	BIOMBOS	Glb	8.0000	450.00	3,600.00
300021317	BOLSAS DE POLIETILENO	c	6.5200	4.00	26.08
300021340	BOLSAS DE POLIETILENO 15X20	c	15.0000	15.00	225.00
300021345	BOLSAS DE POLIETILENO 5x8"	c	1.5000	15.00	22.50
250020030	Botas de Jebe	par	6.0000	35.00	210.00
301061150	Buscapina de 10mg X 12 Tabletas	cja	4.0000	22.00	88.00
650020991	Bushing de FºGº - Liviano C/Rosca M-H de Ø 2" x 1½"	und	612.0000	12.50	7,650.00
301061129	Cabestillo Para la inmovilización Cervical	und	6.0000	42.00	252.00
400021255	Cable Cortaviento de Acero Tipo Boa 6x19 de Ø 1/2"	m	417.2327	24.50	10,222.20
400020003	Cable de Acero Tipo Boa 6x19 de Ø 1 1/2"	m	206.0000	102.00	21,012.00
400021256	Cable de Acero Tipo Boa 6x19 de Ø 1/2"	m	660.7000	10.00	6,607.00
020021037	Calamina de 11 canales de 1.80 m Nº 17	pln	130.0000	26.00	3,380.00
301061130	Camilla Rígida de PVC para Transporte de Accidentados	und	4.0000	570.00	2,280.00
260030001	Candado de tamaño mediano	und	18.0000	30.00	540.00
390021367	CARBURO INDUSTRIAL	kg	7.0000	55.00	385.00
390010003	Carpa stand comercial	gbl	1.5000	2,000.00	3,000.00
300021312	CARPETAS DE TRABAJO	u	720.0000	8.00	5,760.00
300021286	CARTULINA DE COLORES	u	36.0000	1.50	54.00
391061093	Casaca Ssoma	und	6.0000	235.00	1,410.00
391061099	Casco de Seguridad Tipo Jokey Americano (Blanco), con Barbiqueo de 4 Ptos sist. de Ajuste Ratchet	und	6.0000	43.00	258.00
390021296	CD	u	18.0000	1.50	27.00
210020002	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	24,861.3795	29.00	720,980.00
750021311	CENA	u	96.0000	6.00	576.00
391061094	Chaleco SSOMA	und	6.0000	110.00	660.00
290021342	CICATRIZANTE HORMONAL	l	1.0200	90.00	91.80
390021284	CINTA MASKINGTAPE	u	7.5500	4.00	30.20
720020104	Cinta Teflón	und	542.5000	1.20	651.00
020020001	Clavos	kg	1,056.1372	5.50	5,808.75
020020006	Clavos para madera (promedio)	kg	852.3192	5.50	4,687.76
021060002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	2.0000	6.00	12.00
390020005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	15.0000	6.00	90.00
210020005	Cloruro de Potasio	sac	6.6000	120.00	792.00
301061151	Cloruro de Sodio 9% X 1L	fco	4.0000	13.00	52.00
290011021	Codo de Hierro Ductil de Ø=200 mm x 90°	und	6.0000	400.00	2,400.00
720020862	Codo de PVC NTP 399.002 SP a 90° de Ø 1" (SAP)	und	486.0000	4.00	1,944.00
720020864	Codo de PVC NTP 399.002 SP a 90° de Ø 4" (SAP)	und	34.0000	7.50	255.00
720030893	Codo de PVC NTP ISO-1452 UF a 90° de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	18.0000	46.50	837.00
720030931	Codo de PVC NTP ISO-1452 UF a 90° de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	8.0000	58.00	464.00
720030890	Codo de PVC NTP ISO-1452 UF a 90° de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	57.0000	22.84	1,301.88
720030891	Codo de PVC NTP ISO-1452 UF a 90° de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	32.0000	35.00	1,120.00
720030892	Codo de PVC NTP ISO-1452 UF a 90° de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	30.0000	40.00	1,200.00
301061171	Colchon 6" de 1 1/2 Plaza	und	3.0000	200.00	600.00
300030001	Collarin de derivacion HDPE de Ø 110 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	19.0000	48.00	912.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
660030964	Collarin de derivacion HDPE de Ø 160 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	10.0000	58.00	580.00
660010001	Collarin de derivacion HDPE de Ø 63 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	9.0000	23.00	207.00
300030973	Collarin de derivacion HDPE de Ø 63 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	57.0000	28.00	1,596.00
300030972	Collarin de derivacion HDPE de Ø 75 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	33.0000	30.00	990.00
300030971	Collarin de derivacion HDPE de Ø 90 mm x 1" C/Rosca Hembra Incl. accesorios	und	34.0000	30.00	1,020.00
260020404	Compuerta Metalica 0.60 x 0.60	und	1.0000	500.00	500.00
300021287	COPIA DE EXPEDIENTE TECNICO	Glb	2.0000	100.00	200.00
390021372	CORDEL (% DE MATERIALES USADOS)	%	0.0000	8,915,221.33	1.90
290020004	Cordel para trazos	und	216.9366	2.50	542.34
270020071	Cordón detonante	m	39,528.6500	1.20	47,434.38
390021379	CORRENTOMETRO	u	0.1600	1,500.00	240.00
391061100	Corta Vientos para Cascos	und	6.0000	9.00	54.00
390021324	CRONOMETRO	u	2.4000	50.00	120.00
391061103	Cuaderno Cuadriculado T/Oficio	und	6.0000	3.00	18.00
300021294	CUADERNO ESPIRALADO 100 HOJAS	u	6.1600	20.00	123.20
010020002	Curador de concreto	m²	0.0789	23.44	1.85
301061167	Curitas x 100 unidades	cja	4.0000	7.00	28.00
720020154	Curva de PVC SP a 90° de Ø 2"	und	306.0000	18.00	5,508.00
661060982	Curva de PVC NTP 399.002 SP a 45° de Ø 2" (SAP)	und	145.0000	11.44	1,658.80
720020863	Curva de PVC NTP 399.002 SP a 45° de Ø 4" (SAP)	und	486.0000	23.21	11,280.06
661060001	Curva de PVC NTP 399.002 SP a 90° de Ø 2" (SAP)	und	145.0000	27.97	4,055.65
720020879	Curva de PVC NTP 399.002 SP a 90° de Ø 4" (SAP)	und	290.0000	30.51	8,847.90
720030842	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm x 22.5°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	12.2400	35.00	428.40
720030847	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	13.1400	35.00	459.90
720031009	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 140 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0000	42.00	84.00
720030843	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm x 22.5°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	16.3209	61.32	1,000.80
720030848	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	13.1800	113.00	1,489.34
720030885	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm x 22.5°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	78.5190	14.70	1,154.23
720030845	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	473.0728	15.10	7,143.40
720030878	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm x 22.5°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	61.2157	15.30	936.60
720030882	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	71.0833	16.45	1,169.32
720030841	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm x 22.5°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	39.7723	20.20	803.40
720030846	Curva de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm x 45°, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	34.4000	26.00	894.40
391061104	Cuter Grande	und	4.0000	2.00	8.00
750021310	DESAYUNOS	u	144.0000	6.00	864.00
100020002	DESINFECTANTE DE SEMILLAS	kg	5.0000	60.00	300.00
301061152	Dexametasona	cja	4.0000	0.50	2.00
301061153	Dexametazona 4 M/2ml Ampollas X 100 unidades	cja	4.0000	114.00	456.00
301061154	Diclofenaco en Ampollas	und	24.0000	15.00	360.00
301061155	Diclofenaco Pastillas x 20 unidades	cja	8.0000	7.30	58.40
301061156	Dicloxacilina 500 mmg X 100 unidades	cja	8.0000	53.00	424.00
280020001	Dinamita al 65%, Ø 7/8" x 7"	kg	7,126.2935	11.00	78,389.23
020020300	Disco de Corte 1/8" x 7"	und	0.0000	-	0.00
300021297	ELABORACION DE TRIPTICOS IMPRESION CITACIONES	Glb	62.0000	600.00	37,200.00
740020001	ELEVADOR PVC 1" C-10 PESADO CON ROSCA X 1.5 M	m	3.0000	7.00	21.00
300020432	Empaquetadura de Neopreno DE 2" x 1/4" x 2"	und	181.7000	21.00	3,815.70
391061105	Engrampador Metálico	und	2.0000	33.00	66.00
390021322	EQUIPO DE RIEGO	Glb	2.5000	400.00	1,000.00
301061131	Escalpelo Metálico	und	16.0000	16.00	256.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
391061120	Escobas Plásticas	und	16.0000	5.00	80.00
301061157	Esparadrapo Impermeable de Tela 2.5cm x 5m	pqt	4.0000	8.90	35.60
290021362	ESQUEJES DE PIÑA	mil	10.0000	120.00	1,200.00
430020004	Estaca de madera	p²	1,115.9290	2.43	2,711.71
301061175	Estetoscopio	und	2.0000	200.00	400.00
391061106	Fastener Metálico Caja X 50 Unidades	cja	1.0000	4.50	4.50
290021330	FERTILIZANTES	kg	75.0000	2.00	150.00
391061107	File Folder T/A4 C/ Fastener	und	50.0000	0.20	10.00
660030966	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	19.0000	180.00	3,420.00
660030965	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	10.0000	240.00	2,400.00
660010003	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	9.0000	64.00	576.00
660030969	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	57.0000	75.00	4,275.00
660030968	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	33.0000	80.00	2,640.00
660030967	Filtro Hechizo de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm con anillo de caucho NTP 4633	und	34.0000	85.00	2,890.00
720020577	Formador de Empaquetadura ADEX con mayor viscocidad	gln	3.1050	60.00	186.30
301061132	Frazada de 1 1/2" de Plaza	und	12.0000	40.00	480.00
301061142	Frio Bar	und	2.0000	1,500.00	3,000.00
270020001	Fulminante	und	51,748.8900	1.20	62,098.67
290021369	FUNGICIDA BIOLOGICO	l	6.0000	60.00	360.00
290021363	FUNGICIDA QUIMICO	bls	6.0000	80.00	480.00
290021328	FUNGICIDAS	l	12.5000	45.00	562.50
010021277	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	294.0000	15.00	4,410.00
340020001	Gasolina de 90 Octanos	gln	2,604.8781	20.00	52,097.56
390021373	GASTOS VARIOS DEL ESTUDIO	est	2.0000	1,500.00	3,000.00
020021374	GIGANTOGRAFIA DEL PROYECTO	u	4.0000	500.00	2,000.00
391061095	Gorros (Según Diseño)	und	12.0000	20.00	240.00
391061114	Grapas 26/6	cja	3.0000	10.00	30.00
020021348	GRAPAS PARA ALAMBRE	kg	5.0000	8.00	40.00
050020054	Grava (de ½" a 1")	m³	1,409.4874	40.00	56,379.50
290021358	GUANO DE ISLA	sac	13.0000	55.00	715.00
301061158	Guantes Descartables x 100 unidades	cja	24.0000	22.00	528.00
391061096	Guantes Sgún Diseño	und	18.0000	20.00	360.00
270020008	Guia (mecha)	m	40,430.2600	1.20	48,516.31
290021359	HIJUELOS DE PLATANO	u	120.0000	3.00	360.00
020020065	Hoja de sierra de 24 dientes	und	289.4384	7.10	2,055.01
750021308	HOSPEDAJE	u	295.0000	25.00	7,375.00
301061159	Ibuprofeno de 400 mg x caja de 100 unidades	cja	8.0000	34.00	272.00
300021380	IMPRESION DE CITACIONES IMPRESION CITACIONES	Glb	48.0000	0.50	24.00
300021346	IMPRESION DE OFICIOS	u	10.0000	0.50	5.00
300021300	IMPRESION DEL MANUAL	u	1.0000	50.00	50.00
300021299	Impresión Ley de Aguas	u	50.0000	20.00	1,000.00
391061126	Impresora Multifuncional	und	1.0000	1,500.00	1,500.00
390021319	INFILTROMETRO DE ANILLOS CONCENTRICOS	u	1.7000	80.00	136.00
301061133	Inmovilizador Cervical Tipo Collarin Talla L	und	6.0000	139.00	834.00
301061134	Inmovilizador Cervical Tipo Collarin Talla M	und	6.0000	139.00	834.00
290021360	INSECTICIDAS	l	12.0000	65.00	780.00
290021370	INSECTICIDAS (Matacuqui)	kg	5.5000	35.00	192.50
290021329	INSECTICIDAS (Matacuqui)	kg	14.5000	45.00	652.50
391061121	Insectisida en Spray	und	24.0000	11.00	264.00
300020001	Instalacion de Energia Electrica Trifasico a Red Existente	Glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
560020053	Juego de Moldes Para Briquetas	und	3.3350	300.00	1,000.50
391061108	Lapicero Color Azul Tinta Seca, Punta 0.5mm	und	72.0000	0.45	32.40
390021281	LAPICEROS	u	912.1640	2.50	2,280.41
560020001	Latas Concreteras	und	419.8515	12.50	5,248.14
391061097	Lentes de Protección Transparente Según Modelo	und	12.0000	38.00	456.00
391061109	Libreta de Campo	und	36.0000	3.50	126.00
300021378	LIBRETA DE CAMPO	u	1.0000	12.00	12.00
390021288	LIBRO DE ACTAS LEGALIZADO	u	1.0000	250.00	250.00
390021295	LIBRO PADRON	u	2.0000	100.00	200.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
560020393	Limnimetro Metalico Graduado de 3/16"	und	4.0000	350.00	1,400.00
301061139	Linterna Médica	und	4.0000	40.00	160.00
720020253	Lubricante para Tuberia UF	gln	96.8975	40.00	3,875.90
430020090	Madera Aguano	p²	18,274.9219	8.40	153,509.34
430020001	Madera Corriente	p²	55,781.3988	2.50	139,453.50
460021350	MALLA RACHEL	rll	5.0000	600.00	3,000.00
460020004	MALLA CUADRADA REFORZADA DE 1/2"	rll	7.5000	120.00	900.00
300021320	MANOMETRO DE PRESION MEDIA 10 BARES (INCLUYE ACCESORIOS)	u	1.2500	180.00	225.00
301061135	Mascarilla Descartable Para RCP	und	4,800.0000	0.30	1,440.00
390011273	Mesas y sillas decoradas	und	0.5000	1,000.00	500.00
301061136	Mochila Botiquin Pequeña	und	8.0000	300.00	2,400.00
301061170	Mosquitero	und	200.0000	15.00	3,000.00
301061160	Naproxeno 500mg (tab)	cja	8.0000	37.00	296.00
290021355	NEMATICIDA NEMATICIDA	kg	3.0000	120.00	360.00
651061007	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 1 1/2" X 2"	und	612.0000	3.50	2,142.00
651061008	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 1 1/2" X 6"	und	612.0000	15.00	9,180.00
651061002	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2 1/2" X 2"	und	2.0000	18.00	36.00
650020870	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2" x 12"	und	306.0000	23.00	7,038.00
651061001	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2" X 2"	und	4.0000	10.00	40.00
650020990	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 3" X 2"	und	4.0000	42.38	169.52
651061003	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 4" X 2"	und	4.0000	45.00	180.00
651061004	Niple de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 5" X 2"	und	4.0000	50.00	200.00
720020873	Niple PVC Ø 2" X 8" S/P	und	306.0000	26.00	7,956.00
301061141	Otoscopio	und	4.0000	20.00	80.00
320021292	PAGO POR DERECHO DE INGRESO	Glb	1.0000	200.00	200.00
320020001	PAGO POR DERECHO DE INSCRIPCION	Glb	1.0000	400.00	400.00
320021290	PAGO POR DERECHO DE INSPECCION	Glb	0.5000	500.00	250.00
320021289	PAGO POR DERECHOS NOTARIALES	Glb	0.5000	400.00	200.00
320021291	PAGO POR RESOLUCION DE INICIO DE OBRA	Glb	1.0000	100.00	100.00
301061161	Panadol Antigripal Adulto x 100 Unidades	cja	24.0000	160.00	3,840.00
391061098	Pantalón Técnico	und	12.0000	60.00	720.00
300020006	PAPEL BOND A4	u	2,682.0000	0.10	268.20
391061110	Papel Bond de 80gr Tamaño A4 Atlas	mll	24.0000	29.00	696.00
300021282	PAPEL KRAFF	u	391.5000	1.00	391.50
301061162	Paracetamol Pastillas 500mg x 100 Unidades	cja	24.0000	34.00	816.00
390021371	PARAFILM	rll	3.0000	45.00	135.00
720020987	Pegamento para Tuberias de PVC	gln	0.9406	136.00	127.92
720020874	Pegamento tipo OATEY	gln	15.8647	97.00	1,538.88
980020426	Perfil L de 2" x 2" x 1/8"	pza	5.0000	38.10	190.50
391061111	Perforador de Metal Grande	und	1.0000	88.00	88.00
020021259	Perno de Anclaje Ø 7/8"	und	30.0000	45.00	1,350.00
260020004	Perno de Anclaje de ø 3/4"	und	26.0000	4.00	104.00
020020011	Pernos C/ Tuerca y Arandela	und	1,280.0000	3.50	4,480.00
020021264	Pernos de Anclaje, ASTM 325 GRADO 5, M16.	und	79.0000	20.00	1,580.00
530020001	Petróleo D-2	gln	37,992.8501	18.00	683,871.30
050020867	Piedra Chancada de 1/2"	m³	77.6714	40.00	3,106.86
050020067	Piedra de 10" a 12"	m³	311.7500	40.00	12,470.00
050020066	Piedra de 4" a 8"	m³	1,003.3332	40.00	40,133.33
050020004	Piedra de 4" a 8" (Cantera)	m³	203.7750	40.00	8,151.00
050020080	Piedra de 5" a 10"	m³	44.6256	40.00	1,785.02
540020003	Pintura Anticorrosiva	gln	3.5177	47.00	165.33
540020001	Pintura Esmalte	gln	88.3977	55.00	4,861.88
301061137	Pinza para Enfermera	und	8.0000	16.00	128.00
020020025	Pisones de Mano	und	104.1370	20.00	2,082.74
560020004	Plancha de Acero de e = ¼" x 2.40m x 1.20m	pln	13.0537	144.07	1,880.65
560020861	Plancha de PVC cribada	und	17.0000	145.00	2,465.00
300021301	PLANO DISTRIBUCION HIDRANTES	u	25.0000	8.00	200.00
300021316	PLANO PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	u	19.0000	8.00	152.00
290021377	PLANTONES FORESTALES	u	150.0000	2.00	300.00
780020004	platina de 2 1/2" x 3/16"	und	13.0000	23.60	306.80
020021260	Platina de Acero ASTM-A36 DE 3/16"x2"x6 ml	pza	96.3700	95.00	9,155.15
300021283	PLUMONES PUNTA GRUESA PARA PAPEL	u	40.5600	3.50	141.96
391061101	Polos Manga Larga Con Cinta Ségun Modelo	und	12.0000	50.00	600.00
301061140	Porta Aguja	und	4.0000	150.00	600.00
430020008	POSTES DE MADERA NACIONAL D=4" L=3 m	u	100.0000	15.00	1,500.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
900020001	PREMIOS	Glb	3.0000	1,500.00	4,500.00
250020035	Protector de Oidos	und	12.0000	7.00	84.00
391061124	Proyector Multimedia VPL - DX220 SONY	und	2.0000	2,500.00	5,000.00
540020433	Prueba de Soldadura Spray	und	6.0000	45.00	270.00
390021315	RADIOS PORTATILES DE 10 KM DE ALCANCE	u	0.1000	800.00	80.00
720030910	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 110 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	11.2200	28.00	314.16
720030911	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 110 x 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	4.0800	29.50	120.36
720030919	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 160 x 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	4.0800	50.00	204.00
720030917	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 160 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0400	87.00	177.48
720030918	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 160 x 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	1.0200	53.00	54.06
720030921	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 200 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	1.0000	135.00	135.00
720030906	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 75 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	6.1200	10.00	61.20
720030907	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 90 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	8.1578	14.70	119.92
720030908	Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF H-M de Ø 90 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	8.1600	25.00	204.00
750020001	REFRIGERIOS	u	1,068.0000	5.00	5,340.00
430020024	Regla de Madera	p²	24.0883	5.20	125.26
391061112	Resaltador	und	72.0000	2.20	158.40
290021356	ROCA FOSFORICA	sac	10.0000	160.00	1,600.00
430020007	Rollizo de Eucalipto 2" x 3 m	p²	325.0000	8.00	2,600.00
470020052	Rotura de Briquetas	Ens	150.0000	80.00	12,000.00
390020001	Saco de Polietileno	und	660.0000	1.50	990.00
391061118	Sellos	und	6.0000	30.00	180.00
290021337	SEMILLAS (VARIAS)	Glb	17.0000	25.00	425.00
290021333	SEMILLAS CAFE	kg	65.0000	12.00	780.00
290021334	SEMILLAS CITRICOS	kg	7.5000	35.00	262.50
290021336	SEMILLAS DE ESPECIES FORESTALES	kg	15.0000	5.00	75.00
290021338	SEMILLAS DE HORTALIZAS	Glb	15.0000	50.00	750.00
290021339	SEMILLAS MAIZ AMARILLO DURO	kg	15.0000	3.00	45.00
290021335	SEMILLAS PALTO	kg	75.0000	3.50	262.50
290021368	SEMILLAS PALTOS (del lugar)	u	100.0000	0.25	25.00
391061128	Servicio de Energía Elétrica	und	24.0000	100.00	2,400.00
391061113	Sobre Manila Tamaño A4	pqt	2.0000	8.00	16.00
020020298	Soldadura	kg	50.0000	7.00	350.00
020020018	Soldadura Punto Azul de Ø 1/8 (3.25 mm)	kg	44.3981	16.00	710.37
020020017	Soldadura Supercito de Ø 1/8 (3.25 mm)	kg	8.4000	16.00	134.40
560020410	Suministro y Colocacion de Compuerta Metálica	und	1.0000	500.00	500.00
290021366	Superfosfato Triple de Calcio	sac	6.0000	160.00	960.00
391061123	Tachos Plásticos de Colores - Papeleras	und	6.0000	20.00	120.00
391061122	Tachos Plásticos de colores para Clasificación de Residuos	und	6.0000	180.00	1,080.00
430021263	Taco de Madera	p²	206.7000	35.00	7,234.50
391061115	Tampon	und	48.0000	5.00	240.00
560020006	TANQUE EVAPORIMETRO CLASE A	u	1.0000	1,200.00	1,200.00
720030993	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0000	58.00	116.00
720030995	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	15.3000	65.00	994.50
720030927	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 x 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0400	68.00	138.72
720030897	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 140 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0000	85.00	170.00
720030896	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	11.2000	45.00	504.00
720030989	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	16.2800	128.00	2,083.84
720030992	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	7.1400	55.00	392.70

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
720031013	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 140 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	1.0200	90.00	91.80
720030929	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0400	115.00	234.60
720030996	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0400	115.00	234.60
720030997	Tee con Reduccion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 x 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	12.2400	118.00	1,444.32
650020208	Tee de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2"	und	306.0000	14.00	4,284.00
290011016	Tee de Hierro Ductil Ø=200 mm	und	1.0000	500.00	500.00
720030994	Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	2.0400	132.00	269.28
720030988	Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	64.2303	27.27	1,751.56
720030858	Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	8.1600	69.00	563.04
720030856	Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	37.7400	38.00	1,434.12
720030857	Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	32.6400	60.00	1,958.40
170020022	Tejas	und	50.0000	2.00	100.00
301061177	Temómetro digital	und	2.0000	140.00	280.00
300021326	TENSIOMETRO	u	8.8500	90.00	796.50
301061176	tesiómetro	und	2.0000	300.00	600.00
391061117	Tijera de Sastre	und	1.0000	25.50	25.50
301061138	Tijera Punta Roma de Acero Inoxidable para Enfermería	und	4.0000	36.00	144.00
391061116	Tinta Para Tampón Color Negro	und	48.0000	1.20	57.60
391061127	Toner de Color Negro Caja x 01 Unidad HP	und	16.0000	212.00	3,392.00
720020871	Transicion de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm x 2"	und	306.0000	12.00	3,672.00
320021307	TRANSPORTE (IDA + VUELTA)	u	96.0000	300.00	28,800.00
320021313	TRANSPORTE (IDA + VUELTA)NAC	u	78.0000	500.00	39,000.00
391061119	Trapeador de Mango ALto X 50 cm	und	16.0000	15.00	240.00
430020566	Triplay de 18 mm x 2.40m x 1.20m	pln	3,425.8682	99.30	340,188.71
720020429	Tubería Cédula 40 ASTM A53 f=8"	m	80.0000	156.00	12,480.00
720020001	Tubería de PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) de Ø 1 ½"	m	150.0000	8.00	1,200.00
720020096	Tubería de PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) de Ø 1"	m	486.5311	2.73	1,328.23
720020277	Tubería de PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) de Ø 2"	m	514.4395	12.40	6,379.05
661060983	Tubería de PVC NTP 399.002 SP S-20 (C-5) de Ø 2" (SAP)	m	290.0000	8.31	2,409.90
720020004	Tubería de PVC NTP 399.002 SP S-20 (C-5) de Ø 4" (SAP)	m	8,100.0000	16.60	134,460.00
720030834	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	281.9280	33.00	9,303.62
720030835	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,674.2892	68.00	113,851.67
720030831	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,501.3452	11.50	17,265.47
720030832	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2,652.7446	16.00	42,443.91
720030833	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,277.7528	22.10	28,238.34
720030823	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-5) de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2,174.9600	19.00	41,324.24
720030877	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,770.4300	26.00	46,031.18
720030829	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2,153.8524	53.50	115,231.10
720030826	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	5,590.7000	9.50	53,111.65
720030827	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	7,475.2400	13.00	97,178.12
720030828	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	4,960.2700	18.00	89,284.86
720030824	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	4,116.5100	40.00	164,660.40
720030825	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 200 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	725.0000	59.50	43,137.50

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
720030001	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	7,697.2500	7.50	57,729.38
660010004	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	27.0000	7.50	202.50
720030876	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2,927.4500	9.50	27,810.78
720030822	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	3,914.2000	13.50	52,841.70
720030839	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	1,010.7100	46.00	46,492.66
660030947	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 140 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	6.1200	73.50	449.82
720030840	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	115.0700	96.50	11,104.26
660030948	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 200 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	12.0000	149.00	1,788.00
720030837	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	2,886.2100	15.50	44,736.26
720030838	Tubería PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	m	398.0300	31.00	12,338.93
720021234	Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=160 mm	m	2,590.8000	47.00	121,767.60
720021254	Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 mm SN4 (S20)	m	8,425.1732	370.06	3,117,819.60
720021253	Tubería PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 mm SN4 (S20)	m	1,025.0950	404.60	414,753.45
300021261	Tubo LAC 25x25x2mm	m	10.0000	24.60	246.00
300021262	Tubo LAC 50x100x3mm	m	10.0000	127.50	1,275.00
720021257	Tuerca de Anclaje Ø 1 1/8"	und	50.0000	15.00	750.00
260020875	Tuerca de fijacion ø 3/4" (acero)	und	26.0000	0.65	16.90
660030979	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 110 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	29.0000	20.00	580.00
660030978	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 140 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	3.0000	45.00	135.00
720030881	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 160 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	15.0000	68.00	1,020.00
720030865	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 200 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	1.0000	95.00	95.00
660030980	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	350.0000	10.00	3,500.00
660010007	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	9.0000	18.50	166.50
720030868	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 75 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	70.0000	25.00	1,750.00
720030883	Unión de Reparación de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 90 mm, con anillo de caucho NTP ISO 4633	und	74.0000	28.00	2,072.00
650020869	Unión Simple de FºGº C/Rosca de Ø 2"	und	306.0000	7.00	2,142.00
650020631	Unión Simple de FºGº - Liviano C/Rosca H-H de Ø 1½"	und	612.0000	6.00	3,672.00
650020092	Unión Universal de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2"	und	4.0000	38.00	152.00
650020620	Unión Universal de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 2½"	und	2.0000	38.40	76.80
650020131	Unión Universal de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 3"	und	4.0000	68.70	274.80
650020166	Unión Universal de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 4"	und	4.0000	101.00	404.00
651061000	Unión Universal de FºGº - Liviano C/Rosca de Ø 5"	und	4.0000	105.00	420.00
720020872	UPR PVC de Ø 2" S/P	und	306.0000	8.50	2,601.00
720030941	UPR de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 110 mm, con anillos NTP 4633	und	4.0000	23.40	93.60
721060001	UPR de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 140 mm, con anillos NTP 4633	und	4.0000	25.80	103.20
720030940	UPR de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 63 mm, con anillos NTP 4633	und	4.0000	16.50	66.00
721060999	UPR de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 75 mm, con anillos NTP 4633	und	2.0000	8.00	16.00
720030935	UPR de PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) de Ø 90 mm, con anillos NTP 4633	und	4.0000	18.00	72.00
290021365	Urea	sac	6.0000	120.00	720.00
301061163	Uropol Forte x 300 Unidades	cja	8.0000	785.00	6,280.00
290020762	Valv. Regul. de Presión 250 PSI / Conexion Rosca Hembra de Ø 2" de Bronce Autolimpiante	und	2.0000	1,500.00	3,000.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
290020609	Valv. Regul. de Presión 250 PSI / Conexion Rosca Hembra de Ø 2½" de Bronce Autolimpiante	und	1.0000	2,000.00	2,000.00
290020610	Valv. Regul. de Presión 250 PSI / Conexion Rosca Hembra de Ø 3" de Bronce Autolimpiante	und	2.0000	2,500.00	5,000.00
291061005	Valv. Regul. de Presión 250 PSI / Conexion Rosca Hembra de Ø 4" de Bronce Autolimpiante	und	2.0000	3,200.00	6,400.00
291061006	Valv. Regul. de Presión 250 PSI / Conexion Rosca Hembra de Ø 5" de Bronce Autolimpiante	und	2.0000	3,800.00	7,600.00
291060981	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 110 mm con dado de Operacion	und	26.0000	480.00	12,480.00
291060974	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 140 mm con dado de Operacion	und	2.0000	650.00	1,300.00
290020938	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 160 mm con dado de Operacion	und	13.0000	950.00	12,350.00
290030932	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 200 mm con dado de Operacion	und	1.0000	1,100.00	1,100.00
290030934	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 63 mm con dado de Operacion	und	337.0000	285.00	96,045.00
660010008	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 63 mm con dado de Operacion	und	9.0000	288.50	2,596.50
290030933	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 75 mm con dado de Operacion	und	62.0000	380.00	23,560.00
290030939	Valvula Compuerta en Hierro Ductil Luflex de Ø 90 mm con dado de Operacion	und	67.0000	440.00	29,480.00
090030001	Valvula de compuerta de bronce Ø=1½"	und	612.0000	148.60	90,943.20
301061165	Venda 3 1/2 mts	und	24.0000	5.00	120.00
301061169	Venda 8x5"	und	24.0000	10.00	240.00
301061166	Venda Elástica 5x4 Yardas	und	24.0000	6.00	144.00
301061164	Venda Triangular de Tela	und	24.0000	23.00	552.00
300021349	VESTUARIO DE PROTECCION	u	2.0000	85.00	170.00
530020389	Water stop de 4"	m	2.2100	24.00	53.04
020020860	Wincha de 50 m	und	216.9366	55.00	11,931.51
730020003	Yee - Derivación PVC NTP 399.003 SP de Ø 4" (SAP)	und	162.0000	12.71	2,059.02
730020880	Yee C/Reducción PVC NTP 399.003 SP de Ø 4" x 2"	und	145.0000	7.63	1,106.35
290021344	YEMAS DE CITRICOS	u	50.0000	1.50	75.00
290021343	YEMAS DE PALTOS (certificada) YEMAS DE PALTOS	u	150.0000	2.50	375.00
390020274	Yeso	bol	3,087.7235	13.50	41,684.27
301061168	Yodo Povidoma 120 ml Solución Anticéptica	fco	8.0000	16.00	128.00
300010002	Zapato de Seguridad (punta de acero y planta reforzada)	par	6.0000	70.00	420.00
460020001	Zaranda de 2 x 1.20 m x ¼"	und	7.9244	100.80	798.78
	EQUIPO				**1,352,767.28**
370021305	ACCESORIOS DE POLIETILENO	Glb	1.0000	500.00	500.00
480020267	Bomba para Pruebas Hidraulicas (Balde de Prueba)	hm	1,065.5462	11.00	11,721.01
490020003	CAMARA FILMADORA DIGITAL	hm	0.5000	1,000.00	500.00
010021278	CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	hm	81.2300	5.00	406.15
010021274	CAMIONETA	hm	1,088.4000	30.00	32,652.00
480020064	Cargador Frontal de 3.00 Yardas³	hm	5.8485	150.00	877.28
480020780	Compactador tipo canguro	hm	1,084.3798	6.50	7,048.47
480020012	Compresora De Dos Martillos	hm	2,319.6786	100.00	231,967.86
370021352	CORDEL GRUESO (DRIZA) 1/8" X 50 M	rll	2.0000	120.00	240.00
480020003	Desbrozadora Tipo Mochila de 2.1 hp 4 tiempos	hm	1,182.8795	7.50	8,871.60
010021276	EQUIPO MULTIMEDIA	hm	120.0000	7.00	840.00
480020820	Estacion Total (mas prismas y radios)	hm	3,789.1163	16.50	62,520.42
480021258	Fijación de Acero Tipo Boa Ø 1/2"	und	1.0300	45.00	46.35
480020391	Generador eléctrico	hm	33.9333	15.00	509.00
370010001	Herramientas	%mo	0.0456	9,940,002.07	4,536.00
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	4.6277	9,940,002.07	459,997.13
030020004	IMPRESORA	hm	104.0300	5.00	520.15
010020005	LAP TOP	hm	646.1067	1.50	969.16
370020005	MANGUERA DE POLIETILENO HD 32MM x 100 M	rll	2.0000	180.00	360.00
370021376	MAQUETA DEL PROYECTO HUAMANMARCA	u	4.0000	5,000.00	20,000.00
480020050	Medio Camion (Cap. 3.000 Kg)	hm	40.0000	80.00	3,200.00
480020055	Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P³ - Motor de 8 HP	hm	2,438.1536	10.00	24,381.54
480020275	Miras Y Jalones	hm	8,598.7338	5.00	42,993.67
480021353	MOCHILA PULVERIZADORA	u	4.7000	350.00	1,645.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
480020069	Moto Soldadora de 450 Amperios	hm	87.0400	50.00	4,352.00
480020062	Motobomba de 10 HP de Ø 4"	hm	163.9280	9.00	1,475.35
010021279	MOTOCICLETA	hm	976.5000	8.00	7,812.00
481060002	Motocicleta Todo Terreno de 200CC	gbl	2.0000	5,000.00	10,000.00
480020060	Motoperforadora	hm	1,045.2087	15.00	15,678.13
480020001	Motosierra	hm	510.4000	5.00	2,552.00
480020397	Nivel Automatico con Tripode y Mira	hm	5,718.7338	5.00	28,593.67
480020006	Placa Metálica de 0.20x0.15x0.010m.	hm	1.0500	65.00	68.25
480020418	Placa Metálica de 0.25x0.15x0.015m.	hm	1.0500	75.00	78.75
480020074	Plancha Compactadora de 8 HP	hm	5,245.9156	5.50	28,852.54
480020007	PROBETA DE PLASTICO DE 500 ml	pza	1.0000	45.00	45.00
480020015	Retroexcavadora de 80 HP x 0.70 m³	hm	458.0702	165.00	75,581.58
480020020	Soldadora Eléctrica de 260 Amperios	hm	150.5360	15.00	2,258.04
480030001	Taladro Eléctrico	hm	0.3338	8.00	2.67
480020011	Tractor D6D (Bulldozer)	hm	711.5432	250.00	177,885.80
490021306	TRIPODE METALICO CON TUERCA DE SUJECION DE 1 1/2"	pza	4.0000	90.00	360.00
491060003	Tronsadora de metales 14" 2400 w	hm	36.2500	8.00	290.00
480020821	Vibrador de concreto con manguera 1½" - Motor de 5 HP	hm	2,405.4700	5.50	13,230.09
480020063	Volquete de 10 m³	hm	17.3718	120.00	2,084.62
480020013	Volquete de 5 m³	hm	1,235.4072	50.00	61,770.36
370021327	WINCHA DE 5 m	u	15.0000	12.00	180.00
370021351	WINCHA DE 50 m	he	14.0000	65.00	910.00
370020075	Zaranda de Tiro 800 usos	und	0.3179	3,000.00	953.67
490021354	ZARANDA ELECTROSOLDADA (1 X 1.5 M)	u	3.0000	150.00	450.00
	SUB-CONTRATOS				**141,577.00**
020020713	CAPACITADOR ING. AGRONOMO, ING AMBIENTAL	und	9.0000	2,500.00	22,500.00
020020714	CARTILLAS INFORMATIVAS DE RIESGO DE DESASTRES	mil	50.0000	170.00	8,500.00
000020001	DIFUSION EN RADIO LOCAL	Glb	44.0000	50.00	2,200.00
020021293	EDICION DE VIDEO	Glb	1.0000	200.00	200.00
391061223	Ejecución del PMA en la Etapa de Obra	gbl	1.0000	20,000.00	20,000.00
301061172	Fondos Para pagos en Efectivo (Caja Chica)	mes	24.0000	200.00	4,800.00
470020715	INGENIERO AMBIENTAL O INGENIERO DE SEGURIDAD	mes	3.0000	3,500.00	10,500.00
010020428	Izado de Estructura Metálica	Glb	1.0000	15,000.00	15,000.00
470010001	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL	gbl	1.0000	57,877.00	57,877.00
				TOTAL:	**20,349,570.05**

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PRESUPUESTO 1.0 : COSTO DIRECTO

PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: LA CONVENCION DIST: ECHARATE LOC: C.P. PALMA REAL - SECTOR ALTO UNIÓN

FECHA PROYECTO : 30/08/2023

$$K1= 0.449\frac{MYr}{MYo} + 0.072\frac{CEr}{CEo} + 0.257\frac{TZr}{TZo} + 0.169\frac{HEr}{HEo} + 0.053\frac{MZr}{MZo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MY**	**0.449**	**100.00**
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.434	96.66
30 Dólar		0.015	3.34
30 Dólar		0.005	33.33
29 Ocre (Se reagrupó, cambió a indice 30)		0.010	66.67
21 Cemento Portland Tipo I	**CE**	**0.072**	**100.00**
21 Cemento Portland Tipo I		0.041	56.87
02 Acero de Construcción Liso		0.029	40.36
02 Acero de Construcción Liso		0.012	41.24
03 Acero de Construcción Corrugado		0.017	58.76
03 Acero de Construcción Corrugado		0.008	46.78
04 Agregado Fino		0.009	53.22
04 Agregado Fino		0.004	43.96
05 Agregado Grueso		0.005	54.95
00 No especific.		0.000	1.09
34 Gasolina		0.002	2.77
72 Tubería de PVC para Agua	**TZ**	**0.257**	**100.00**
72 Tubería de PVC para Agua		0.219	85.25
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado		0.005	1.94
66 Tubería de PVC para la Red de Agua Potable y Alcantarillado		0.002	40.00
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0.003	60.00
56 Plancha de Acero LAC		0.033	12.81
56 Plancha de Acero LAC		0.001	3.04
73 Ducto Telefónico de PVC		0.032	96.96
73 Ducto Telefónico de PVC		0.000	0.31
10 Aparato Sanitario con Grifería		0.000	0.63
75 Tubería de PVC para Electricidad SEL (Se reagrupó, cambió a indice 72)		0.032	99.06
75 Tubería de PVC para Electricidad SEL (Se reagrupó, cambió a indice 72)		0.001	3.16
90 No especific.		0.031	96.84
90		0.000	0.65
51 Perfil de Acero Liviano		0.030	99.35
37 Herramienta Manual	**HE**	**0.169**	**100.00**
37 Herramienta Manual		0.021	12.46
46 Malla de Acero		0.002	1.30
46 Malla de Acero		0.000	9.09
40 Loseta		0.002	90.91
40 Loseta		0.002	100.00
32 Flete Terrestre		0.145	86.24
32 Flete Terrestre		0.003	2.06
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.142	97.94
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.028	19.66
39 Indice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.114	80.34
48 Maquinaria y Equipo Nacional	**MZ**	**0.053**	**100.00**
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.036	67.42
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.000	0.18
27 Detonante		0.017	32.40
27 Detonante		0.007	40.46
28 Dinamita		0.003	17.34
01 Aceite		0.003	17.34
54 Pintura Látex		0.004	24.86
54 Pintura Látex		0.000	4.65
26 Cerrajería Nacional		0.004	95.35
TOTAL		**1.000**	

HOJA RESUMEN

PROYECTO:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**			
FECHA:	**Mayo 2022**	**TIEMPO DE EJECUCION**	**:**	**24 MESES**

01 PRESUPUESTO BASE	
COSTO DIRECTO TOTAL	**20,349,570.05**

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C. DIRECTO
26.23.54	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	9,940,002.54
26.23.55	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - MATERIALES	8,915,223.23
26.23.56	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - EQUIPOS	1,352,767.28
26.23.57	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SUB CONTRATOS	141,577.00
	TOTAL COSTO DIRECTO	20,349,570.05

01 MANO DE OBRA S/. 9,940,002.54

CARGO	UNID.	CANTIDAD	P.U	SUB TOTAL
AFORADOR	HH	20.40	18.33	374.09
ASISTENTE TECNICO	HH	2,056.16	27.46	56,482.84
ASISTENTE TÉCNICO SSOMA	MES	24.00	2,800.00	67,200.00
CHOFER	HH	984.00	25.84	25,426.56
ENFERMERA	MES	24.00	3,500.00	84,000.00
EXPOSITOR ESPECIALISTA (INSTITUCION PUBLICA)	GLB	20.30	800.00	16,240.00
GUARDIAN	MES	6.00	3,840.00	23,040.00
INGENIERO INDUSTRIAL	MES	24.00	3,500.00	84,000.00
JURADO CALIFICADOR	D	24.00	800.00	19,200.00
OFICIAL	HH	42,505.52	19.75	839,483.93
OPERADOR DE MAQUINARIA LIVIANA	HH	1,119.92	25.96	29,073.08
OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	HH	741.67	26.17	19,409.44
OPERARIO	HH	55,998.79	25.11	1,406,130.01
PEON	HH	397,497.52	17.87	7,103,280.77
PROFESIONAL ESPECIALISTA EN EL TEMA	GLB	15.50	800.00	12,400.00
SOLDADOR	HH	69.43	26.91	1,868.43
TECNICO AGROPECUARIO	HH	1,527.50	22.61	34,536.87
TECNICO I	HH	1,478.36	19.75	29,197.54
TECNICO II	HH	185.94	25.11	4,668.87
TOPOGRAFO	HH	3,222.95	26.06	83,990.11
TOTAL				9,940,002.54

02 MATERIALES DE CONSTRUCCION S/. 8,915,223.23

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
ABONO FOLIAR	L	3.00	40.00	120.00
ACCESORIOS PARA ANCLAJE CABLE PRINCIPAL	GLB	2.00	4,500.00	9,000.00
ACCESORIOS PARA BOCATOMA	GLB	1.00	3,300.00	3,300.00
ACCESORIOS PARA PRUEBA HIDRÁULICA DE REDES DE ASPE	UND	53.28	150.00	7,991.60
ACCESORIOS PARA VERTEDOR DE EXCEDENCIA Y DESFOGU	GLB	4.00	5,000.00	20,000.00
ACEITE 2T PARA MOTOR	GLN	2.32	47.46	110.00
ACEITES, ADITIVOS Y LUBRICANTES	GLN	12.00	25.00	300.00
ACERO DE CONSTRUCCIÓN CORRUGADO FY=4200 KG/CM²-G	KG	29,683.22	5.50	163,257.71
ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO Ø 5/8"	VAR	15.03	70.00	1,052.10
ADHERENTE	L	12.00	30.00	360.00
ADITIVO IMPERMABILIZANTE	KG	184.17	20.00	3,683.34
ADITIVO PARA CURADO DE CONCRETO (EMULSIÓN LÍQUIDA	KG	1,312.97	155.00	203,509.98
ADOBE DE 0.50 X 0.24 X 0.12 M	UND	230.00	1.50	345.00
AGUA	M³	17,375.11	1.00	17,375.11
AGUA OXIGENADA LITRO	UND	24.00	11.00	264.00
ALAMBRE	KG	6,179.08	5.00	30,895.38
ALAMBRE DE PUAS PARA CERCO	RLL	15.00	120.00	1,800.00
ALAMBRE GALVANIZADO # 14	KG	75.00	6.00	450.00
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	KG	1,625.00	5.00	8,125.00
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	KG	75.00	6.00	450.00
ALCOHOL DESINFECTANTE EN GEL	GLN	24.00	44.00	1,056.00
ALCOHOL MEDICINAL POR LITRO	UND	96.00	14.00	1,344.00
ALIMENTACION	U	676.00	8.00	5,408.00
ALMUERZOS	U	144.00	8.00	1,152.00
AMOXICILINA 500 MG X 100 UNIDADES	CJA	4.00	39.00	156.00
ANALISIS DE SUELOS EN LABORATORIO	U	4.00	80.00	320.00
ANEMOMETRO	U	0.54	450.00	240.73
ANGULO ESTRUCTURAL ASTM A36 (2"X2"X1/4") L=6.0M	VAR	211.70	60.00	12,702.00
APRONAX 550 MG X 100 UNIDADES	CJA	4.00	295.00	1,180.00
ARCHIVADOR DE CARTÓN, LOMO ANCHO, CON PALANCA MI	UND	12.00	5.00	60.00
ARENA (ENTRE LAS MALLAS N°100 Y N° 4)	M³	1,608.57	60.00	96,514.16
ARENA FINA (SUSTRATO PARA GERMINADERO)	M³	2.40	80.00	192.00
ARENA GRUESA	M³	62.57	30.00	1,877.06
ARPILLERA	M	389.25	3.00	1,167.75
ASPERSOR DE 1"	U	4.00	150.00	600.00
ASPERSOR DE 1/2"	U	8.00	18.00	144.00
ASPERSOR DE 3/4"	U	6.00	35.00	210.00
BACTRIN FORTE 240 MG X 100 UNIDADES	CJA	4.00	168.00	672.00
BAJA LENGUA DE MADERA POR CAJA X 100 UNIDADES	CJA	4.00	168.00	672.00
BALANZA	HM	0.15	150.00	22.50
BALDE DE PLASTICO DE 1/2 LITRO	U	100.00	4.00	400.00
BALDE DE PLASTICO DE 50 LITROS	U	0.50	250.00	125.00
BAÑOS PORTÁTILES	UND	2.00	310.00	620.00
BARANDA Ø=3"	M	168.00	6.00	1,008.00
BARRENO EXAGONAL PARA COMPRESORA / MOTOPERFORA	UND	60.01	450.00	27,004.61
BARRENO EXAGONAL PARA COMPRESORA / MOTOPERFORA	UND	25.53	530.00	13,530.17
BARRENO EXAGONAL PARA COMPRESORA / MOTOPERFORA	UND	10.05	900.00	9,046.75
BARRETA OCTOGONAL DE 1¼" X 1.80 M	UND	234.42	59.50	13,947.97
BIOESTIMULANTE	L	11.00	90.00	990.00
BIOMBOS	GLB	8.00	450.00	3,600.00
BOLSAS DE POLIETILENO	C	6.52	4.00	26.08
BOLSAS DE POLIETILENO 15X20	C	15.00	15.00	225.00
BOLSAS DE POLIETILENO 5X8"	C	1.50	15.00	22.50
BOTAS DE JEBE	PAR	6.00	35.00	210.00
BUSCAPINA DE 10MG X 12 TABLETAS	CJA	4.00	22.00	88.00
BUSHING DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA M-H DE Ø 2" X 1½"	UND	612.00	12.50	7,650.00
CABESTILLO PARA LA INMOVILIZACIÓN CERVICAL	UND	6.00	42.00	252.00
CABLE CORTAVIENTO DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE Ø 1/2"	M	417.23	24.50	10,222.20

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE Ø 1 1/2"	M	206.00	102.00	21,012.00
CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE Ø 1/2"	M	660.70	10.00	6,607.00
CALAMINA DE 11 CANALES DE 1.80 M Nº 17	PLN	130.00	26.00	3,380.00
CAMILLA RÍGIDA DE PVC PARA TRANSPORTE DE ACCIDENT	UND	4.00	570.00	2,280.00
CANDADO DE TAMAÑO MEDIANO	UND	18.00	30.00	540.00
CARBURO INDUSTRIAL	KG	7.00	55.00	385.00
CARPA STAND COMERCIAL	GBL	1.50	2,000.00	3,000.00
CARPETAS DE TRABAJO	U	720.00	8.00	5,760.00
CARTULINA DE COLORES	U	36.00	1.50	54.00
CASACA SSOMA	UND	6.00	235.00	1,410.00
CASCO DE SEGURIDAD TIPO JOKEY AMERICANO (BLANCO),	UND	6.00	43.00	258.00
CD	U	18.00	1.50	27.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	BLS	24,861.38	29.00	720,980.00
CENA	U	96.00	6.00	576.00
CHALECO SSOMA	UND	6.00	110.00	660.00
CICATRIZANTE HORMONAL	L	1.02	90.00	91.80
CINTA MASKINGTAPE	U	7.55	4.00	30.20
CINTA TEFLÓN	UND	542.50	1.20	651.00
CLAVOS	KG	1,056.14	5.50	5,808.75
CLAVOS PARA MADERA (PROMEDIO)	KG	852.32	5.50	4,687.76
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	KG	2.00	6.00	12.00
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	KG	15.00	6.00	90.00
CLORURO DE POTASIO	SAC	6.60	120.00	792.00
CLORURO DE SODIO 9% X 1L	FCO	4.00	13.00	52.00
CODO DE HIERRO DUCTIL DE Ø=200 MM X 90°	UND	6.00	400.00	2,400.00
CODO DE PVC NTP 399.002 SP A 90° DE Ø 1" (SAP)	UND	486.00	4.00	1,944.00
CODO DE PVC NTP 399.002 SP A 90° DE Ø 4" (SAP)	UND	34.00	7.50	255.00
CODO DE PVC NTP ISO-1452 UF A 90° DE Ø 110 MM, CON ANIL	UND	18.00	46.50	837.00
CODO DE PVC NTP ISO-1452 UF A 90° DE Ø 160 MM, CON ANIL	UND	8.00	58.00	464.00
CODO DE PVC NTP ISO-1452 UF A 90° DE Ø 63 MM, CON ANILL	UND	57.00	22.84	1,301.88
CODO DE PVC NTP ISO-1452 UF A 90° DE Ø 75 MM, CON ANILL	UND	32.00	35.00	1,120.00
CODO DE PVC NTP ISO-1452 UF A 90° DE Ø 90 MM, CON ANILL	UND	30.00	40.00	1,200.00
COLCHON 6" DE 1 1/2 PLAZA	UND	3.00	200.00	600.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 110 MM X 1" C/ROSCA	UND	19.00	48.00	912.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 160 MM X 1" C/ROSCA	UND	10.00	58.00	580.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 63 MM X 1" C/ROSCA	UND	9.00	23.00	207.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 63 MM X 1" C/ROSCA	UND	57.00	28.00	1,596.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 75 MM X 1" C/ROSCA	UND	33.00	30.00	990.00
COLLARIN DE DERIVACION HDPE DE Ø 90 MM X 1" C/ROSCA	UND	34.00	30.00	1,020.00
COMPUERTA METALICA 0.60 X 0.60	UND	1.00	500.00	500.00
COPIA DE EXPEDIENTE TECNICO	GLB	2.00	100.00	200.00
CORDEL (% DE MATERIALES USADOS)	%	0.00	8,915,221.33	1.90
CORDEL PARA TRAZOS	UND	216.94	2.50	542.34
CORDÓN DETONANTE	M	39,528.65	1.20	47,434.38
CORRENTOMETRO	U	0.16	1,500.00	240.00
CORTA VIENTOS PARA CASCOS	UND	6.00	9.00	54.00
CRONOMETRO	U	2.40	50.00	120.00
CUADERNO CUADRICULADO T/OFICIO	UND	6.00	3.00	18.00
CUADERNO ESPIRALADO 100 HOJAS	U	6.16	20.00	123.20
CURADOR DE CONCRETO	M²	0.08	23.44	1.85
CURITAS X 100 UNIDADES	CJA	4.00	7.00	28.00
CURVA DE PVC SP A 90° DE Ø 2"	UND	306.00	18.00	5,508.00
CURVA DE PVC NTP 399.002 SP A 45° DE Ø 2" (SAP)	UND	145.00	11.44	1,658.80
CURVA DE PVC NTP 399.002 SP A 45° DE Ø 4" (SAP)	UND	486.00	23.21	11,280.06
CURVA DE PVC NTP 399.002 SP A 90° DE Ø 2" (SAP)	UND	145.00	27.97	4,055.65
CURVA DE PVC NTP 399.002 SP A 90° DE Ø 4" (SAP)	UND	290.00	30.51	8,847.90
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 MM X 22.5°, CON A	UND	12.24	35.00	428.40
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 MM X 45°, CON ANI	UND	13.14	35.00	459.90
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 140 MM X 45°, CON ANI	UND	2.00	42.00	84.00
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 MM X 22.5°, CON A	UND	16.32	61.32	1,000.80
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 MM X 45°, CON ANI	UND	13.18	113.00	1,489.34
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM X 22.5°, CON AN	UND	78.52	14.70	1,154.23
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM X 45°, CON ANIL	UND	473.07	15.10	7,143.40
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 MM X 22.5°, CON AN	UND	61.22	15.30	936.60
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 MM X 45°, CON ANIL	UND	71.08	16.45	1,169.32
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 MM X 22.5°, CON AN	UND	39.77	20.20	803.40
CURVA DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 MM X 45°, CON ANIL	UND	34.40	26.00	894.40
CUTER GRANDE	UND	4.00	2.00	8.00
DESAYUNOS	U	144.00	6.00	864.00
DESINFECTANTE DE SEMILLAS	KG	5.00	60.00	300.00
DEXAMETASONA	CJA	4.00	0.50	2.00
DEXAMETAZONA 4 M/2ML AMPOLLAS X 100 UNIDADES	CJA	4.00	114.00	456.00
DICLOFENACO EN AMPOLLAS	UND	24.00	15.00	360.00
DICLOFENACO PASTILLAS X 20 UNIDADES	CJA	8.00	7.30	58.40
DICLOXACILINA 500 MMG X 100 UNIDADES	CJA	8.00	53.00	424.00
DINAMITA AL 65%, Ø 7/8" X 7"	KG	7,126.29	11.00	78,389.23
DISCO DE CORTE 1/8" X 7"	UND	0.00	-	0.00
ELABORACION DE TRIPTICOS IMPRESION CITACIONES	GLB	62.00	600.00	37,200.00
ELEVADOR PVC 1" C-10 PESADO CON ROSCA X 1.5 M	M	3.00	7.00	21.00
EMPAQUETADURA DE NEOPRENO DE 2" X 1/4" X 2"	UND	181.70	21.00	3,815.70
ENGRAMPADOR METÁLICO	UND	2.00	33.00	66.00
EQUIPO DE RIEGO	GLB	2.50	400.00	1,000.00
ESCALPELO METÁLICO	UND	16.00	16.00	256.00
ESCOBAS PLÁSTICAS	UND	16.00	5.00	80.00
ESPARADRAPO IMPERMEABLE DE TELA 2.5CM X 5M	PQT	4.00	8.90	35.60
ESQUEJES DE PIÑA	MIL	10.00	120.00	1,200.00
ESTACA DE MADERA	P²	1,115.93	2.43	2,711.71
ESTETOSCOPIO	UND	2.00	200.00	400.00
FASTENER METÁLICO CAJA X 50 UNIDADES	CJA	1.00	4.50	4.50
FERTILIZANTES	KG	75.00	2.00	150.00
FILE FOLDER T/A4 C/ FASTENER	UND	50.00	0.20	10.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 MM CON	UND	19.00	180.00	3,420.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 MM CON	UND	10.00	240.00	2,400.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM CON A	UND	9.00	64.00	576.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM CON A	UND	57.00	75.00	4,275.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 MM CON A	UND	33.00	80.00	2,640.00
FILTRO HECHIZO DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 MM CON A	UND	34.00	85.00	2,890.00
FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX CON MAYOR VISCO	GLN	3.11	60.00	186.30
FRAZADA DE 1 1/2" DE PLAZA	UND	12.00	40.00	480.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
FRIO BAR	UND	2.00	1,500.00	3,000.00
FULMINANTE	UND	51,748.89	1.20	62,098.67
FUNGICIDA BIOLOGICO	L	6.00	60.00	360.00
FUNGICIDA QUIMICO	BLS	6.00	80.00	480.00
FUNGICIDAS	L	12.50	45.00	562.50
GASOLINA 90 OCTANOS	GAL	294.00	15.00	4,410.00
GASOLINA DE 90 OCTANOS	GLN	2,604.88	20.00	52,097.56
GASTOS VARIOS DEL ESTUDIO	EST	2.00	1,500.00	3,000.00
GIGANTOGRAFIA DEL PROYECTO	U	4.00	500.00	2,000.00
GORROS (SEGÚN DISEÑO)	UND	12.00	20.00	240.00
GRAPAS 26/6	CJA	3.00	10.00	30.00
GRAPAS PARA ALAMBRE	KG	5.00	8.00	40.00
GRAVA (DE ½" A 1")	M³	1,409.49	40.00	56,379.50
GUANO DE ISLA	SAC	13.00	55.00	715.00
GUANTES DESCARTABLES X 100 UNIDADES	CJA	24.00	22.00	528.00
GUANTES SGÚN DISEÑO	UND	18.00	20.00	360.00
GUIA (MECHA)	M	40,430.26	1.20	48,516.31
HIJUELOS DE PLATANO	U	120.00	3.00	360.00
HOJA DE SIERRA DE 24 DIENTES	UND	289.44	7.10	2,055.01
HOSPEDAJE	U	295.00	25.00	7,375.00
IBUPROFENO DE 400 MG X CAJA DE 100 UNIDADES	CJA	8.00	34.00	272.00
IMPRESION DE CITACIONES IMPRESION CITACIONES	GLB	48.00	0.50	24.00
IMPRESION DE OFICIOS	U	10.00	0.50	5.00
IMPRESION DEL MANUAL	U	1.00	50.00	50.00
IMPRESIÓN LEY DE AGUAS	U	50.00	20.00	1,000.00
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
INFILTROMETRO DE ANILLOS CONCENTRICOS	U	1.70	80.00	136.00
INMOVILIZADOR CERVICAL TIPO COLLARIN TALLA L	UND	6.00	139.00	834.00
INMOVILIZADOR CERVICAL TIPO COLLARIN TALLA M	UND	6.00	139.00	834.00
INSECTICIDAS	L	12.00	65.00	780.00
INSECTICIDAS (MATACUQUI)	KG	5.50	35.00	192.50
INSECTICIDAS (MATACUQUI)	KG	14.50	45.00	652.50
INSECTISIDA EN SPRAY	UND	24.00	11.00	264.00
INSTALACION DE ENERGIA ELECTRICA TRIFASICO A RED EX	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
JUEGO DE MOLDES PARA BRIQUETAS	UND	3.34	300.00	1,000.50
LAPICERO COLOR AZUL TINTA SECA, PUNTA 0.5MM	UND	72.00	0.45	32.40
LAPICEROS	U	912.16	2.50	2,280.41
LATAS CONCRETERAS	UND	419.85	12.50	5,248.14
LENTES DE PROTECCIÓN TRANSPARENTE SEGÚN MODELO	UND	12.00	38.00	456.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	36.00	3.50	126.00
LIBRETA DE CAMPO	U	1.00	12.00	12.00
LIBRO DE ACTAS LEGALIZADO	U	1.00	250.00	250.00
LIBRO PADRON	U	2.00	100.00	200.00
LIMNIMETRO METALICO GRADUADO DE 3/16"	UND	4.00	350.00	1,400.00
LINTERNA MÉDICA	UND	4.00	40.00	160.00
LUBRICANTE PARA TUBERIA UF	GLN	96.90	40.00	3,875.90
MADERA AGUANO	P²	18,274.92	8.40	153,509.34
MADERA CORRIENTE	P²	55,781.40	2.50	139,453.50
MALLA RACHEL	RLL	5.00	600.00	3,000.00
MALLA CUADRADA REFORZADA DE 1/2"	RLL	7.50	120.00	900.00
MANOMETRO DE PRESION MEDIA 10 BARES (INCLUYE ACCI	U	1.25	180.00	225.00
MASCARILLA DESCARTABLE PARA RCP	UND	4,800.00	0.30	1,440.00
MESAS Y SILLAS DECORADAS	UND	0.50	1,000.00	500.00
MOCHILA BOTIQUIN PEQUEÑA	UND	8.00	300.00	2,400.00
MOSQUITERO	UND	200.00	15.00	3,000.00
NAPROXENO 500MG (TAB)	CJA	8.00	37.00	296.00
NEMATICIDA NEMATICIDA	KG	3.00	120.00	360.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 1 1/2" X 2"	UND	612.00	3.50	2,142.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 1 1/2" X 6"	UND	612.00	15.00	9,180.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2 1/2" X 2"	UND	2.00	18.00	36.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2" X 12"	UND	306.00	23.00	7,038.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2" X 2"	UND	4.00	10.00	40.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 3" X 2"	UND	4.00	42.38	169.52
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 4" X 2"	UND	4.00	45.00	180.00
NIPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 5" X 2"	UND	4.00	50.00	200.00
NIPLE PVC Ø 2" X 8" S/P	UND	306.00	26.00	7,956.00
OTOSCOPIO	UND	4.00	20.00	80.00
PAGO POR DERECHO DE INGRESO	GLB	1.00	200.00	200.00
PAGO POR DERECHO DE INSCRIPCION	GLB	1.00	400.00	400.00
PAGO POR DERECHO DE INSPECCION	GLB	0.50	500.00	250.00
PAGO POR DERECHOS NOTARIALES	GLB	0.50	400.00	200.00
PAGO POR RESOLUCION DE INICIO DE OBRA	GLB	1.00	100.00	100.00
PANADOL ANTIGRIPAL ADULTO X 100 UNIDADES	CJA	24.00	160.00	3,840.00
PANTALÓN TÉCNICO	UND	12.00	60.00	720.00
PAPEL BOND A4	U	2,682.00	0.10	268.20
PAPEL BOND DE 80GR TAMAÑO A4 ATLAS	MLL	24.00	29.00	696.00
PAPEL KRAFF	U	391.50	1.00	391.50
PARACETAMOL PASTILLAS 500MG X 100 UNIDADES	CJA	24.00	34.00	816.00
PARAFILM	RLL	3.00	45.00	135.00
PEGAMENTO PARA TUBERIAS DE PVC	GLN	0.94	136.00	127.92
PEGAMENTO TIPO OATEY	GLN	15.86	97.00	1,538.88
PERFIL L DE 2" X 2" X 1/8"	PZA	5.00	38.10	190.50
PERFORADOR DE METAL GRANDE	UND	1.00	88.00	88.00
PERNO DE ANCLAJE Ø 7/8"	UND	30.00	45.00	1,350.00
PERNO DE ANCLAJE DE Ø 3/4"	UND	26.00	4.00	104.00
PERNOS C/ TUERCA Y ARANDELA	UND	1,280.00	3.50	4,480.00
PERNOS DE ANCLAJE, ASTM 325 GRADO 5, M16.	UND	79.00	20.00	1,580.00
PETRÓLEO D-2	GLN	37,992.85	18.00	683,871.30
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M³	77.67	40.00	3,106.86
PIEDRA DE 10" A 12"	M³	311.75	40.00	12,470.00
PIEDRA DE 4" A 8"	M³	1,003.33	40.00	40,133.33
PIEDRA DE 4" A 8" (CANTERA)	M³	203.78	40.00	8,151.00
PIEDRA DE 5" A 10"	M³	44.63	40.00	1,785.02
PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	3.52	47.00	165.33
PINTURA ESMALTE	GLN	88.40	55.00	4,861.88
PINZA PARA ENFERMERA	UND	8.00	16.00	128.00
PISONES DE MANO	UND	104.14	20.00	2,082.74
PLANCHA DE ACERO DE E = ¼" X 2.40M X 1.20M	PLN	13.05	144.07	1,880.65
PLANCHA DE PVC CRIBADA	UND	17.00	145.00	2,465.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
PLANO DISTRIBUCION HIDRANTES	U	25.00	8.00	200.00
PLANO PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	U	19.00	8.00	152.00
PLANTONES FORESTALES	U	150.00	2.00	300.00
PLATINA DE 2 1/2" X 3/16"	UND	13.00	23.60	306.80
PLATINA DE ACERO ASTM-A36 DE 3/16"X2"X6 ML	PZA	96.37	95.00	9,155.15
PLUMONES PUNTA GRUESA PARA PAPEL	U	40.56	3.50	141.96
POLOS MANGA LARGA CON CINTA SÉGUN MODELO	UND	12.00	50.00	600.00
PORTA AGUJA	UND	4.00	150.00	600.00
POSTES DE MADERA NACIONAL D=4" L=3 M	U	100.00	15.00	1,500.00
PREMIOS	GLB	3.00	1,500.00	4,500.00
PROTECTOR DE OIDOS	UND	12.00	7.00	84.00
PROYECTOR MULTIMEDIA VPL - DX220 SONY	UND	2.00	2,500.00	5,000.00
PRUEBA DE SOLDADURA SPRAY	UND	6.00	45.00	270.00
RADIOS PORTATILES DE 10 KM DE ALCANCE	U	0.10	800.00	80.00
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 110 X 75 MM,	UND	11.22	28.00	314.16
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 110 X 90 MM,	UND	4.08	29.50	120.36
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 160 X 110 MM	UND	4.08	50.00	204.00
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 160 X 75 MM,	UND	2.04	87.00	177.48
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 160 X 90 MM,	UND	1.02	53.00	54.06
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 200 X 63 MM,	UND	1.00	135.00	135.00
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 75 X 63 MM, C	UND	6.12	10.00	61.20
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 90 X 63 MM, C	UND	8.16	14.70	119.92
REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF H-M DE Ø 90 X 75 MM, C	UND	8.16	25.00	204.00
REFRIGERIOS	U	1,068.00	5.00	5,340.00
REGLA DE MADERA	P²	24.09	5.20	125.26
RESALTADOR	UND	72.00	2.20	158.40
ROCA FOSFORICA	SAC	10.00	160.00	1,600.00
ROLLIZO DE EUCALIPTO 2" X 3 M	P²	325.00	8.00	2,600.00
ROTURA DE BRIQUETAS	ENS	150.00	80.00	12,000.00
SACO DE POLIETILENO	UND	660.00	1.50	990.00
SELLOS	UND	6.00	30.00	180.00
SEMILLAS (VARIAS)	GLB	17.00	25.00	425.00
SEMILLAS CAFE	KG	65.00	12.00	780.00
SEMILLAS CITRICOS	KG	7.50	35.00	262.50
SEMILLAS DE ESPECIES FORESTALES	KG	15.00	5.00	75.00
SEMILLAS DE HORTALIZAS	GLB	15.00	50.00	750.00
SEMILLAS MAIZ AMARILLO DURO	KG	15.00	3.00	45.00
SEMILLAS PALTO	KG	75.00	3.50	262.50
SEMILLAS PALTOS (DEL LUGAR)	U	100.00	0.25	25.00
SERVICIO DE ENERGÍA ELÉTRICA	UND	24.00	100.00	2,400.00
SOBRE MANILA TAMAÑO A4	PQT	2.00	8.00	16.00
SOLDADURA	KG	50.00	7.00	350.00
SOLDADURA PUNTO AZUL DE Ø 1/8 (3.25 MM)	KG	44.40	16.00	710.37
SOLDADURA SUPERCITO DE Ø 1/8 (3.25 MM)	KG	8.40	16.00	134.40
SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPUERTA METÁLICA	UND	1.00	500.00	500.00
SUPERFOSFATO TRIPLE DE CALCIO	SAC	6.00	160.00	960.00
TACHOS PLÁSTICOS DE COLORES - PAPELERAS	UND	6.00	20.00	120.00
TACHOS PLÁSTICOS DE COLORES PARA CLASIFICACIÓN DE I	UND	6.00	180.00	1,080.00
TACO DE MADERA	P²	206.70	35.00	7,234.50
TAMPON	UND	48.00	5.00	240.00
TANQUE EVAPORIMETRO CLASE A	U	1.00	1,200.00	1,200.00
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 X 63	UND	2.00	58.00	116.00
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 X 75	UND	15.30	65.00	994.50
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 X 90	UND	2.04	68.00	138.72
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 140 X 63	UND	2.00	85.00	170.00
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 X 63 I	UND	11.20	45.00	504.00
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 X 63 I	UND	16.28	128.00	2,083.84
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 X 75 I	UND	7.14	55.00	392.70
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 140 X 75	UND	1.02	90.00	91.80
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 X 11	UND	2.04	115.00	234.60
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 X 63	UND	2.04	115.00	234.60
TEE CON REDUCCION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 X 75	UND	12.24	118.00	1,444.32
TEE DE F°G° - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2"	UND	306.00	14.00	4,284.00
TEE DE HIERRO DUCTIL Ø=200 MM	UND	1.00	500.00	500.00
TEE DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 MM, CON ANILLO DE	UND	2.04	132.00	269.28
TEE DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM, CON ANILLO DE C	UND	64.23	27.27	1,751.56
TEE DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 MM, CON ANILLO DE C	UND	8.16	69.00	563.04
TEE DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 MM, CON ANILLO DE CA	UND	37.74	38.00	1,434.12
TEE DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 MM, CON ANILLO DE CA	UND	32.64	60.00	1,958.40
TEJAS	UND	50.00	2.00	100.00
TEMÓMETRO DIGITAL	UND	2.00	140.00	280.00
TENSIOMETRO	U	8.85	90.00	796.50
TESIÓMETRO	UND	2.00	300.00	600.00
TIJERA DE SASTRE	UND	1.00	25.50	25.50
TIJERA PUNTA ROMA DE ACERO INOXIDABLE PARA ENFERM	UND	4.00	36.00	144.00
TINTA PARA TAMPÓN COLOR NEGRO	UND	48.00	1.20	57.60
TONER DE COLOR NEGRO CAJA X 01 UNIDAD HP	UND	16.00	212.00	3,392.00
TRANSICION DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM X 2"	UND	306.00	12.00	3,672.00
TRANSPORTE (IDA + VUELTA)	U	96.00	300.00	28,800.00
TRANSPORTE (IDA + VUELTA)NAC	U	78.00	500.00	39,000.00
TRAPEADOR DE MANGO ALTO X 50 CM	UND	16.00	15.00	240.00
TRIPLAY DE 18 MM X 2.40M X 1.20M	PLN	3,425.87	99.30	340,188.71
TUBERÍA CÉDULA 40 ASTM A53 F=8"	M	80.00	156.00	12,480.00
TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) DE Ø 1 ½"	M	150.00	8.00	1,200.00
TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) DE Ø 1"	M	486.53	2.73	1,328.23
TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 SP S-10 (C-10) DE Ø 2"	M	514.44	12.40	6,379.05
TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 SP S-20 (C-5) DE Ø 2" (SAP)	M	290.00	8.31	2,409.90
TUBERÍA DE PVC NTP 399.002 SP S-20 (C-5) DE Ø 4" (SAP)	M	8,100.00	16.60	134,460.00
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 110 MM, CON	M	281.93	33.00	9,303.62
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 160 MM, CON	M	1,674.29	68.00	113,851.67
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 63 MM, CON	M	1,501.35	11.50	17,265.47
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 75 MM, CON	M	2,652.74	16.00	42,443.91
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 90 MM, CON	M	1,277.75	22.10	28,238.34
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-5) DE Ø 110 MM, CON	M	2,174.96	19.00	41,324.24
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) DE Ø 110 MM, CO	M	1,770.43	26.00	46,031.18
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) DE Ø 160 MM, CO	M	2,153.85	53.50	115,231.10
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) DE Ø 63 MM, CO	M	5,590.70	9.50	53,111.65
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) DE Ø 75 MM, CO	M	7,475.24	13.00	97,178.12
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-13.3 (C-7.5) DE Ø 90 MM, CO	M	4,960.27	18.00	89,284.86

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 160 MM, CON A	M	4,116.51	40.00	164,660.40
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 200 MM, CON A	M	725.00	59.50	43,137.50
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 63 MM, CON A	M	7,697.25	7.50	57,729.38
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 63 MM, CON A	UND	27.00	7.50	202.50
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 75 MM, CON A	M	2,927.45	9.50	27,810.78
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-20 (C-5) DE Ø 90 MM, CON A	M	3,914.20	13.50	52,841.70
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 110 MM, CON	M	1,010.71	46.00	46,492.66
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 140 MM, CON	M	6.12	73.50	449.82
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 160 MM, CON	M	115.07	96.50	11,104.26
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 200 MM, CON	M	12.00	149.00	1,788.00
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 63 MM, CON	M	2,886.21	15.50	44,736.26
TUBERÍA PVC NTP ISO-1452 UF S-6.6 (C-15) DE Ø 90 MM, CON	M	398.03	31.00	12,338.93
TUBERÍA PVC UF NTP ISO 4435 Ø=160 MM	M	2,590.80	47.00	121,767.60
TUBERÍA PVC UF NTP ISO 4435 Ø=315 MM SN4 (S20)	M	8,425.17	370.06	3,117,819.60
TUBERÍA PVC UF NTP ISO 4435 Ø=355 MM SN4 (S20)	M	1,025.10	404.60	414,753.45
TUBO LAC 25X25X2MM	M	10.00	24.60	246.00
TUBO LAC 50X100X3MM	M	10.00	127.50	1,275.00
TUERCA DE ANCLAJE Ø 1 1/8"	UND	50.00	15.00	750.00
TUERCA DE FIJACION Ø 3/4" (ACERO)	UND	26.00	0.65	16.90
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 110 MI	UND	29.00	20.00	580.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 140 MI	UND	3.00	45.00	135.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 160 MI	UND	15.00	68.00	1,020.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 200 MI	UND	1.00	95.00	95.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM	UND	350.00	10.00	3,500.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 63 MM	UND	9.00	18.50	166.50
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 75 MM	UND	70.00	25.00	1,750.00
UNIÓN DE REPARACIÓN DE PVC NTP ISO-1452 UF DE Ø 90 MM	UND	74.00	28.00	2,072.00
UNIÓN SIMPLE DE FºGº C/ROSCA DE Ø 2"	UND	306.00	7.00	2,142.00
UNIÓN SIMPLE DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA H-H DE Ø 1½"	UND	612.00	6.00	3,672.00
UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2"	UND	4.00	38.00	152.00
UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 2½"	UND	2.00	38.40	76.80
UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 3"	UND	4.00	68.70	274.80
UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 4"	UND	4.00	101.00	404.00
UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº - LIVIANO C/ROSCA DE Ø 5"	UND	4.00	105.00	420.00
UPR PVC DE Ø 2" S/P	UND	306.00	8.50	2,601.00
UPR DE PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 110 MM, CON A	UND	4.00	23.40	93.60
UPR DE PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 140 MM, CON A	UND	4.00	25.80	103.20
UPR DE PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 63 MM, CON AN	UND	4.00	16.50	66.00
UPR DE PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 75 MM, CON AN	UND	2.00	8.00	16.00
UPR DE PVC NTP ISO-1452 UF S-10 (C-10) DE Ø 90 MM, CON AN	UND	4.00	18.00	72.00
UREA	SAC	6.00	120.00	720.00
UROPOL FORTE X 300 UNIDADES	CJA	8.00	785.00	6,280.00
VALV. REGUL. DE PRESIÓN 250 PSI / CONEXION ROSCA HEMB	UND	2.00	1,500.00	3,000.00
VALV. REGUL. DE PRESIÓN 250 PSI / CONEXION ROSCA HEMB	UND	1.00	2,000.00	2,000.00
VALV. REGUL. DE PRESIÓN 250 PSI / CONEXION ROSCA HEMB	UND	2.00	2,500.00	5,000.00
VALV. REGUL. DE PRESIÓN 250 PSI / CONEXION ROSCA HEMB	UND	2.00	3,200.00	6,400.00
VALV. REGUL. DE PRESIÓN 250 PSI / CONEXION ROSCA HEMB	UND	2.00	3,800.00	7,600.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 110	UND	26.00	480.00	12,480.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 140	UND	2.00	650.00	1,300.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 160	UND	13.00	950.00	12,350.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 200	UND	1.00	1,100.00	1,100.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 63	UND	337.00	285.00	96,045.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 63	UND	9.00	288.50	2,596.50
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 75	UND	62.00	380.00	23,560.00
VALVULA COMPUERTA EN HIERRO DUCTIL LUFLEX DE Ø 90	UND	67.00	440.00	29,480.00
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE Ø=1½"	UND	612.00	148.60	90,943.20
VENDA 3 1/2 MTS	UND	24.00	5.00	120.00
VENDA 8X5"	UND	24.00	10.00	240.00
VENDA ELÁSTICA 5X4 YARDAS	UND	24.00	6.00	144.00
VENDA TRIANGULAR DE TELA	UND	24.00	23.00	552.00
VESTUARIO DE PROTECCION	U	2.00	85.00	170.00
WATER STOP DE 4"	M	2.21	24.00	53.04
WINCHA DE 50 M	UND	216.94	55.00	11,931.51
YEE - DERIVACIÓN PVC NTP 399.003 SP DE Ø 4" (SAP)	UND	162.00	12.71	2,059.02
YEE C/REDUCCIÓN PVC NTP 399.003 SP DE Ø 4" X 2"	UND	145.00	7.63	1,106.35
YEMAS DE CITRICOS	U	50.00	1.50	75.00
YEMAS DE PALTOS (CERTIFICADA) YEMAS DE PALTOS	U	150.00	2.50	375.00
YESO	BOL	3,087.72	13.50	41,684.27
YODO POVIDOMA 120 ML SOLUCIÓN ANTICÉPTICA	FCO	8.00	16.00	128.00
ZAPATO DE SEGURIDAD (PUNTA DE ACERO Y PLANTA REFOI	PAR	6.00	70.00	420.00
ZARANDA DE 2 X 1.20 M X ¼"	UND	7.92	100.80	798.78
TOTAL				**8,915,223.23**

03 EQUIPOS S/. 1,352,767.28

DESCRIPCION	UND	CANT.	P.U.	SUB TOTAL
ACCESORIOS DE POLIETILENO	GLB	1.00	500.00	500.00
BOMBA PARA PRUEBAS HIDRAULICAS (BALDE DE PRUEBA)	HM	1,065.55	11.00	11,721.01
CAMARA FILMADORA DIGITAL	HM	0.50	1,000.00	500.00
CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	HM	81.23	5.00	406.15
CAMIONETA	HM	1,088.40	30.00	32,652.00
CARGADOR FRONTAL DE 3.00 YARDAS³	HM	5.85	150.00	877.28
COMPACTADOR TIPO CANGURO	HM	1,084.38	6.50	7,048.47
COMPRESORA DE DOS MARTILLOS	HM	2,319.68	100.00	231,967.86
CORDEL GRUESO (DRIZA) 1/8" X 50 M	RLL	2.00	120.00	240.00
DESBROZADORA TIPO MOCHILA DE 2.1 HP 4 TIEMPOS	HM	1,182.88	7.50	8,871.60
EQUIPO MULTIMEDIA	HM	120.00	7.00	840.00
ESTACION TOTAL (MAS PRISMAS Y RADIOS)	HM	3,789.12	16.50	62,520.42
FIJACIÓN DE ACERO TIPO BOA Ø 1/2"	UND	1.03	45.00	46.35
GENERADOR ELÉCTRICO	HM	33.93	15.00	509.00
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	0.05	9,940,002.07	464,533.10
IMPRESORA	HM	104.03	5.00	520.15
LAP TOP	HM	646.11	1.50	969.16
MANGUERA DE POLIETILENO HD 32MM X 100 M	RLL	2.00	180.00	360.00
MAQUETA DEL PROYECTO HUAMANMARCA	U	4.00	5,000.00	20,000.00
MEDIO CAMION (CAP. 3.000 KG)	HM	40.00	80.00	3,200.00
MEZCLADORA DE CONCRETO (TROMPO) DE 10 P³ - MOTOR D	HM	2,438.15	10.00	24,381.54
MIRAS Y JALONES	HM	8,598.73	5.00	42,993.67
MOCHILA PULVERIZADORA	U	4.70	350.00	1,645.00
MOTO SOLDADORA DE 450 AMPERIOS	HM	87.04	50.00	4,352.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
MOTOBOMBA DE 10 HP DE Ø 4"	HM	163.93	9.00	1,475.35
MOTOCICLETA	HM	976.50	8.00	7,812.00
MOTOCICLETA TODO TERRENO DE 200CC	GBL	2.00	5,000.00	10,000.00
MOTOPERFORADORA	HM	1,045.21	15.00	15,678.13
MOTOSIERRA	HM	510.40	5.00	2,552.00
NIVEL AUTOMATICO CON TRIPODE Y MIRA	HM	5,718.73	5.00	28,593.67
PLACA METÁLICA DE 0.20X0.15X0.010M.	HM	1.05	65.00	68.25
PLACA METÁLICA DE 0.25X0.15X0.015M.	HM	1.05	75.00	78.75
PLANCHA COMPACTADORA DE 8 HP	HM	5,245.92	5.50	28,852.54
PROBETA DE PLASTICO DE 500 ML	PZA	1.00	45.00	45.00
RETROEXCAVADORA DE 80 HP X 0.70 M³	HM	458.07	165.00	75,581.58
SOLDADORA ELÉCTRICA DE 260 AMPERIOS	HM	150.54	15.00	2,258.04
TALADRO ELÉCTRICO	HM	0.33	8.00	2.67
TRACTOR D6D (BULLDOZER)	HM	711.54	250.00	177,885.80
TRIPODE METALICO CON TUERCA DE SUJECION DE 1 1/2"	PZA	4.00	90.00	360.00
TRONSADORA DE METALES 14" 2400 W	HM	36.25	8.00	290.00
VIBRADOR DE CONCRETO CON MANGUERA 1½" - MOTOR DE	HM	2,405.47	5.50	13,230.09
VOLQUETE DE 10 M³	HM	17.37	120.00	2,084.62
VOLQUETE DE 5 M³	HM	1,235.41	50.00	61,770.36
WINCHA DE 5 M	U	15.00	12.00	180.00
WINCHA DE 50 M	HE	14.00	65.00	910.00
ZARANDA DE TIRO 800 USOS	UND	0.32	3,000.00	953.67
ZARANDA ELECTROSOLDADA (1 X 1.5 M)	U	3.00	150.00	450.00
TOTAL				**1,352,767.28**

04 OTROS **S/.** **141,577.00**

DESCRIPCION	UND	CANT.	P.U.	SUB TOTAL
CAPACITADOR ING. AGRONOMO, ING AMBIENTAL	Glb	9.00	2,500.00	22,500.00
CARTILLAS INFORMATIVAS DE RIESGO DE DESASTRES	gbl	50.00	170.00	8,500.00
DIFUSION EN RADIO LOCAL	gbl	44.00	50.00	2,200.00
EDICION DE VIDEO	Glb	1.00	200.00	200.00
EJECUCIÓN DEL PMA EN LA ETAPA DE OBRA	Glb	1.00	20,000.00	20,000.00
FONDOS PARA PAGOS EN EFECTIVO (CAJA CHICA)	gbl	24.00	200.00	4,800.00
INGENIERO AMBIENTAL O INGENIERO DE SEGURIDAD	Glb	3.00	3,500.00	10,500.00
IZADO DE ESTRUCTURA METÁLICA	gbl	1.00	15,000.00	15,000.00
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL	Glb	1.00	57,877.00	57,877.00
TOTAL				**141,577.00**

ANALISIS DE GASTOS GENERALES
GASTOS GENERALES FIJOS

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

COSTO DIRECTO : S/. 20,349,570.05

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	**Oficina**					
1	Compra de mobiliario	Glb.	1.00	1.00	1200.00	1,200.00
2	Cuaderno de Obra	Glb.	1.00	5.00	1000.00	5,000.00
II	**Gastos Administrativos**					
1	Costo de copias del Expediente Técnico	est.	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
2	Gastos Legales	est.	1.00	1.00	800.00	800.00
3	Gastos en Asesoria	est.	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00
III	**Gastos Diversos**					
1	Gastos de licitación	Glb.	1.00	1.00	300.00	300.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	1.00	300.00	300.00
IV	**ENSAYOS Y PRUEBAS**					
1	Rotura de probetas	UND	50.00	1.00	40.00	2,000.00
2	Diseños de Mezclas	UND	1.00	1.00	250.00	250.00
3	Densidad de Campo	UND	1.00	1.00	80.00	80.00
					Total de Gastos Generales Fijos S/.	**12,630.00**

ANALISIS DE GASTOS GENERALES
GASTOS GENERALES VARIABLES

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

COSTO DIRECTO : S/. 20,349,570.05

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	**Mano de Obra Indirecta**					
A	**Área de Producción**					
1	Ing. Civil - Residente de Obra	Mes	1.00	24.00	7200.00	172,800.00
2	Ing. Agronomo - Responsable GPSR	Mes	1.00	24.00	7200.00	172,800.00
3	Asistente Técnico de Obra	Mes	2.00	24.00	4500.00	216,000.00
4	Maestro de obra	Mes	4.00	24.00	3500.00	336,000.00
5	Topografo seguimiento y control topografico (0.25)	Mes	4.00	24.00	3500.00	168,000.00
B	**Área Administrativa**					
1	Asistente Administrativo	Mes	1.00	24.00	3000.00	72,000.00
2	Almacenero General	Mes	1.00	24.00	2500.00	60,000.00
3	Guardian	Mes	1.00	24.00	2500.00	60,000.00
5	Chofer	Mes	1.00	24.00	3000.00	72,000.00
1.00	**Materiales de Limpieza**					
1	Materiales de Limpieza	Mes	1.00	10.00	160.00	1,600.00
2.00	**Comunicaciones**					
1	Telefono y fax	Mes	1.00	10.00	80.00	800.00
2	Servicio de internet	Mes	1.00	10.00	80.00	800.00
3.00	**Materiales, servicios y equipos de oficina**					
1	Escritorios- adquisicion	und	2.00	1.00	500.00	1,000.00
2	Sillas giratorias- adquisicion	und	2.00	1.00	300.00	600.00
3	Estantes de madera de 3 pisos- adquisicion	und	2.00	1.00	400.00	800.00
4	Impresora lase blanco y negro	und	1.00	1.00	800.00	800.00
5	Impresora laser a color	und	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00
6	Alquiler de Camioneta	und	1.00	24.00	7,500.00	180,000.00
7	Utiles de oficina	Mes	1.00	2.00	300.00	600.00
8	Servicios publicos oficina (Agua , Luz, Telefono, Internet)	Mes	1.00	3.00	200.00	600.00
9	Petroleo Diesel	Gln	120.00	24.00	18.00	51,840.00
10	Alquiler de Oficina	Mes	1.00	20.00	300.00	6,000.00
					Total de Gastos Generales Variables S/.	**1,576,240.00**

ANALISIS DE GASTOS GENERALES
CONSOLIDADO DE GASTOS

PROYECTO:	"INSTALACION DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:	S/.	20,349,570.05	PORCENTAJE CD	7.81%

Resúmen de Análisis de Gastos Generales

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio	Valor Total S/.
I	**Gastos Generales Fijos**				
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	12,630.00	12,630.00
II	**Gastos Generales Variables**				
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	1,576,240.00	1,576,240.00
				Total de Gastos Generales S/.	1,588,870.00

ANALISIS DE GASTOS
GASTOS DE SUPERVISION

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

COSTO DIRECTO: S/. 20,349,570.05

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
1	Jefe de Supervisión de Obra	Mes	1.00	24.00	7800.00	187,200.00
2	Asistente Tecnico - Supervisión de Obra	Mes	1.00	24.00	4500.00	108,000.00
3	Chofer	Mes	1.00	24.00	3000.00	72,000.00
II	Comunicaciones e Impresiones					
1	Materiales de escritorio	Mes	1.00	24.00	300.00	7,200.00
2	Copias en general	Mes	1.00	24.00	180.00	4,320.00
III	Oros Servicios					
1	Alquiler de Camioneta	Mes	1.00	24.00	7,500.00	180,000.00
3	Rotura de Probetas	Und	1.00	50.00	40.00	2,000.00
4	Petroleo Diesel	Gln	100.00	24.00	18.00	43,200.00
5	Viaticos	Mes	1.00	1.00	200.00	200.00
6	Bienes e Implementos de Seguridad	gbl	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
					COSTO DIRECTO S/.	605,620.00

ANALISIS DE GASTOS
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO

PROYECTO: "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

COSTO DIRECTO: S/. 20,349,570.05

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
2	Ingenieros Civiles - Especialista Hidraulica	Mes	1.00	8.00	7200.00	57,600.00
3	Ingeniero Agronomo	Mes	1.00	8.00	7200.00	57,600.00
5	Bach. Ing. Civi - Tesista	Mes	1.00	8.00	4500.00	36,000.00
5	Topografos	Mes	1.00	6.00	3500.00	21,000.00
6	Chofer	Mes	1.00	6.00	3000.00	18,000.00
II	**Materiales, servicios y equipos de oficina**					
1	Utiles de oficina	Mes	1.00	1.00	2500.00	2,500.00
2	Servicios publicos oficina (Agua , Luz, Telefono, Internet)	Mes	1.00	8.00	250.00	2,000.00
3	Petroleo Diesel	Mes	80.00	6.00	14.00	6,720.00
4	Alquiler de Camioneta	Mes	1.00	6.00	4500.00	27,000.00
5	Alquiler de Oficina	Mes	1.00	8.00	500.00	4,000.00
6	Alquiler de Estacion Total	Día	2.00	180.00	120.00	43,200.00
7	Adquisicion de Nivel Topografico	Día	2.00	180.00	25.00	9,000.00
8	Adquisicion de GPS	Día	2.00	180.00	20.00	7,200.00
					COSTO DIRECTO S/.	291,820.00

ANALISIS DE GASTOS
GASTOS DE LIQUIDACIÓN

PROYECTO:	**"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**
COSTO DIRECTO:	**S/. 20,349,570.05**

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
1	Ingeniero Civil (Liquidador Tecnico)	Mes	1.00	2.00	7200.00	14,400.00
3	Contador publico (Liquidador Financiero)	Mes	1.00	2.00	7000.00	14,000.00
II	**Materiales, servicios y equipos de oficina**					
1	Utiles de oficina	Mes	1.00	2.00	500.00	1,000.00
2	Servicios publicos oficina (Agua , Luz, Telefono, Internet)	Mes	1.00	2.00	250.00	500.00
5	Alquiler de Oficina	Mes	1.00	2.00	750.00	1,500.00
6	Alquiler de Estacion Total	Día	1.00	10.00	150.00	1,500.00
7	Adquisicion de Nivel Topografico	Día	1.00	10.00	90.00	900.00
8	Adquisicion de GPS	Día	1.00	10.00	45.00	450.00
					COSTO S/.	34,250.00

HOJA RESUMEN DE PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA

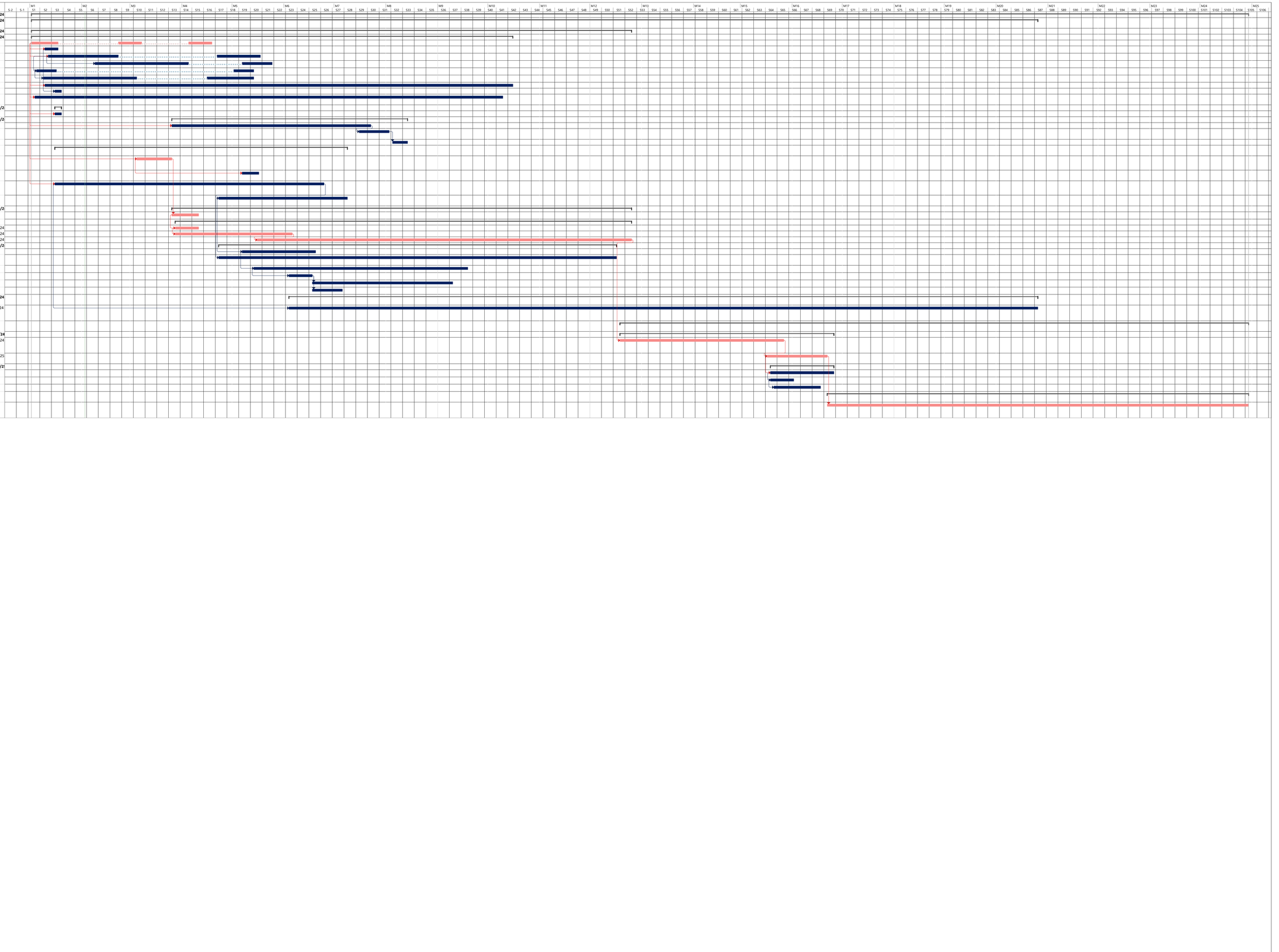
PROYECTO "INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - "BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

TIEMPO DE EJECUCION : 24 MESES

DESCRIPCION	PORCENTAJE		MONTO
COSTO DIRECTO		**TOTAL C.D.**	**20,349,570.05**
GG GASTOS GENERALES	7.81%	**S/.**	1,588,870.00
COSTOS DE SUPERVSION	2.98%		605,620.00
COSTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	1.43%		291,820.00
COSTOS DE LIQUIDACION	0.17%		34,250.00
COSTO TOTAL DE LA OBRA			**22,870,130.05**
PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA		**S/.**	**22,870,130.05**

ANEXO
PROGRAMACIÓN DE OBRAS

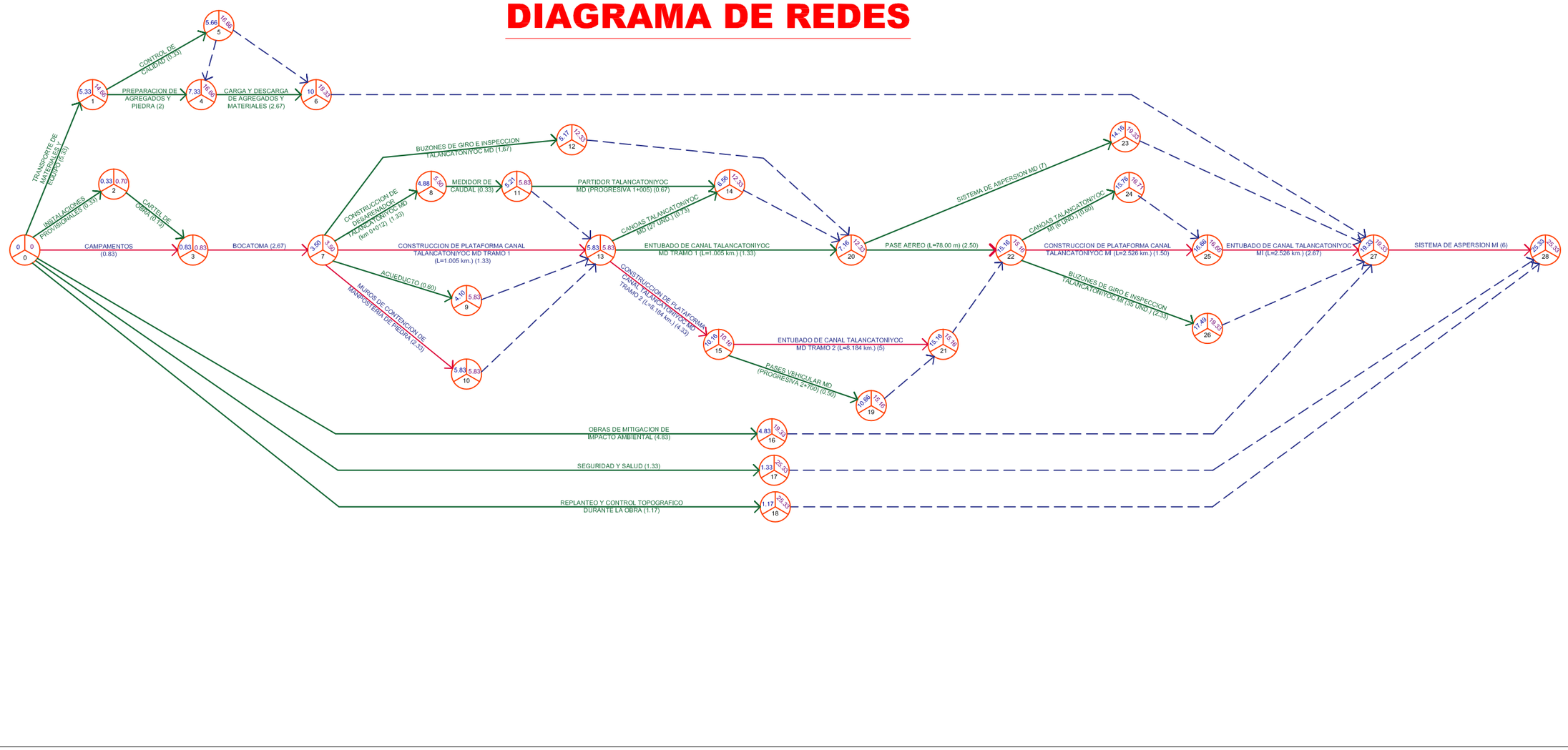
Id	Modo de tarea	ITEMS	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	Comienzo
1		06	CANAL TALANCATONYOC	520 días		mar 2/01/24
2		06.01	CANAL TALANCATONYOC MARGEN DERECHA	430 días		mar 2/01/24
3		06.01.01	SISTEMA DE CONDUCCION	257 días		mar 2/01/24
4		06.01.01.01	OBRAS PRELIMINARES	206 días		mar 2/01/24
5		06.01.01.01.0	CAMPAMENTOS	32 días		mar 2/01/24
6		06.01.01.01.0	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO PESADOS	6 días	5CC+6 días	mié 10/01/24
7		06.01.01.01.0	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO	50 días	5CC+8 días	vie 12/01/24
8		06.01.01.01.0	CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y MATERIALES	54 días	7CC+20 días	vie 9/02/24
9		06.01.01.01.0	PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA	16 días	7CC-5 días	vie 5/01/24
10		06.01.01.01.0	PREPARACION DE AGREGADOS Y PIEDRA	60 días	9CC+2 días	mar 9/01/24
11		06.01.01.01.0	CONTROL DE CALIDAD	200 días	5CC+6 días	mié 10/01/24
12		06.01.01.01.0	CARTEL DE OBRA	4 días	6CC+4 días	mar 16/01/24
13		06.01.01.01.0	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA	200 días	5CC+2 días	jue 4/01/24
14		06.01.01.02	OBRAS PROVISIONALES	4 días		mar 16/01/24
15		06.01.01.02.0	INSTALACIONES PROVISIONALES	4 días	5CC+10 días	mar 16/01/24
16		06.01.01.03	BOCATOMA Y OBRAS DE CONTROL	101 días		mar 26/03/24
17		06.01.01.03.0	BOCATOMA	85 días	5CC+60 días	mar 26/03/24
18		06.01.01.03.0	CONSTRUCCION DE DESARENADOR TALANCATONYOC MD (km 0+012)	14 días	17FC-5 días	mar 16/07/24
19		06.01.01.03.0	MEDIDOR DE CAUDAL	7 días	18	lun 5/08/24
20		06.01.01.04	CANAL DE CONDUCCION MARGEN DERECHA TALANCATONYOC	125 días		mar 16/01/24
21		06.01.01.04.0	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONYOC MD TRAMO 1 (L=1.005 km.)	15 días	5CC+45 días	mar 5/03/24
22		06.01.01.04.0	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONYOC MD TRAMO 1 (L=1.005 km.)	8 días	21CC+45 días	mar 7/05/24
23		06.01.01.04.0	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONYOC MD TRAMO 2 (L=8.184 km.)	115 días	5CC+10 días	mar 16/01/24
24		06.01.01.04.0	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONYOC MD TRAMO 2 (L=8.184 km.)	55 días	23FC-45 días	mar 23/04/24
25		06.01.01.05	OBRAS DE ARTE ESPECIAL	197 días		mar 26/03/24
26		06.01.01.05.0	PARTIDOR TALANCATONYOC MD (PROGRESIVA 1+006)	12 días	21	mar 26/03/24
27		06.01.01.05.0	PASE AEREO (L=80.00 m)	185 días		jue 28/03/24
28		06.01.01.05.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10 días	26CC+2 días	jue 28/03/24
29		06.01.01.05.0	CONCRETO ARMADO	50 días	28CC	jue 28/03/24
30		06.01.01.05.0	CONCRETO CICLOPEO	160 días	29FC-15 días	jue 16/05/24
31		06.01.01.06	OBRAS DE ARTE ESTÁNDAR	170 días		mar 23/04/24
32		06.01.01.06.0	ACUEDUCTO (km. + 0+620)	32 días	24CC+10 días	mar 7/05/24
33		06.01.01.06.0	MUROS DE CONTENCION DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA (L=45.00m)	170 días	24CC	mar 23/04/24
34		06.01.01.06.0	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONYOC MD (103 UND.)	92 días	32CC+5 días	mar 14/05/24
35		06.01.01.06.0	VERTEDOR DE EXCEDENCIAS Y DESFOGUE	10 días	34CC+15 días	mar 4/06/24
36		06.01.01.06.0	CANDAS TALANCATONYOC MD (27 UND.)	60 días	35	mar 18/06/24
37		06.01.01.06.0	PASES VEHICULAR MD (PROGRESIVA 2+700)	14 días	35	mar 18/06/24
38		06.01.02	SISTEMA DE ASPERSION (VER EXPEDIENTE)	320 días		mar 4/06/24
39		06.01.02.01	Sistema de Riego por Aspersión Margen Derecha Talancatonyoc (251 Ha)	320 días	23CC+100 días	mar 4/06/24
40		06.02	CANAL TALANCATONYOC MARGEN IZQUIERDA	268 días		jue 19/12/24
41		06.02.01	SISTEMA DE CONDUCCION	92 días		jue 19/12/24
42		06.02.01.01	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA CANAL TALANCATONYOC MI (L=2.526 km.)	70 días	30FC-5 días	jue 19/12/24
43		06.02.01.02	ENTUBADO DE CANAL TALANCATONYOC MI (L=2.526 km.)	26 días	42FC-8 días	lun 17/03/25
44		06.02.01.03	OBRAS DE ARTE ESTÁNDAR	28 días		mié 19/03/25
45		06.02.01.03.0	BUZONES DE GIRO E INSPECCION TALANCATONYOC MI (35 UND.)	28 días	43CC+2 días	mié 19/03/25
46		06.02.01.03.0	VERTEDOR DE EXCEDENCIAS Y DESFOGUE	10 días	45CC	mié 19/03/25
47		06.02.01.03.0	CANDAS TALANCATONYOC MI (5 UND.)	20 días	46CC+2 días	vie 21/03/25
48		06.02.02	SISTEMA DE ASPERSION (VER EXPEDIENTE)	180 días		mar 22/04/25
49		06.02.02.01	Sistema de Riego por Aspersión Margen Izquierda Talancatonyoc (44 Ha)	180 días	43	mar 22/04/25



Proyecto: PROG TALANCATON
Fecha: sáb 3/02/24

Tarea · División · Hito · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · sólo duración · Informe de resumen manual · Resumen manual · sólo el comienzo · sólo fin · Tareas externas · Hito externo · Fecha límite · Tareas críticas · División crítica · Progreso · Progreso manual

DIAGRAMA DE REDES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PROGRAMACIÓN - DIAGRAMA DE REDES**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PRO-01

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

ANEXO ACTAS DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO Y PADRON DE USUARIOS

Acta de Compromiso Colectivo Alto Unión

ACTA DE COMPROMISOS
EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO URUSAYHUA.

A los ...Catorce..... días del mes de .....Octubre..... del 2018, siendo ...Catorce (14.00)..... horas, en el local de .....Comunal Alto Unión....., comprensión del Centro Poblado de .....PALMA REAL....., del Distrito de Echarate, Provincia de la Convención, Región Cusco, nos reunimos los directivos y beneficiarios del proyecto Irrigación Urusayhua, sector .....ALTO UNION....., con la participación de ..... Usuarios y los integrantes del equipo técnico del PLAN MERISS INKA, con el objetivo de tomar acuerdos relacionados a la Elaboración del Expediente Técnico del Proyecto "Irrigación Urusayhua". Esta reunión se realiza bajo la convocatoria del Presidente del Comité de Riego, ciudadano .....Roly Orue Escobar..... y su junta directiva.

La reunión citada se dio por iniciado con palabras de bienvenida por parte del presidente de la junta directiva, luego, tomaron la palabra los representantes del equipo profesional del PER PLAN MERISS INKA, quienes previo un cordial saludo explicaron de manera detallada las agendas consideradas y la necesidad de suscribir compromisos legales con los integrantes del sector beneficiario según la agenda propuesto:

1. **APROBACIÓN DEL COMPROMISO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO.**

Los representantes del equipo de estudios del PER PLAN MERISS explicaron la necesidad de suscribir compromisos legales con los integrantes del sector beneficiario relacionados a la Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego. Después de un amplio debate con los beneficiarios, se llegó a los siguientes acuerdos:

a. Los beneficiarios del proyecto, del sector .....Alto Unión....., nos comprometemos a asumir las acciones de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, en cumplimiento a las normas establecidas en el Sistema Invierte Pe y de acuerdo a las políticas del ministerio de agricultura.

b. Los beneficiarios del proyecto somos conocedores que la OPERACIÓN de la infraestructura implica realizar las acciones necesarias para el adecuado funcionamiento del sistema de riego.

c. Los beneficiarios del proyecto somos conocedores que el MANTENIMIENTO de la infraestructura son todas las acciones que permitan mantener en óptimas condiciones la infraestructura de riego.

d. Los beneficiarios del proyecto, del sector.....Alto Unión....., somos conocedores que la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, contempla el pago de una tarifa de agua, la cual será fijada por los usuarios de riego y la autoridad local de aguas (ALA LC), cuyos recursos serán destinados a la gestión de la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego y otras obligaciones.

2. **APROBACIÓN DEL COMPROMISO PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS MÓVILES DE RIEGO (ASPERSORES, MANGUERAS Y ACCESORIOS) SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

Los representantes del PER PLAN MERISS explicaron a los asistentes lo relacionado a la ADQUISICIÓN DE EQUIPOS MOVILES DE RIEGO. Después de un amplio diálogo y consenso con los beneficiarios, se llegó a los siguientes acuerdos:

a. Los beneficiarios del proyecto de Irrigación Urusayhua del sector.....Alto Unión....., nos comprometemos a asumir los costos de la Adquisición de los Equipos Móviles de Riego (mangueras, aspersores y accesorios) para la implementación del riego a nivel de parcela, en cumplimiento a las normas del Sistema Invierte Pe, la cual establece que el Estado solo financia la construcción de obras de beneficio colectivo.

b. Los beneficiarios del proyecto, del sector .....Alto Unión....., somos conocedores que el cumplimiento de este requisito es una condición para la aprobación de los estudios de pre inversión del presente proyecto.

Marco A. Cora Condori
D.N.I. 40432668
Tesorero

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
EVARISTO COLQUE TUERO
PRESIDENTE

---

3. COMPROMISO DE APORTE COMUNAL DURANTE LA ETAPA DE EJECUCION DE LA OBRA.

Prosiguiendo con la asamblea con los beneficiarios del sector..Alto Unión....., los representantes del equipo profesional del PER PLAN MERISS INKA, recalcaron e hicieron conocer los alcances y beneficios del proyecto a los asistentes, y la necesidad de suscribir el compromiso legal con los usuarios del sector beneficiario relacionado al **APORTE COMUNAL** durante la etapa de ejecución de obra del proyecto Irrigación Urusayhua. Después de un amplio debate con los beneficiarios se consensuo y se llegó a los siguientes acuerdos:

a. Los beneficiarios del proyecto, del sector .....Alto Unión....., nos comprometemos a aportar una contrapartida denominada "aporte comunal", cuyo valor será definido cuando se cuente con el presupuesto del "Costo Directo de la obra física", en la etapa de expediente técnico.
b. Los beneficiarios del proyecto, somos conocedores que el "aporte comunal" es un requisito, establecido por el Sistema Invierte Pe, para la aprobación del Expediente Técnico del proyecto Irrigación Urusayhua.
c. El aporte comunal será cumplida, sin excepción, por cada uno de los usuarios del proyecto, de acuerdo al área a irrigar, establecida en el padrón de usuarios, bajo la modalidad de faenas, materiales o cualquier otra forma de trato o gestión que pueda ser valorizado durante la etapa de ejecución del proyecto.
d. Los beneficiarios del proyecto, del sector .....Alto Unión....., somos conocedores que, el cumplimiento con el aporte comunal permitirá la adquisición de derechos relacionado al uso de agua para riego.

Estando en pleno conocimiento, los beneficiarios del proyecto Irrigación Urusayhua, del sector .....Alto Unión....., ratificamos el contenido del presente Acta, la cual suscribimos en señal de conformidad, concluyendo con la asamblea, siendo las .....15:50....., horas, del mismo día.

.....

Nombre y Apellido: Raly Orue Escobar
Cargo: presidente
DNI: DNI 40997495
Directivo presidente:

.....

Nombre y Apellido
Cargo:
DNI:
Directivo Secretario:

.....
Aparicio Huamán Ttito
LIC. EN ANTROPOLOGÍA
CPAP 469

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
EVARISTO CCOLQUE TUERO
PRESIDENTE

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
21	JOSEFINA AMBOR ARAPA	40432687	esposo
22	AURELIO DAMIAN Quispe Gonzalo	40432687	
23	RALY ORUE ESCOBAR	40997495	
24	Victor Aguirre Mamani	24960296	
25	Isaias Quillco Mamani	24987738	
26	RAFAEL HUAMAN PILLCO	24981748	
27	CARMEN QUIÑONES Quispe	23859315	
28	ERNESTO CORA CONDORI	41746969	
29	MARUJA APAZA Quispe	80091200	
30	ERIBERTO Sihuincha Huaman	31309617	
31	ANASTACIO HURTADO BOIS	47616198	
32	VIDAL SOMA CRUZ	43762419	
33	ROY RAMON CACERES	23976737	
34	Jesus Pengra Gomes.	24960528	
35	Daniel Lima Rivas	24479538.	
36	Cipriano Mamani Ccaa.	24481105	
37	Julio Concha Bordo	24470136.	
38	Nicanor Peña Barboso.	24464747	
39	Cirila Tapia de Nuñez	24960290.	
40	Erman Aguirre Quispe	24960295	

PROYECTO IRRIGACION "URUSAYHUA"

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
41	Adolfo Quispe Vergara.	40894598.	
42	In Leoncio Huamañ Teniente	24959781	
43	Ceferina Muñoz Bello.	80054785	
44	Isaias Soldivar Quispe	80111412	
45	Saturnino Quincho Chuvate.	24945577.	
46	Elena Choque Cruz.	01856856.	
47	Leonilda Umeres Huillca	47046839.	
48	Timoteo Umeres Peña.	41846521	
49	Gilima Chile Calizaya	43.616787.	
50	Hilda Cora Condori	25013649.	
51	Salomon Ambur Arapa.	24946016	
52	Hipolito Huaccco Delgado	24960769.	
53	Zenon Huillca Chaiña	24979632.	
54	Juando Mate Aguilar Quispe	25125045.	
55	Jesos Limpe Huamañ	23968815.	
56	emilia Quispe de Enriques	24961779.	
57	Eliso Soyo Huamañ	40473857	
58	Roger Pilares Chino	46241424.	
59	Alejandro Huarancca Huillca.	24947441	
60	Leoncio Salcedo Quispe	24960358	

PROYECTO IRRIGACION "URUSAYHUA"

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
61	Ceferina Quincho Flores.	24.944807	
62	TEODORO HUAMAN AIMA	24960568	
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
	TEODORO NUAMAN AYMA	24960568	

ACTA COLECTIVA

ACTA DE COMPROMISO, PARA EL ACUERDO DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO PARA FINES DE EJECUCIÓN DE OBRA DEL PROYECTO DE IRRIGACION "URUSAYHUA"

En los sectores de ..... ALTO UNIÓN ..... a los ..... 14 .....días del mes de ..... OCTUBRE ..... del año 2018, siendo las horas. 14:00 los que al final suscribimos en nuestra condición de beneficiarios de los sectores..... Alto Unión .....comprensión del distrito de ..... Ccatcato .....Provincia de..... La Convención Región Cusco, a iniciativa de la organización de regantes y bajo la convocatoria de la junta directiva, nos reunimos conjuntamente con representantes del proyecto de irrigación Urusayhua del PER PLAN MERISS para tratar la agenda siguiente:

Aprobación de la libre disponibilidad de terrenos para la ejecución física de la obra, para lo cual los representantes del PER PLAN MERISS explicaron a los presentes, las actividades a desarrollarse en la etapa de ejecución de la obra, que implica, la apertura de zanjas para el canal principal y laterales, construcción de obras de arte, así como la habilitación de caminos de accesos, donde necesariamente algunas parcelas pueden ser afectadas, luego de un debate participativo se llegó a los siguientes acuerdos:

Los propietarios de los Sectores ..... Alto Unión .....nos comprometemos a dar libre disponibilidad de terrenos agrícolas y no agrícolas para fines de la ejecución física de la obra.

Los beneficiarios del Proyecto en conjunto a través de nuestra organización nos hacemos responsables de hacer acciones de reposición y/o reparación de daños a los propietarios de las parcelas afectadas.

Estando en conocimiento los beneficiarios del proyecto de irrigación Urusayhua del sector ..... Alto Unión .....ratificamos los acuerdos establecidos y en señal de conformidad firmamos aquí los presentes, siendo las horas ..... 15:50 ..... del mismo día:

Raly Orue Escobar
DNI 40997495
presidente

Firma
Nombres y Apellidos
DNI:
Directivo

Aparicio Hua...
LIC. EN ANTROPO
CPAP ...

Firma
Nombres y Apellidos
DNI:
Profesional y/o Técnico

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
EVARISTO CCOLQUE TUERO
PRESIDENTE

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	JOSEFINA AMBUR ARAPA	40432687	
2	AURELIO DAMIAN QUISPE GONZALO	40432687	
3	VICTOR SOLIRE MIRANDA	24960296	
4	Ruby Orue Escobar	40997495	
5	RAFAEL HUAMAN PILLCO	24981748	
6	Isaias Quillca Mamani	24987738	
7	Carmen Quinones Quispe	23859315	
8	MARUJA APOZA QUISPE	80091200	
9	ERNESTO CONDORI CORA	41746969	
10	ANASTACIO HURTADO BOISON	47616198	
11	ERIBERTO SIHUINCHA HUAMAN	31309617	
12	VIDAL SUMA CRUZ	43762419	
13	Roy Banda Cáceres	23976737	
14	Jesús pereyra Gomes.	24960588	
15	Daniel Limo Rivas	24994538.	
16	Cipriano Mamani Ccoa	24981105.	
17	Julio Concha Borda	24970136	
18	Nicanor Peña Barboso	24469747.	
19	Cirila Tapia de Nuñez.	24960290	
20	Ernan Aguirre Quispe	24960295.	

N°	NOMRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
21	Adolfo Quispe Vergara.	40894598	
22	Leoncio Huamán Teniente	24959781	
23	Ceferino Muñoz Bello	80054785	
24	Isaias Saldivar Quispe	30771412.	
25	Saturnino Quincho Murata.	24945577	
26	Elena Choque Cruz.	01856856.	
27	Leonilda Umeres Huillca	47041839.	
28	Timoteo Umeres peña.	48465241	
29	Gilma Chil Calizaya	43616787.	
30	Hilda Cora Condori	25013649	
31	Salomon Ambur Drapa.	24946016.	
32	Hipolito Hancco Delgado.	24960769.	
33	Zenon Huillca Chaiña	24979632.	
34	Juan de Mata Aguilar	25125045	
35	Jesús Limpe Huaman	23968815.	
36	Emilia Quispe de Enriques	24961479.	
37	Eliso Suyo Huaman	40473857	
38	Roger Pilares Chino	41624424.	
39	Alejandro Huarancca Huillca	24947441.	
40	Leoncio Salcedo Quispe	24960358.	

41 Ceserine Quincho flores.

24944807 ~~cefe40~~

Padrón de Usuarios
Sector
Alto Unión

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN, REGIÓN CUSCO

REGIÓN CUSCO
PROVINCIA LA CONVENCION
DISTRITO ECHARATE

SECTOR DE RIEGO ICHIQUIATO ALTO UNION

Nº	SECTOR	CODIGO DE PARCELA	NOMBRE Y APELLIDO	AREA CON APTITUD
1	ALTO UNION	1240233	AGUILAR QUISPE, JAIME	2.20
2	ALTO UNION	1240231	AGUILAR QUISPE, JUAN DE MATA	3.19
3	ALTO UNION	124060	AGUILAR QUISPE, JUAN DE MATA (Padre)	0.99
4	ALTO UNION	1240232	AGUILAR QUISPE, WILFREDO	1.73
5	ALTO UNION	124002	AGUILAR QUISPE, WILFREDO (comprador)	7.96
6	ALTO UNION	124213	AGUIRRE MIRANDA, VICTOR	0.05
7	ALTO UNION	124213A	AGUIRRE QUISPE, HERNAN (hijo)	1.17
8	ALTO UNION	1240003	AMBUR ARAPA, JOSEFINA	1.75
9	ALTO UNION	124008	AMBUR ARAPA, JULIO	1.92
10	ALTO UNION	124025	AMBUR ARAPA, JULIO	3.92
11	ALTO UNION	1240002	AMBUR ARAPA, JULIO	3.33
12	ALTO UNION	1240001	AMBUR ARAPA, SALOMON	1.25
13	ALTO UNION	124209	ANCCO MORA, MANUEL	8.64
14	ALTO UNION	1244151	APAZA QUISPE, MARUJA	2.50
15	ALTO UNION	124246	BANDA PAREDES, MIGUEL ANGEL CintVerd Ojo	7.01
16	ALTO UNION	124009	BAUTISTA RAMOS, NARCISO	11.81
17	ALTO UNION	1240302	BUENO RIOS, AIDE	3.28
18	ALTO UNION	124047	CATALAN VALDERRAMA, SAMUEL	4.31
19	ALTO UNION	124058	CATALAN VALDERRAMA, SAMUEL	2.03
20	ALTO UNION	1240562	CHILE CALISAYA, GILMA	0.32
21	ALTO UNION	1242021	CHOQUE CRUZ, ELENA (compradora)	14.01
22	ALTO UNION	1240013	CORA CONDORI, HERNESTO	1.37
23	ALTO UNION	1240014	CORA CONDORI, JUANA	0.34
24	ALTO UNION	1240011	CORA GONZALES, LINO	5.29
25	ALTO UNION	124200	FERNANDEZ RAMIREZ, FERNANDO DAVID	41.84
26	ALTO UNION	1240222	GONZALO QUISPE, DOMINGA	2.56
27	ALTO UNION	124016	GUEVARA DE JANCO, PATRICIA (Vda)	11.36
28	ALTO UNION	1240651	HANCCO DELGADO, HIPOLITO	1.69
29	ALTO UNION	124002	HANCCO VERGARA, GLORIA (hija)	7.96
30	ALTO UNION	124002	HANCO DELGADO, HIPOLITO (Esposo)	7.96
31	ALTO UNION	124026	HANCO VERGARA, JUVENAL (Vendido)	1.44
32	ALTO UNION	124402	HUAMAN AIMA, TEODORO (abandonado)	1.13
33	ALTO UNION	124401	HUAMAN PILLCO, RAFAEL (hijo)	3.67
34	ALTO UNION	124401	HUAMAN TENIENTE, LEONCIO	3.67
35	ALTO UNION	124414	HUARANCCA HUILLCA, ALEJANDRO	0.55
36	ALTO UNION	124416	HUARANCCA HUILLCA, ALEJANDRO	2.95
37	ALTO UNION	1244152	HUARANCCA HUILLCA, ALEJANDRO	8.66
38	ALTO UNION	1242023	HUILCA BENITES, NANC	0.19

Raly Onne Escoban
DNI 40997495
Presidente.

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
VARISTO COLQUE TUERO
PRESIDENTE

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN, REGIÓN CUSCO

REGIÓN CUSCO
PROVINCIA LA CONVENCION
DISTRITO ECHARATE

SECTOR DE RIEGO ICHIQUIATO ALTO UNION

Nº	SECTOR	CODIGO DE PARCELA	NOMBRE Y APELLIDO	AREA CON APTITUD
39	ALTO UNION	1242022	HUILCA BENITES, NANCI	0.97
40	ALTO UNION	1242021	HUILLCA CHAIÃ±A, ZENON	14.01
41	ALTO UNION	124038	HURTADO BOESO, ANASTACIO	0.54
42	ALTO UNION	124206	LAZARO OCHOA, EUSEBIA	4.89
43	ALTO UNION	124036	LIMA RIVAS, DANIEL	2.37
44	ALTO UNION	124043	LIMA RIVAS, DANIEL	1.26
45	ALTO UNION	124044	LIMA RIVAS, DANIEL	4.16
46	ALTO UNION	124034	LIMA RIVAS, DANIEL (comprador hno)	0.79
47	ALTO UNION	124457	LIMA RIVAS, ROMULO	6.12
48	ALTO UNION	124054	LIMA RIVAS, ROMULO	7.92
49	ALTO UNION	124046	LIMA RIVAS, ROMULO	5.58
50	ALTO UNION	124451	LIMA RIVAS, ROMULO	2.03
51	ALTO UNION	124400	LIMA RIVAS, VIMICIO	1.28
52	ALTO UNION	1242014	LIMPE HUAMAN, JESUS	0.94
53	ALTO UNION	1240301	LLANLLAYA INGA, OMAR	0.85
54	ALTO UNION	124029	LLANLLAYA INGA, OMAR (comprador)	3.29
55	ALTO UNION	124037	LOAYZA DE HURTADO, JULIA	2.41
56	ALTO UNION	124042	MAMANI CCOA, TIMOTEO	1.36
57	ALTO UNION	124205	MAMANI DE HUAMAN, CIPRIANA (Vda)	34.12
58	ALTO UNION	124052	MARTINEZ CAHUANA, RODOLFO	1.23
59	ALTO UNION	124028	MARTINEZ QUISPE, JUAN	5.25
60	ALTO UNION	124448	MORALES VALERIANO, DIONICIO	6.69
61	ALTO UNION	124458	MORALES VALERIANO, DIONICIO	1.27
62	ALTO UNION	124412	MUÑOZ BELLO, CEFERINA	1.09
63	ALTO UNION	124061	ORUE ESCOBAR, RALY	4.40
64	ALTO UNION	124059	PENDIENTE	3.29
65	ALTO UNION	124064	PEÑA BARBOSO, NICANOR (SOBRINO COMPRAD)	2.62
66	ALTO UNION	124064	PEÑA VDA DE CENTENO, ANGELICA	2.62
67	ALTO UNION	124049	PEÑA VDA DE CENTENO, ANGELICA	12.59
68	ALTO UNION	124445	PEREIRA GOMEZ, JESUS	1.47
69	ALTO UNION	124039	PUMA HUILLCA, SABINO (comprador pendiente)	1.46
70	ALTO UNION	124041	PUMA HUILLCA, SABINO (comprador)	2.15
71	ALTO UNION	124063	PUMA HUILLCA, SABINO (comprador)	2.03
72	ALTO UNION	124204	QQUINCHO FLOREZ, CEFERINA	35.07
73	ALTO UNION	124013	QUELLCA MAMANI, ISAIAS	2.17
74	ALTO UNION	124012	QUELLCA MAMANI, ISAIAS	1.97
75	ALTO UNION	124033	QUINCHO CHURATA, SATURNINO	3.34

Raly Orue Escobar
DNI 40997495
Presidente.

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
EVARISTO CCOLQUE TUERO
PRESIDENTE

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA – ICHIQUIATO BAJO – PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN, REGIÓN CUSCO

REGIÓN CUSCO
PROVINCIA LA CONVENCION
DISTRITO ECHARATE

SECTOR DE RIEGO ICHIQUIATO ALTO UNION

Nº	SECTOR	CODIGO DE PARCELA	NOMBRE Y APELLIDO	AREA CON APTITUD
76	ALTO UNION	124035	QUINCHO CHURATA, SATURNINO	2.01
77	ALTO UNION	124011	QUINCHO CHURATA, SATURNINO (comprador)	0.54
78	ALTO UNION	1240401	QUIÑONES DE CATALAN, CARMEN ROSA	8.86
79	ALTO UNION	1240561	QUIÑONES DE CATALAN, CARMEN ROSA	15.31
80	ALTO UNION	1242011	QUISPE DE ENRIQUEZ, EMILIA	11.29
81	ALTO UNION	1242013	QUISPE DE ENRIQUEZ, EMILIA	1.49
82	ALTO UNION	1242012	QUISPE DE ENRIQUEZ, EMILIA	4.00
83	ALTO UNION	1240004	QUISPE GONZALO, AURELIO DAMIAN	1.67
84	ALTO UNION	1240652	QUISPE GONZALO, AURELIO DAMIAN	0.42
85	ALTO UNION	1240221	QUISPE GONZALO, EDGAR	3.06
86	ALTO UNION	1240222	QUISPE GONZALO, EDGAR (hijo)	2.56
87	ALTO UNION	124055	QUISPE GONZALO, VICENTE	0.57
88	ALTO UNION	124413	QUISPE SUBILETA, MARTINA	1.20
89	ALTO UNION	1244331	QUISPE TACURI, MARIANO EXALTACION	11.20
90	ALTO UNION	124446	QUISPE ZUBILETA, MARTINA (hija huerfana)	6.63
91	ALTO UNION	1240171	SALCEDO QUISPE, LEONCIO FAUSTINO	1.86
92	ALTO UNION	124203	SALCEDO VILCA, RAUL	0.49
93	ALTO UNION	124004	SANCA CRUZ, FRANCISCO	0.69
94	ALTO UNION	1240031	SANCA CRUZ, FRANCISCO	0.97
95	ALTO UNION	1240032	SANCA QUELCCA, MONICA	2.02
96	ALTO UNION	124007	SIHUINCHA HUAMAN, ERIBERTO	9.41
97	ALTO UNION	1244332	SUMA CRUZ, MERCEDES	1.04
98	ALTO UNION	1244333	SUMA CRUZ, VIDAL	0.74
99	ALTO UNION	1240272	SUYO HUAMAN, ELISA	2.27
100	ALTO UNION	124062	SUYO HUAMAN, ELISA (comprador)	1.13
101	ALTO UNION	1240501	TAPARA QUISPE, ERASMO	2.57
102	ALTO UNION	1240502	TAPARA QUISPE, LINO	3.27
103	ALTO UNION	1240271	TAPIA DE NUÑEZ, CIRILA (Viuda)	9.18
104	ALTO UNION	124005	UMERES HUILLCA, LEONILDA (hija)	4.81
105	ALTO UNION	124005	UMERES PEÑA, TIMOTEO	4.81
106	ALTO UNION	124452	VERGARA TORREBLANCA, DARIO RUBEN (cinta verd	9.56
107	ALTO UNION	124019	VILCA CONDORI, EDILBERTO	1.49
108	ALTO UNION	124015	VILLENA MORVELI, SANTIAGO	4.51
109	ALTO UNION	1240012	YLLPA CORA, REYDA	1.69

Raly Onn Escoban
DNI 40997495
Presidente.

COMITE CENTRAL DE REGANTES
MEGA PROYECTO URUSAYHUA
EVARISTO CCOLQUE TUERO
PRESIDENTE

Padrón de Usuarios
Bloque
Talancatoniyoc

OTROS ANEXOS

RESOLUCIÓN DIRECTORAL Nro. 322 -2015-ANA/AAA XII.UV.

Cusco, 11 NOV 2015

VISTO:

El Expediente con registro N° 504-2015 y con CUT N°75513-2015 tramitado ante la Administración Local de Agua La Convención, deriva de la Solicitud de fecha de recepción 11-06-2015, presentado por el Proyecto Especial Regional Plan Meriss, representado por Oscar Gálvez Delgado, en calidad de Jefe de la Unidad de Gestión Ceja de Selva, peticionando la Acreditación de Disponibilidad Hídrica Superficial con Fines Agrarios, para el Proyecto **"Instalación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en los sectores de Urusayhua, Ichiquito-Palma Real, Distrito de Echarati, Provincia La Convención, Región Cusco"**, provenientes de los ríos Pitupaccha, Ichiquiato, Talancatoniyoc y quebradas Huaynapata y Pompeya.

CONSIDERANDO:

Que, la Acreditación de Disponibilidad Hídrica se encuentra prevista en el numeral 79.1[1] del Art. 79° y numeral 81.1[2] y 81.2[3], del artículo 81° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Decreto Supremo N°001-2010-AG., modificado por Decreto Supremo N°023-2014-MINAGRI;

Que, el procedimiento se instruyó bajo la vigencia de la Resolución Jefatural N°007-2015-ANA Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y para tal fin presenta documentos de fojas (01-628), los que se encuentran ***adecuados*** al Reglamento de la Ley N°29338 Ley de Recursos Hídricos;

Que, se efectuó la primera verificación técnica de campo, en fecha 06-08-2015, hora de inicio 08:12 a.m. (fojas 576 y 577), con participación del administrado y personal de la ALA La Convención, en la que se constató la fuente hídrica denominado río Pitupaccha, se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 18S, 743000 E, 8593000 N, altitud 1554 msnm, con un aforo de 1,705.00 l/s; segunda verificación técnica de campo, en fecha 06-08-2015, hora de inicio 15:25 p.m. (fojas 578 y 579), con participación del administrado y personal de la ALA La Convención, en la que se constató la fuente hídrica denominado río Talancatoniyoc, se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 18S, 752854 E, 8594616 N, altitud 1830 msnm, con un aforo de 236.00 l/s; tercera verificación técnica de campo, en fecha 06-08-2015, hora de inicio 13:20 p.m. (fojas 580 y 581), con participación del administrado y personal de la ALA La Convención, en la que se constató la fuente hídrica denominado río Ichiquiato, se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 18S, 745687 E, 8599955 N, altitud 1095 msnm, con un aforo de 683.00 l/s; cuarta verificación técnica de campo, en fecha 06-08-2015, hora de inicio 10:51 a.m. (fojas 582 y 583), con participación del administrado y personal de la ALA La Convención, en la que se constató la fuente hídrica denominado Quebrada Pompeya, se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 18S, 744827 E, 8597699 N, altitud 1773 msnm, con un aforo de 37.20 l/s; quinta verificación técnica de campo, en fecha 06-08-2015, hora de inicio 09:10 a.m. (fojas 584 y 585), con participación del administrado y personal de la ALA La Convención, en la que se constató la fuente hídrica denominado Quebrada Huaynapata, se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 18S, 743672 E, 8595120 N, altitud 1799 msnm, con un aforo de 45.00 l/s;

Que, con Oficio N° 425-2015-ANA/ALA-LC/. (folio 236), el Administrado Local de Agua La Convención remite el expediente administrativo a la Autoridad Administrativa del Agua XII Urubamba Vilcanota para continuar el trámite. Asimismo con Informe Técnico N° 071-2015-ANA-AAA XII UV-SDARH/DPET-EARH, (fojas 608-622) la Especialista SDARH concluye que, el expediente administrativo con Reg. N° 504-2015, para Acreditación de disponibilidad hídrica del proyecto "Instalación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en los sectores de Urusayhua, Ichiquito-Palma

Abog. Elvis F. Sulca Arana
Sub Director
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA XII UV - ANA - SDUAJ

---

[1] Los procedimientos para el otorgamiento de la licencia de uso de agua son: a) Autorización de Ejecución de Estudios de Disponibilidad Hídrica, b) Acreditación de Disponibilidad Hídrica, c) Autorización de Ejecución de Obras de Aprovechamiento Hídrico.

[2] La Acreditación de la Disponibilidad Hídrica certifica la existencia de recursos hídricos en cantidad, oportunidad y calidad apropiadas para un determinado proyecto en un punto de interés, se puede obtener mediante a) Resolución de Aprobación de la Disponibilidad Hídrica y b) Opinión Técnica Favorable a la Disponibilidad Hídrica contenida en el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA)

[3] La Acreditación de Disponibilidad Hídrica tiene un plazo de vigencia de dos (02) años, no faculta a usar el agua ni ejecutar obras y no es exclusiva ni excluyente. Puede ser otorgado a más de un peticionario, respecto de una misma fuente

Real, Distrito de Echarati, Provincia La Convención, Región Cusco", proviene de los ríos Pitupaccha, Ichiquiato, Talancatoniyoc y quebradas Huaynapata y Pompeya, siendo favorable con un volumen de **23'928,698.15 m3/año** de acuerdo *a la demanda hídrica del proyecto, lo que garantiza la cantidad y oportunidad de aprovechamiento* y la no afectación a derechos de terceros; además recomienda otorgar por un plazo máximo de vigencia de dos (02) años la Resolución Administrativa de Acreditación de disponibilidad hídrica como procedimiento administrativo previo para el Otorgamiento de la Licencia de Uso de Agua. Estando de acuerdo con lo expresado el Sub Director de Administración de Recursos Hídricos dio la conformidad con el Informe Técnico N° 271-2015-ANA-AAA-UV/SDARH/SDM (folio 623);

Que, de la evaluación de los actuados en el expediente de Acreditación de *Disponibilidad Hídrica, para la obtención de Licencia de Uso de Agua con Fines Agrarios de las fuentes hídricas: ríos* Pitupaccha, Ichiquiato, Talancatoniyoc y quebradas Huaynapata y Pompeya, para el Proyecto "Instalación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en los sectores de Urusayhua, Ichiquito-Palma Real, Distrito de Echarati, Provincia La Convención, Región Cusco", se evidencia que el administrado ha cumplido con presentar los requisitos previstos por la norma y atendiendo lo manifestado en los informes técnicos, se colige que el procedimiento administrativo se ha llevado de manera regular, sin mediar vicio que lo invalide, cumpliendo con los parámetros técnicos y requisitos legales, por lo que, resulta amparable;

Que, con los vistos de la *Unidad de Asesoría Jurídica Informe Legal N° 127-2015-ANA/AAA XII-UV-UAJ-mbc* y de la Sub Dirección de Administración de Recursos Hídricos Informe Técnico N° 271-2015-ANA-AAA-UV/SDARH/SDM y de conformidad con lo establecido por el D.S. N° 06-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua; esta Autoridad Administrativa del Agua XII-Urubamba – Vilcanota;

RESUELVE:

Abog. Elvis F. Sulica Arena Sub Director

ARTÍCULO 1°.- APROBAR, la Acreditación de Disponibilidad Hídrica de Agua Superficial, con Fines Agrarios para el proyecto denominado "Instalación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en los sectores de Urusayhua, Ichiquiato-Palma Real, Distrito de Echarati, Provincia La Convención, Región Cusco", a favor del Proyecto Especial Regional Plan Meriss, de acuerdo al siguiente detalle:

UBICACIÓN POLÍTICA	TIPO DE FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA	POSIBLES PUNTOS DE CAPTACION - COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM Datum WGS-84-Z18S)			CAUDAL ACREDITADO (l/s)	VOLUMEN ANUAL ACREDITADO
			Este	Norte	Cota m.s.n.m.		
Sectores: Urusayhua-Ichiquiato bajo, Palma real	Rio	Pitupaccha	743000	8593000	1554	746.09	15,728,860.80
	Rio	Ichiquiato	745687	8599955	1095	314.85	6,637,446.59
Distrito: Echarati	Rio	Talancatoniyoc	752854	8594616	1830	88.34	1,167,718.28
Provincia: La Convención	Quebrada	Huaynapata	743672	8595120	1799	16.35	216,061.58
Región: Cusco	Quebrada	Pompeya	744827	8597699	1773	13.51	178,610.90
TOTAL						1,179.13	23,928,698.15

ARTÍCULO 2°.- ESTABLECER, que la Acreditación de Disponibilidad Hídrica de Agua Superficial, con Fines Agrarios a favor del Proyecto Especial Regional Plan Meriss, se acredita con un volumen anual de **23'928,698.15 m3/año,** para una demanda hídrica mensual según el siguiente detalle:

DESCRIPCION	VOLUMEN ACREDITADO MENSUALIZADO												TOTAL m³
	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
VOLUMEN ACREDITADO DEL RIO PITUPACCHA - BLOQUE KORIBENI (m³)	2,871,244.80	3,530,131.20	2,592,000.00	605,318.40	163,296.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173,664.00	2,734,646.40	3,058,560.00	15,728,860.80
VOLUMEN ACREDITADO DEL RIO ICHIQUIATO - BLOQUE ICHIQUIATO (m³)	1,158,193.20	1,430,078.34	1,091,998.72	354,962.73	95,260.13	0.00	0.00	0.00	0.00	103,158.50	1,165,089.45	1,168,685.53	6,637,446.59
VOLUMEN ACREDITADODEL RIO TALANCATONIYOC - BLOQUE TALANCATONIYOC (m³)	229,920.45	269,118.80	193,026.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188,657.92	272,995.09	1,167,718.28
VOLUMEN ACREDITADODE LAS QUEBRADAS HUAYNAPATA Y POMPEYA - BLOQUE POMPEYA (m³)	75,681.99	97,718.12	65,240.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63,763.74	92,268.53	394,672.48
VOLUMEN ACREDITADOTOTAL (m³)	4,359,040.44	5,347,046.46	3,942,264.84	960,281.13	258,576.13	0.00	0.00	0.00	0.00	276,922.50	4,172,157.51	4,612,509.15	23,928,698.15

ARTÍCULO 3°.- PRECISAR que la Acreditación indicada en el artículo 1° de la presente resolución directoral, es de **DOS (02) años**, contados a partir de la fecha de notificación de la presente resolución.

ARTÍCULO 4°.- DECLARAR, que la Acreditación de Disponibilidad Hídrica para la obtención de la Licencia de Uso de Agua Superficial con Fines Agrarios, no autoriza la utilización, ni el aprovechamiento del recurso hídrico a favor del administrado, siendo necesario para ello que el administrado obtenga el derecho de uso de agua correspondiente, de conformidad al cumplimiento de las condiciones concurrentes del artículo 53° de la Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338.

Abog. Elvis F. Sulca Arana
Sub Director
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA XII U.H. - V.V. - SDDAJ

ARTÍCULO 5°.- REMITIR copia de la presente resolución a la Sub Dirección de Administración de Recursos Hídricos, Unidad del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, y a la Administración Local de Agua de La Convención.

ARTÍCULO 6°.- NOTIFICAR la presente resolución a la administrada, en su domicilio legal.

REGÍSTRESE y COMUNÍQUESE.

MPBCH/UAJ/mbc
Cc. Arch

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0402-18-LAQ

SOLICITANTE: PLAN MERISS - GOBIERNO REGIONAL CUSCO

PROYECTO : INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL, DISTRITO ECHARATI - La CONVENCION CUSCO.

MUESTRA : AGUA

FUENTE : BLOQUE TALANCATONIYOC

FECHA : C/15/10/2018

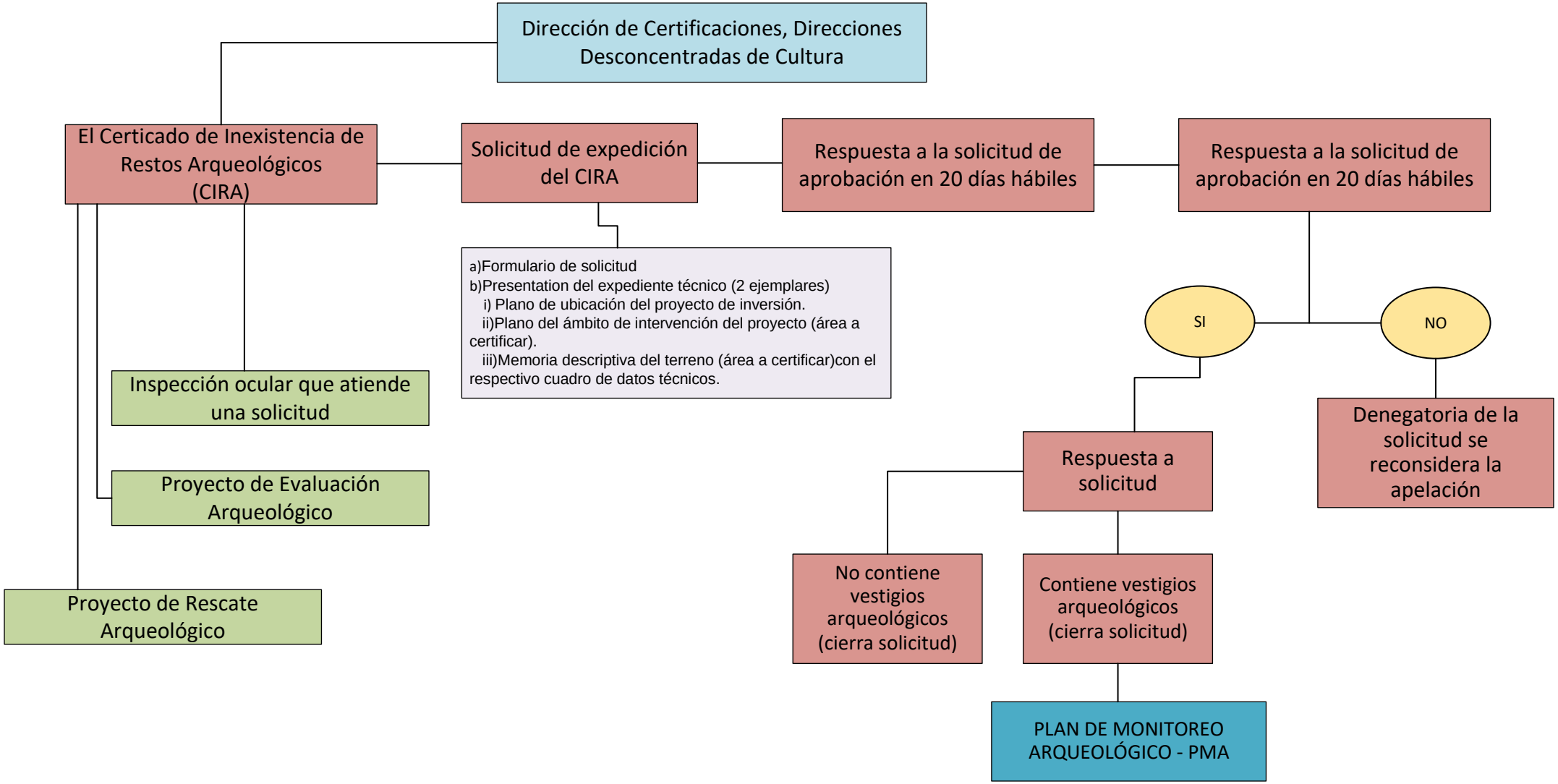
RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

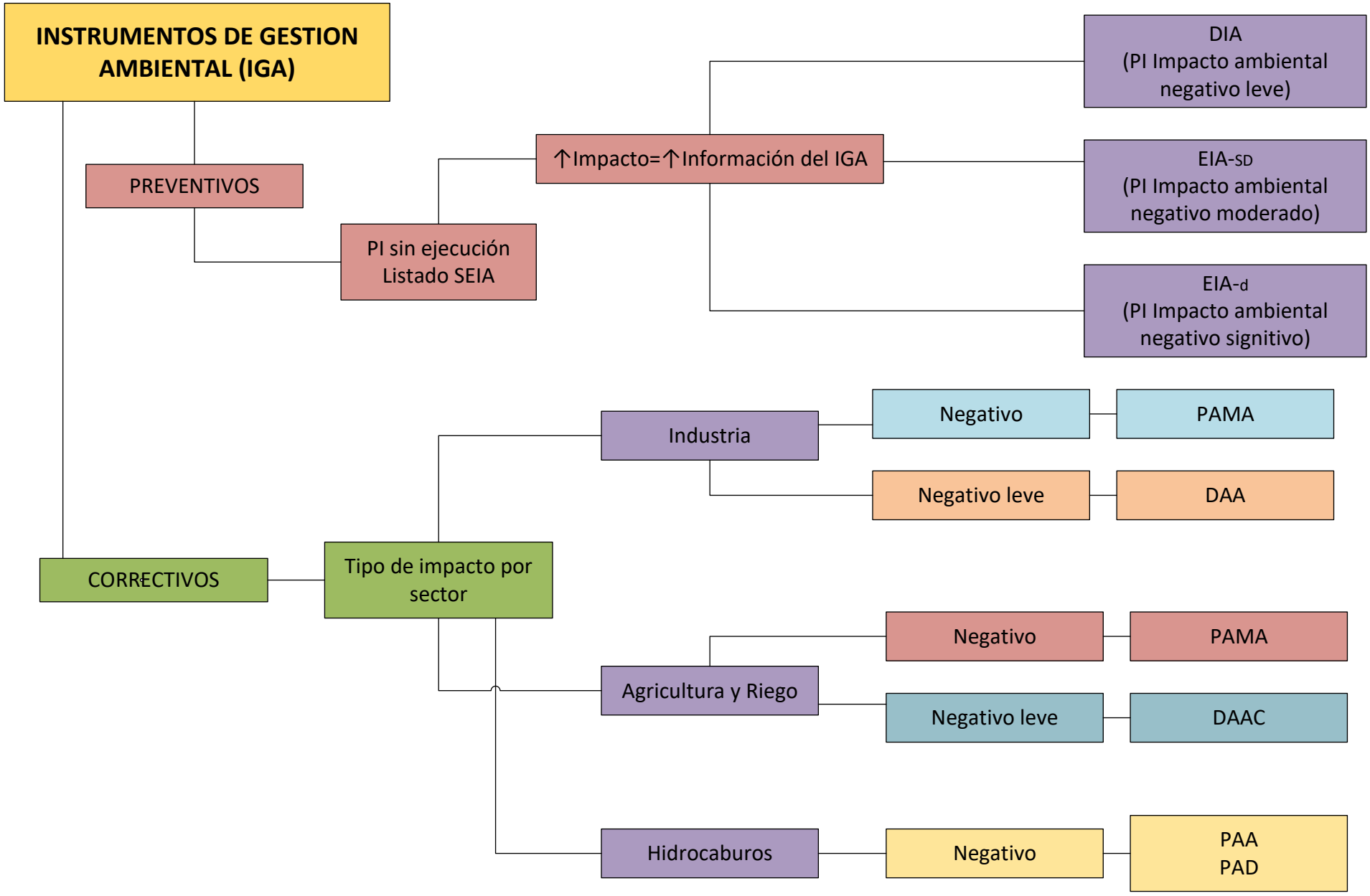
Turbiedad NTU	1.33
pH	6.64
C.E. uS/cm	17.00
Dureza ppm CaCO3	12.07
Calcio ppm	3.65
Magnesio ppm	0.64
Sodio ppm	3.00
Potasio ppm	0.36
Cloruros ppm	0.84
Sulfatos ppm	7.40
Bicarbonatos ppm	12.50
Carbonatos ppm	0
Hierro ppm	0.015
Boro ppm	0.01
Sales solubles totales ppm	44.82

* Agua Apto para riego y consumo Humano.

Cusco, 23 de Octubre 2018

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios Análisis
Melquiades Herrera Arivilca
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO


Dirección de Certificaciones, Direcciones Desconcentradas de Cultura
El Certicado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)
Solicitud de expedición del CIRA
Respuesta a la solicitud de aprobación en 20 días hábiles
Respuesta a la solicitud de aprobación en 20 días hábiles
a)Formulario de solicitud
b)Presentation del expediente técnico (2 ejemplares)
i) Plano de ubicación del proyecto de inversión.
ii)Plano del ámbito de intervención del proyecto (área a certificar).
iii)Memoria descriptiva del terreno (área a certificar)con el respectivo cuadro de datos técnicos.
Inspección ocular que atiende una solicitud
Proyecto de Evaluación Arqueológico
Proyecto de Rescate Arqueológico
SI
NO
Denegatoria de la solicitud se reconsidera la apelación
Respuesta a solicitud
No contiene vestigios arqueológicos (cierra solicitud)
Contiene vestigios arqueológicos (cierra solicitud)
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO - PMA


INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL (IGA)
PREVENTIVOS
PI sin ejecución Listado SEIA
↑Impacto=↑Información del IGA
DIA (PI Impacto ambiental negativo leve)
EIA-SD (PI Impacto ambiental negativo moderado)
EIA-d (PI Impacto ambiental negativo signitivo)
CORRECTIVOS
Tipo de impacto por sector
Industria
Negativo
PAMA
Negativo leve
DAA
Agricultura y Riego
Negativo
PAMA
Negativo leve
DAAC
Hidrocaburos
Negativo
PAA
PAD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE-LA CONVENCIÓN-CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC.

TOMO III

PRESENTADO POR:

BR. Alex Kleiber Torres Quispe

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mgt. Ing. Sandro Virgilio Gutiérrez Samanez

CUSCO-PERÚ

2024

MAPA DE UBICACION DEL BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

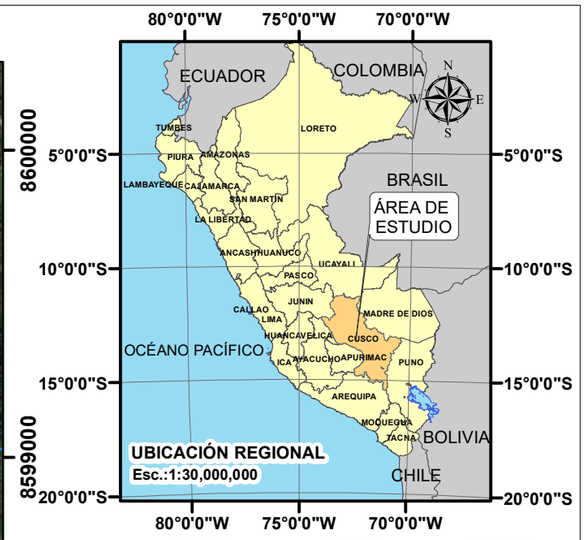
BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC
ESTE: 749880.75
NORTE:8597500.06

Río Talancato

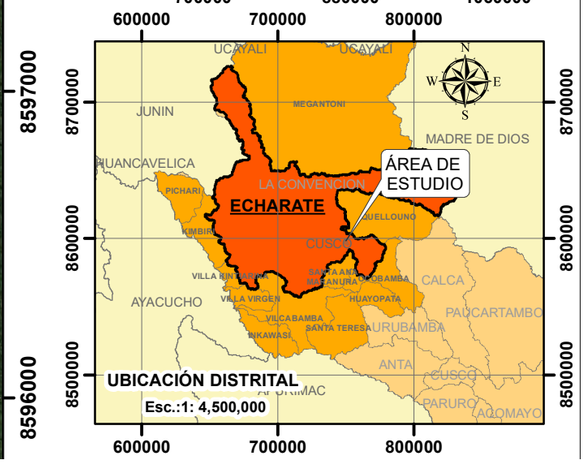
LEYENDA
- CENTROIDE
- AREAS PARA DISEÑO
- AMBITO_DEL_PROYECTO
- CURVAS DEM

Esc.:1:450000
Escala Grafica
0 225 450 900 1,350 1,800 Metros

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Com







UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO "UNSAAC"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL:
"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC"

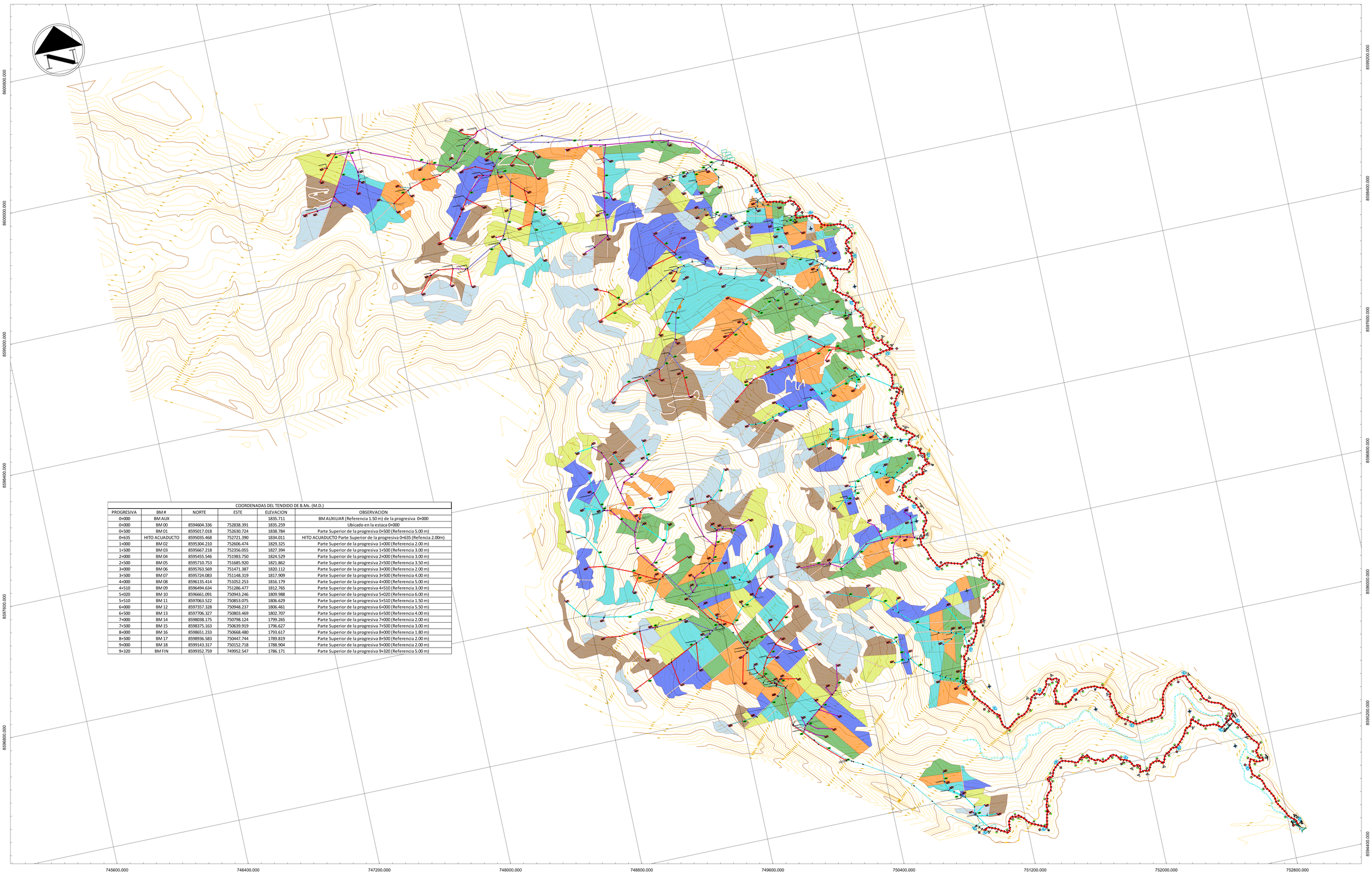
UBICACIÓN:
REGION : CUSCO
PROVINCIA : LA CONVENCION
DISTRITO : ECHARATI
COMUNIDAD : ALTO UNION

MAPA : **ESTUDIO DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS**
MAPA DE UBICACION DEL BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

REVISION: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
REALIZADO POR: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
ESCALA: INDICADAS | DIBUJO: A.K.T.Q | FECHA: SEP. 2023

LAMINA : **M-UBI**



COORDENADAS DEL TENDIDO DE B.Ms. (M.D.)					
PROGRESIVA	BM #	NORTE	ESTE	ELEVACION	OBSERVACION
0+000	BM AUX			1835.711	BM AUXILIAR (Referencia 1.50 m) de la progresiva 0+000
0+000	BM 00	8594604.336	752838.391	1835.259	Ubicado en la estaca 0+000
0+500	BM 01	8595017.018	752630.724	1838.784	Parte Superior de la progresiva 0+500 (Referencia 5.00 m)
0+635	HITO ACUADUCTO	8595035.468	752721.390	1834.011	HITO ACUADUCTO Parte Superior de la progresiva 0+635 (Referencia 2.00m)
1+000	BM 02	8595304.210	752606.474	1829.325	Parte Superior de la progresiva 1+000 (Referencia 2.00 m)
1+500	BM 03	8595667.218	752356.055	1827.394	Parte Superior de la progresiva 1+500 (Referencia 3.00 m)
2+000	BM 04	8595455.546	751983.750	1824.529	Parte Superior de la progresiva 2+000 (Referencia 3.00 m)
2+500	BM 05	8595710.753	751685.920	1821.862	Parte Superior de la progresiva 2+500 (Referencia 3.50 m)
3+000	BM 06	8595763.569	751471.387	1820.112	Parte Superior de la progresiva 3+000 (Referencia 2.00 m)
3+500	BM 07	8595724.083	751148.319	1817.909	Parte Superior de la progresiva 3+500 (Referencia 4.00 m)
4+000	BM 08	8596135.414	751052.253	1816.179	Parte Superior de la progresiva 4+000 (Referencia 5.00 m)
4+510	BM 09	8596494.634	751286.477	1812.765	Parte Superior de la progresiva 4+510 (Referencia 3.00 m)
5+020	BM 10	8596661.091	750943.246	1809.988	Parte Superior de la progresiva 5+020 (Referencia 6.00 m)
5+510	BM 11	8597063.522	750853.075	1806.629	Parte Superior de la progresiva 5+510 (Referencia 1.50 m)
6+000	BM 12	8597357.328	750948.237	1806.461	Parte Superior de la progresiva 6+000 (Referencia 5.50 m)
6+500	BM 13	8597706.327	750803.469	1802.707	Parte Superior de la progresiva 6+500 (Referencia 4.00 m)
7+000	BM 14	8598038.175	750798.124	1799.265	Parte Superior de la progresiva 7+000 (Referencia 2.00 m)
7+500	BM 15	8598375.163	750639.919	1796.627	Parte Superior de la progresiva 7+500 (Referencia 3.00 m)
8+000	BM 16	8598651.233	750668.480	1793.617	Parte Superior de la progresiva 8+000 (Referencia 1.80 m)
8+500	BM 17	8598936.583	750447.744	1789.819	Parte Superior de la progresiva 8+500 (Referencia 2.00 m)
9+000	BM 18	8599143.317	750152.718	1788.904	Parte Superior de la progresiva 9+000 (Referencia 2.00 m)
9+320	BM FIN	8599352.759	749952.547	1786.171	Parte Superior de la progresiva 9+320 (Referencia 5.00 m)

PLANTA - PLANO TOPOGRAFICO

ESC: 1/7500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO; 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: TOP-01

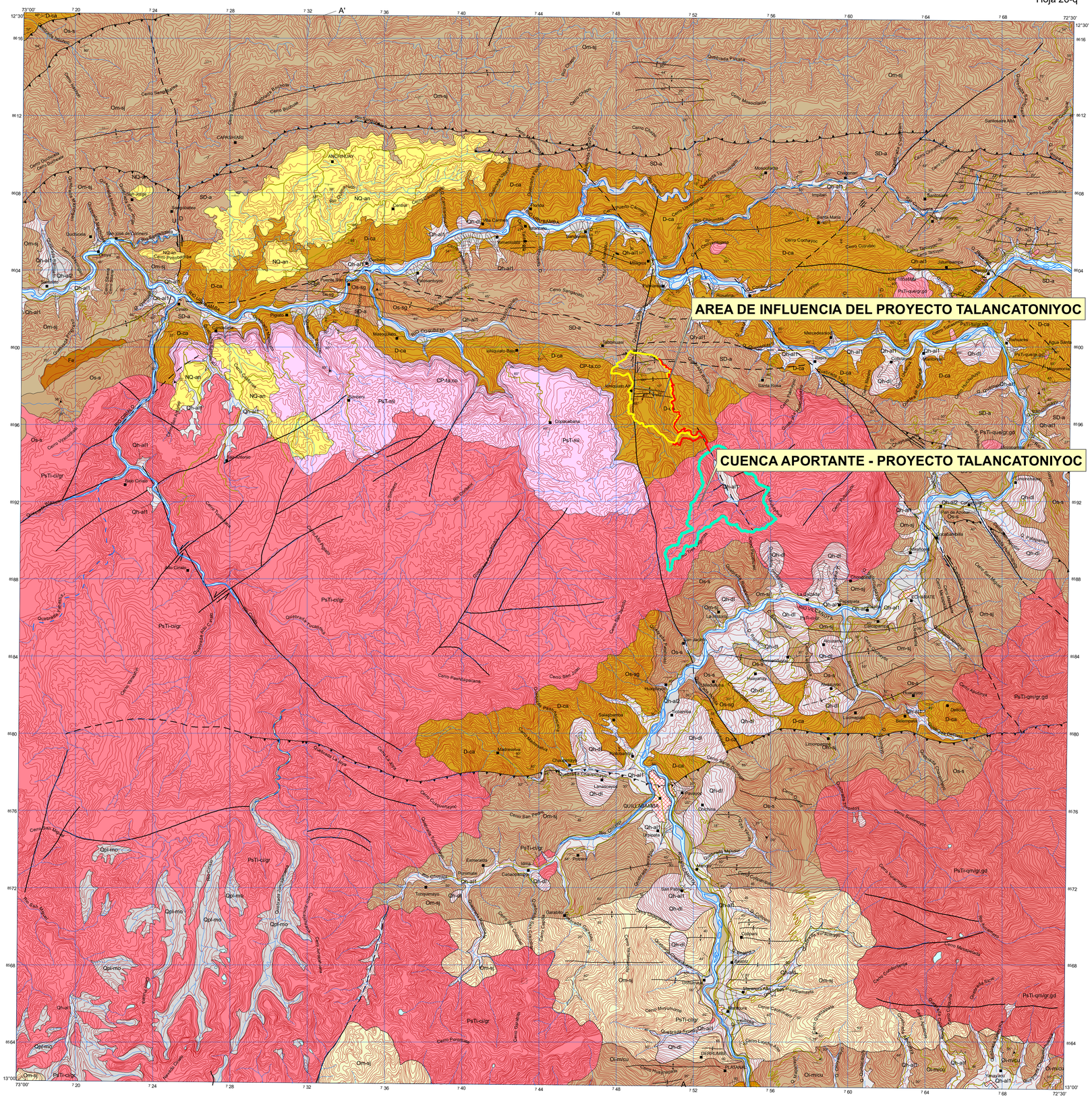
N° PLANO: 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

CARTA GEOLÓGICA DEL PERÚ

MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRÁNGULO DE QUILLABAMBA

Hoja 26-q


AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO TALANCATONIYOC
CUENCA APORTANTE - PROYECTO TALANCATONIYOC
A
A'
Río Urubamba
Río Vilcanota
Río Chuyapi
Río Coribeni
Río Cirialo
Río Chaupimayo
Río Challuayo
Río Quellomayo
Río Huayopata
Río Choquetira
Río Yavero
Río Pinkuylluna
Río Huancayo
Río Huayllabamba
Río Huatanay
Río Tullumayo
Río Sacsara
Río Ccollpamayo
Río Huacrapuquio
Río Ccachabamba
Río Ccochapata
Río Ccollpa
Río Ccollpapata
Río Ccollpaccasa
Río Ccollpaccasa
Río Ccollpaccasa

748000.0000 750000.0000 752000.0000

8602000.0000 8600000.0000 8598000.0000 8596000.0000 8594000.0000

Rosalina

Km 26 Km 27 Km 28 Km 29 Km 30 Km 31 Km 32 Km 33 Km 34 Km 35 Km 36 Km 44 Km 43

RIO PALMA REAL

CALAMINAYOC

RIO CALAMINAYOC

Rosalina Alta

Cinta Verde

Km 4 Km 5 Km 6

RIO ICHIQUIATO

Qr-fl-al

Qr-al

Ichiquiato Alto

Km 13 Km 14 Km 15 Km 16

70°

Km 9 Km 8 Km 7 Km 6 Km 5 Km 4 Km 3 Km 2 Km 1 Km 0

Alto Union

Qr-al

ALTO UNION

RIO TALANCATONIYOC

RIO MEGANTONIYOC

Qr-el-col

SD-q

PsTi-mi

CsPi-Tc

P-gr

LEYENDA

Qr-fl-al	Depósito Fluvio Aluvial
Qr-al	Depósito Aluvial
Qr-el-col	Depósito Eluvio Coluvial
PsTi-mi	Grupo Mitu
P-gr	Intrusivos Permiano
CsPi-Tc	Grupo Tarma - Copacabana
SD-q	Formación Quillabamba
Os-sg	Formación San Gaban

SIMBOLOGIA

- Contacto Litológico conocido
- Falla
- Alineamiento Estructural
- Anticlinal / Sinclinal
- 40° Rumbo y Buzamiento
- Deslizamientos Antiguos
- Deslizamiento o Derumbes activos
- Canales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **GEOLOGIA GENERAL**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

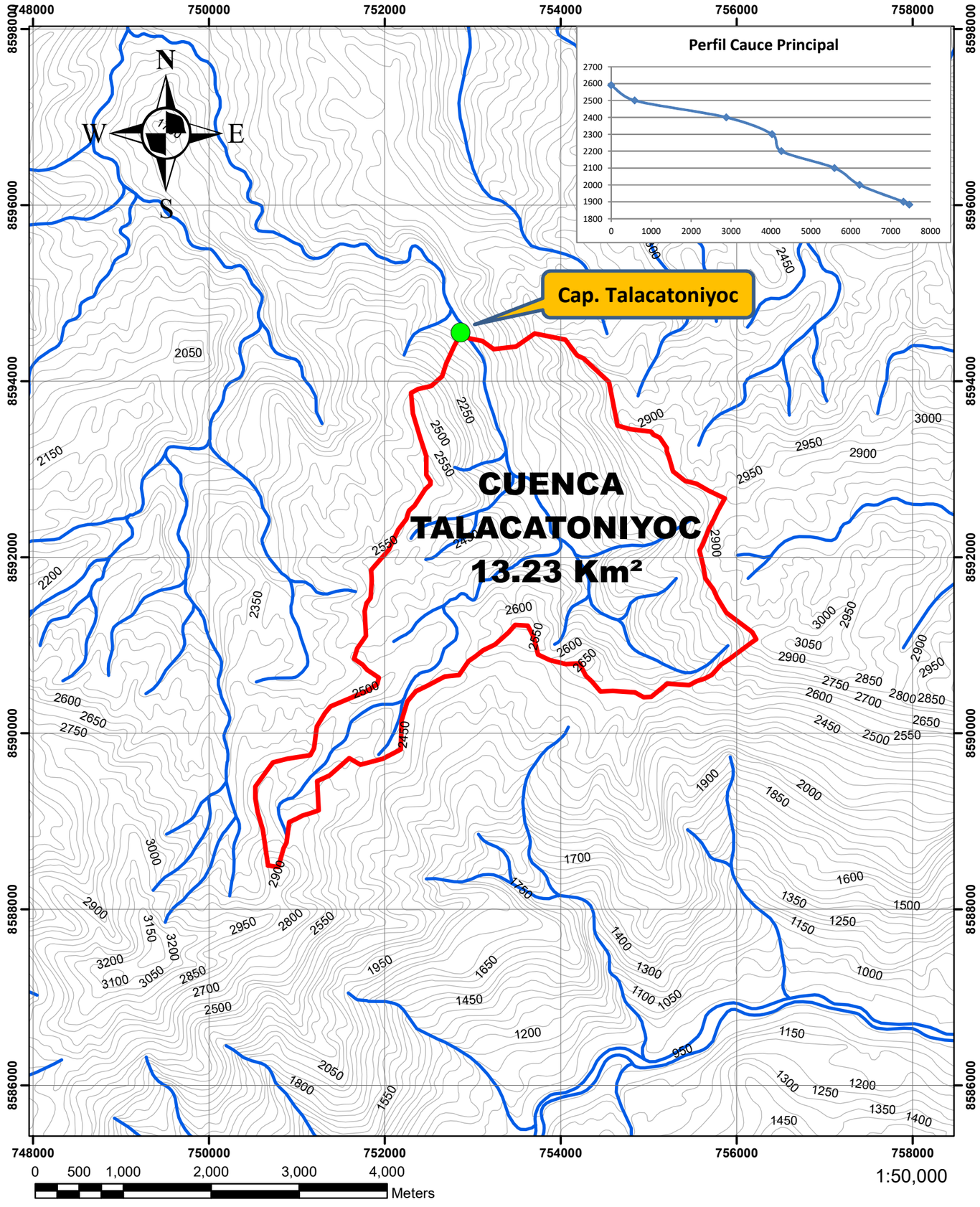
FECHA: ENERO - 2023

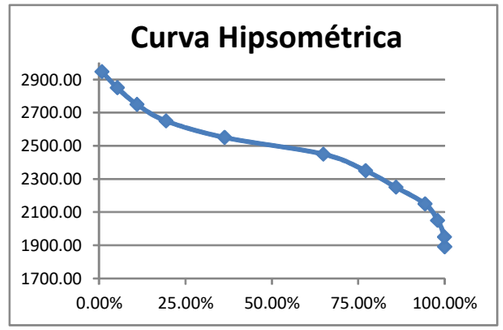
LAMINA: GEO-01

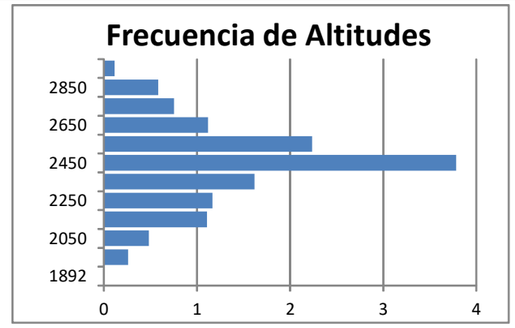
Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: 1/20,000

0 600 1200 Meters







PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

PARAMETROS				UND	NOMENCLATURA	CUENCA
Superficie total de la cuenca				Km²	At	13.231
Perimetro				Km.	P	27.047
UBICACIÓN			Latitud	°	Lat.	12° 43' 41.45"
			Longitud	°	Long.	72° 39' 56.67"
			Zona de Proyeccion UTM	s/U	Zona	18
			X	m	Coord. X	753466.44
			Y	m	Coord. X	8591785.32
			Altura del centoride	m.s.n.m.	Alt.	2482.75
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE CUENCA		Coeficiente de Compacidad (Gravelius)	s/U	Kc = 0.28 P / (At)^1/2	2.098
		FACTOR DE FORMA	Longitud de la Cuenca	Km.	LB	4.400
			Ancho Medio de la Cuenca	Km.	AM = At / LB	3.007
			Factor de Forma	s/U	Kf = AM / LB	0.683
	RECTANGULO EQUIVALENTE		Lado Mayor	Km.	Kc*(pi*A)^1/2/2*(1+(1-4/pi*Kc²))	12.462
			Lado Menor	Km.	Kc*(pi*A)1/2/2*(1-(1-4/pi*Kc²))	1.062
SISTEMA DE DRENAJE	GRADO DE RAMIFICACIÓN		longitud	Km.	Orden 1	9.126
			longitud	Km.	Orden 2	3.751
			longitud	Km.	Orden 3	2.830
			longitud	Km.	Orden 4	0.000
			longitud	Km.	Orden 5	0.000
			longitud	Km.	Orden 6	0.000
			LONGITUD TOTAL	Km.		15.707
	NÚMEROS DE RIOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACIÓN			s/U	Orden 1	12
				s/U	Orden 2	2
				s/U	Orden 3	1
				s/U	Orden 4	
				s/U	Orden 5	
				s/U	Orden 6	
			CANTIDAD TOTAL	s/U		15
	Longitud del rio principal			Km.	Lr	7.469
	Densidedad de drenaje			Km./Km².	Dd = Lt / At	1.187
	Relación de Bifurcación		Nivel 1	s/U	Rb = N°R1 / N°R2	6.000
			Nivel 2	s/U	Rb = N°R2 / N°R3	2.000
			Nivel 3	s/U	Rb = N°R3 / N°R4	
			Nivel 4	s/U	Rb = N°R4 / N°R5	
			Nivel 5	s/U	Rb = N°R5 / N°R6	
			Promedio	s/U	Rb = N°Rn / (N°Rn+1)	4.000
	Extensión media de la escorrentia superficial			Km.	Es = At / 4Lt	0.211
	Frecuencia de los rios			r/Km²	Fr = N°Rios / At	1.134
Desnivel total de la cuenca				Km.	Ht	1.11
Altura máxima cuenca				m.s.n.m.	Hcu	2993
Altura máxima rio				m.s.n.m.	Hmáx	2590
Altura minima rio				m.s.n.m.	Hmin	1883
Desnivel total del rio				m.	Htm	707
Altura media de la cuenca				m.s.n.m.	Hm	2443
Pendiente cuenca (Analisis GIS)				%		51.52%
Pendiente cuenca (Met. Rectangulo Equivalente)				%	Ht / Lma	8.91%
Pendiente cuenca (Met. Alvord)				%	Δ*ΣL / A	51.16%
Pendiente cuenca (Escogido)				%		51.52%
Pendiente general del cauce principal				%	Δh / L	9.47%
Pendiente media del cauce principal (Met. Taylor Sch.)				%		10.51%
Tiempo de Concentracion Kirpich				min.	0.0195(L^3/h)^0.385	39.01
Tiempo de Concentracion Kerby Hathaw ay				min.	0.83(nL/S^0.5)^0.47	29.01
Tiempo de Concentracion Giandotti				min.	60*(4*At^0.5+1.5L)/(0.8h^0.5)	67.02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

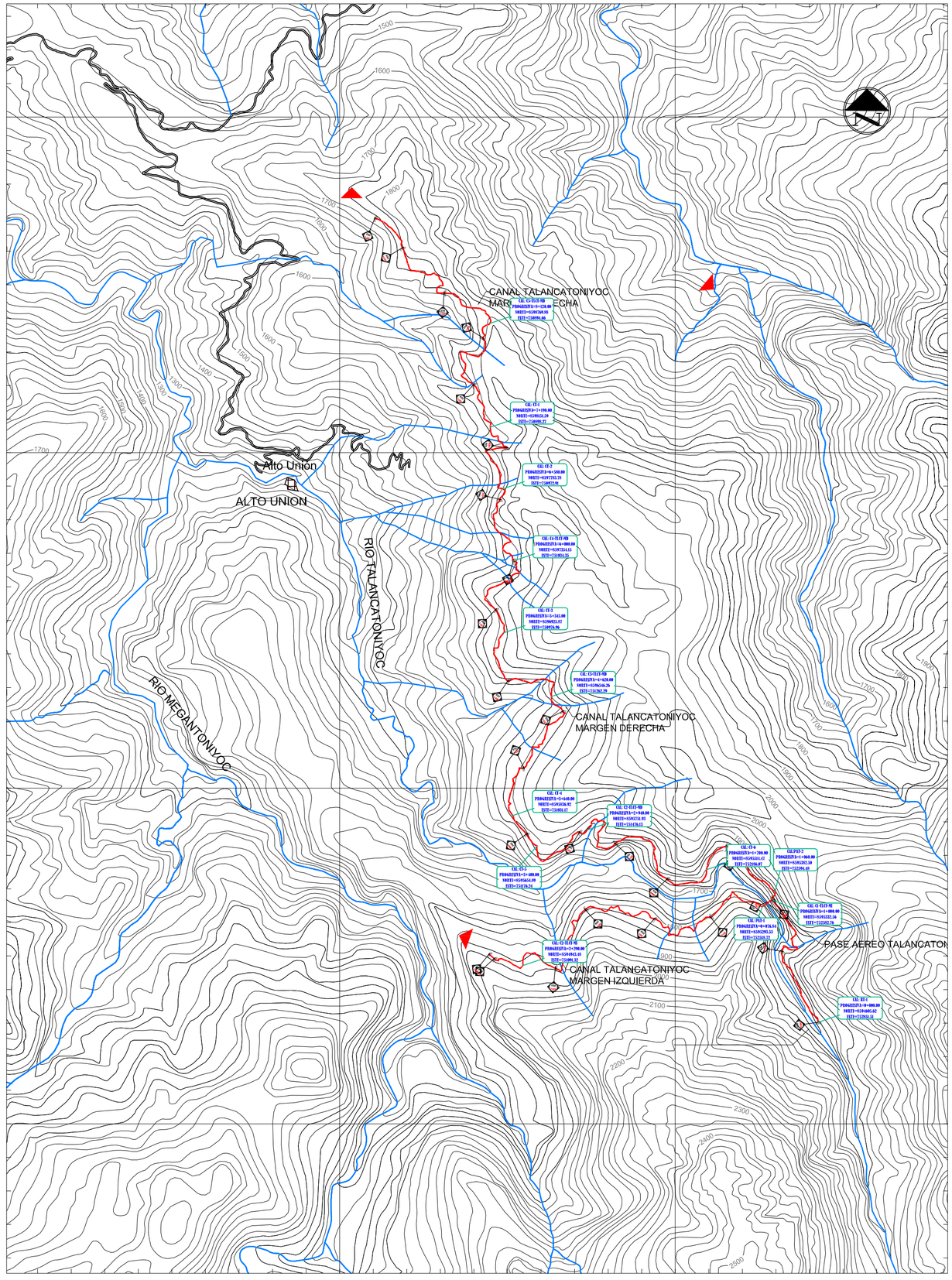
FALCULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: **INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

PLANO: CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS - CUENCA TALANCATONIYOC

Región: Cusco	Asesores:	Diseño:	Escala:	N° Plano:
Provincia: La Convención	Ing. Carlos Loayza Schaffino	Bach. Alex Kleiber Torres Quispe	Indicadas	H-01
Distrito: Echarati	Ing. Ricardo Alfonso Vallenas Casaverd	Dibujo:	Fecha:	
Ubicación: Palma Real	Dr. Ing. Edwin Astete Samanez	A.K.T.Q.	Oct-23	



GEOTECNICO

Escala:1/20000

CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS DE LOS CANALES TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA E IZQUIERDA

CALICATA	MUESTRA	PROF.	UBICACIÓN	PROG.	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			SUCS ó ROCA
					GRAVA	ARENA	L.y/o A.	LL	LP	IP	
BT-1	M-1	0.00 - 1.00	BOCATOMA	0+000							DIORITA
PAT-1	M-1	0.00 - 1.00	PASE AEREO MD	1+060							CUARCITA
PAT-2	M-1	0.00 - 1.00	PASE AEREO MI	0+080							CUARCITA
C1-TLCT-MI	M-1	0.30 - 1.50	CANAL MI	1+000	57.6	27.8	14.6	22.49	NP	NP	GM
C2-TLCT-MI	M-2	0.70 - 1.70	CANAL MI	2+290	72.6	14.4	13	50.47	33.68	16.79	GM
CT-6	M-1	0.10 - 0.50	CANAL MD	1+700	83.72	12.67	3.61	23.80	21.10	2.7	GW
CT-6	M-2	0.50 - 1.00	CANAL MD	1+700							PIZARRA
C2-TLCT-MD	M-1	0.20 - 1.80	CANAL MD	2+940	78.9	9.1	12	56.58	33.01	23.57	GM
CT-5	M-1	0.00 - 1.00	CANAL MD	3+400							PIZARRA
CT-4	M-I	0.30 - 2.30	CANAL MD	3+640	47.38	23.96	28.66	43.65	30.5	13.15	GC
C3-TLCT-MD	M-2	0.80 - 2.10	CANAL MD	4+620	59.2	27.4	13.4	43.14	29.34	13.79	GM
CT-3	M-1	0.50 - 2.20	CANAL MD	5+345	52.89	19.18	27.93	45.04	36.01	9.03	GC
C4-TLCT-MD	M-2	1.60 - 1.90	CANAL MD	6+000	73.9	18.4	7.7	33.63	21.81	11.82	GP-GM
CT-2	M-1	0.00 - 1.00	CANAL MD	6+580							PIZARRA
CT-1	M-1	0.40 - 0.90	CANAL MD	7+190	52.65	26.74	20.61	43.58	37.35	6.23	GM-GC
CT-1	M-2	0.90 - 1.80	CANAL MD	7+190	47.19	35.09	17.72	36.02	32.12	3.9	GM
C5-TLCT-MD	M-1	0.30 - 2.30	CANAL MD	8+120	54.5	20	25.5	42.49	24.67	17.82	GC

CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS DE LOS CANALES TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA E IZQUIERDA

CALICATA	MUESTRA	PROG.	CONT. HUM. %	C.P.MODIFICADO		DEN. MIN. gr/cm³	DEN. NAT. HUM. gr/cm³	DEN. NAT. SEC. gr/cm³	PESO UNIT. gr/cm³	C Kg/cm²	ANG. FRIC. INT. Grados	RESIST. COMP. Kg/cm²
				D.Max. gr/cm³	C.O.H. %							
BT-1	M-1	0+000										1337.520
PAT-1	M-1	1+060										604.780
PAT-2	M-1	0+080										913.470
C1-TLCT-MI	M-1	1+000	41.13				1.807			0.056	31.91	
C2-TLCT-MI	M-2	2+290	18.26				1.836			0.069	32.05	
CT-6	M-1	1+700	14.92									
CT-6	M-2	1+700										
C2-TLCT-MD	M-1	2+940	18.21				1.831			0.061	31.96	
CT-5	M-1	3+400										
CT-4	M-I	3+640	27.84	2.083	9.600	1.250	2.058	1.610		0.043	33.387	
C3-TLCT-MD	M-2	4+620	13.35				1.852			0.061	32.24	
CT-3	M-1	5+345	46.27	2.077	10.110							
C4-TLCT-MD	M-2	6+000	17.7				1.807			0.004	34.1	
CT-2	M-1	6+580										199.300
CT-1	M-1	7+190	27.55									
CT-1	M-2	7+190	16.49	2.021	9.880	1.329	1.864	1.600		0.044	32.42	
C5-TLCT-MD	M-1	8+120	23.42				1.852			0.065	31.63	

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SUELO SEGÚN LA TEORIA DE MEYERHOF

CAL	NIVEL	PROG.	UBICACIÓN	SUCS	PROF.	L	B	Df	γ	C	ϕ	C'	ϕ'	N_0	Nc	Nq	N_γ	Sc	Sq	S_γ	dc	dq	d_γ	qc	FS	qa
C1-TLCT-MI	M-1	1+00	CANAL MI	GM	0.30 1.50	2.00	2.00	1.00	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.146	1.073	1.073	3.539	3	**1.180**
						2.00	2.00	1.50	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.219	1.110	1.110	4.573	3	**1.524**
						2.00	2.00	2.00	1.807	0.056	31.91	0.037	21.273	2.139	16.098	7.268	3.587	1.428	1.214	1.214	1.292	1.146	1.146	5.665	3	**1.888**
C2-TLCT-MI	M - 2	2+290	CANAL MI	GM	0.70 1.70	2.00	2.00	1.00	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.147	1.073	1.073	3.949	3	**1.283**
						2.00	2.00	1.50	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.220	1.110	1.110	4.925	3	**1.642**
						2.00	2.00	2.00	1.836	0.069	32.05	0.046	21.367	2.146	16.196	7.336	3.645	1.429	1.215	1.215	1.293	1.147	1.147	6.060	3	**2.020**
C2-TLCT-MD	M-1	2+940	CANAL MD	GM	0.20 1.80	2.00	2.00	1.00	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.146	1.073	1.073	3.675	3	**1.225**
						2.00	2.00	1.50	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.220	1.110	1.110	4.731	3	**1.577**
						2.00	2.00	2.00	1.831	0.061	31.96	0.041	21.307	2.141	16.133	7.292	3.608	1.428	1.214	1.214	1.293	1.146	1.146	5.847	3	**1.949**
CT-4	M-1	3+640	CANAL MD	GC	0.30 2.30	2.00	2.00	1.00	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.149	1.074	1.074	4.135	3	**1.378**
						2.00	2.00	1.50	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.223	1.112	1.112	5.425	3	**1.808**
						2.00	2.00	2.00	2.058	0.043	33.387	0.029	22.258	2.219	17.174	8.029	4.250	1.444	1.222	1.222	1.298	1.149	1.149	6.790	3	**2.263**
C3-TLCT-MD	M-2	4+620	CANAL MD	GM	0.20 1.80	2.00	2.00	1.00	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.147	1.073	1.073	3.786	3	**1.262**
						2.00	2.00	1.50	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.220	1.110	1.110	4.877	3	**1.626**
						2.00	2.00	2.00	1.852	0.061	32.24	0.041	21.493	2.157	16.330	7.430	3.726	1.431	1.216	1.216	1.294	1.147	1.147	6.029	3	**2.010**
C4-TLCT-MD	M-2	6+000	CANAL MD	GP-GM	1.60 1.90	2.00	2.00	1.60	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.241	1.120	1.120	4.576	3	**1.525**
						2.00	2.00	1.75	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.263	1.132	1.132	4.939	3	**1.646**
						2.00	2.00	2.00	1.807	0.004	34.1	0.003	22.733	2.260	17.728	8.428	4.610	1.452	1.226	1.226	1.301	1.150	1.150	5.559	3	**1.853**
CT-1	M-2	7+190	CANAL MD	GM	0.90 1.80	2.00	2.00	1.00	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.147	1.074	1.074	3.551	3	**1.184**
						2.00	2.00	1.50	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.221	1.110	1.110	4.644	3	**1.548**
						2.00	2.00	2.00	1.864	0.044	32.42	0.029	21.613	2.166	16.459	7.521	3.804	1.433	1.217	1.217	1.294	1.147	1.147	5.799	3	**1.933**
C5-TLCT-MD	M-1	3+640	CANAL MD	GC	0.30 2.30	2.00	2.00	1.00	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.146	1.073	1.073	3.680	3	**1.227**
						2.00	2.00	1.50	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.219	1.109	1.109	4.726	3	**1.575**
						2.00	2.00	2.00	1.852	0.065	31.63	0.043	21.087	2.124	15.904	7.133	3.473	1.425	1.212	1.212	1.291	1.146	1.146	5.831	3	**1.944**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **GEOLOGIA GEOTECNICO - UBICACIÓN DE CALICATAS**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: GEO-04

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: 1/20,000

PLANTEAMIENTO HIDRÁULICO - TALANCATONIYOC

AREA (Ha)	CAUDAL(l/s)	MODULO
10.42	3.86	M-01-MD
13.33	4.93	M-02-MD
20.76	7.68	M-03-MD
8.11	3.00	M-04-MD
9.17	3.39	M-05-MD
11.39	4.22	M-06-MD
14.68	5.43	M-07-MD
66.83	24.73	M-08-MD
9.23	3.42	M-09-MD
2.54	0.94	M-10-MD
7.16	2.65	M-11-MD
6.81	2.52	M-12-MD
7.00	2.59	M-13-MD
15.14	5.60	M-14-MD
31.28	11.57	M-15-MD
14.79	5.47	M-16-MD
1.61	0.60	M-01-MI
2.00	0.74	M-02-MI
2.58	0.95	M-03-MI
6.15	2.27	M-04-MI
9.93	3.67	M-05-MI
8.75	3.24	M-06-MI
6.63	2.45	M-07-MI
3.00	1.11	M-08-MI
2.60	0.96	M-09-MI
292 Ha	**108 l/s**	

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA KILOMETRAJE 0+000 - 2+540

N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
1	Pase aereo	0+000	752580.369	8595339.406	1819.243	Ver detalle de pase aereo L= 80.00ml
2	Buzón de Giro	0+107	752496.842	8595309.303	1817.508	
3	Buzón de Inspección	0+190	752415.292	8595323.047	1817.093	
4	Buzón de Inspección	0+248	752369.057	8595355.135	1816.803	
5	Buzón de Giro	0+290	752339.696	8595383.464	1816.593	
6	Canoa 01	0+332	752326.131	8595343.330	1816.383	
7	Buzón de Giro	0+394	752282.395	8595308.470	1816.073	
8	Buzón de Inspección	0+500	752210.153	8595229.503	1815.543	
9	Buzón de Giro	0+565	752155.261	8595205.838	1815.218	
10	Canoa 02	0+647	752109.838	8595147.220	1814.808	
11	Buzón de Giro	0+689	752079.836	8595169.842	1814.598	
12	Buzón de Inspección	0+776	752016.700	8595125.482	1814.163	
13	Canoa 03	0+787	752006.683	8595122.330	1814.108	
14	Canoa 04	0+836	751959.856	8595123.788	1813.863	
15	Buzón de Giro	0+888	751959.398	8595172.077	1813.603	
16	Canoa 05	0+922	751926.558	8595172.067	1813.433	
17	Buzón de Giro	0+999	751874.853	8595219.691	1813.048	
18	Buzón de Inspección	1+024	751852.411	8595228.231	1812.923	
19	Buzón de Giro	1+092	751803.527	8595266.455	1812.583	
20	Buzón de Inspección	1+155	751748.570	8595235.249	1812.268	
21	Buzón de Giro	1+210	751702.868	8595253.023	1811.993	
22	Buzón de Giro	1+250	751669.699	8595273.626	1811.793	
23	Buzón de Giro	1+276	751659.639	8595298.347	1811.663	
24	Buzón de Inspección	1+307	751631.276	8595286.320	1811.508	
25	Buzón de Giro	1+320	751619.496	8595293.236	1811.443	
26	Buzón de Giro	1+371	751579.711	8595265.619	1811.188	
27	Buzón de Inspección	1+461	751495.770	8595295.110	1810.738	
28	Buzón de Inspección	1+560	751426.699	8595231.131	1810.243	
29	Buzón de Giro	1+620	751384.335	8595203.501	1809.943	
30	Buzón de Giro	1+650	751397.821	8595178.599	1809.793	
31	Buzón de Inspección	1+767	751357.720	8595075.192	1809.208	
32	Buzón de Giro	1+810	752580.280	8595339.526	1808.993	
33	Buzón de Inspección	1+850	751353.054	8595002.889	1808.793	
34	Buzón de Giro	1+865	751342.814	8594997.671	1808.718	
35	Ve-01	1+950	751322.287	8594916.625	1808.543	
36	Buzón de Inspección	1+960	751318.420	8594908.110	1808.243	
37	Canoa 06	1+960	751318.420	8594908.110	1808.243	
38	Buzón de Inspección	2+050	751239.583	8594947.936	1807.793	
39	Buzón de Giro	2+155	751164.818	8595019.041	1807.268	
40	Buzón de Inspección	2+180	751140.099	8595012.464	1807.143	
41	TD-01	2+200	751122.320	8595019.260	1807.043	
42	Buzón de Giro	2+312	751076.486	8594926.933	1806.483	
43	Buzón de Inspección	2+380	751018.861	8594961.397	1806.143	
44	Buzón de Giro	2+459	750945.490	8594981.394	1805.748	
45	Buzón de Giro	2+469	750947.516	8594971.733	1805.698	
46	Camara de carga 01	2+540	750945.490	8594981.394	1805.748	

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS - CUENCA TALACATONIYOC

PARAMETROS			UND	NOMENCLATURA	CUENCA
Superficie total de la cuenca			Km²	At	13.231
Perimetro			Km.	P	27.047
UBICACIÓN		Latitud	°	Lat.	12° 43' 41.45"
		Longitud	°	Long.	72° 39' 56.67"
		Zona de Proyeccion UTM	s/U	Zona	18
		X	m	Coord. X	753466.44
		Y	m	Coord. X	8591765.32
		Altura del centoride	m.s.n.m.	Alt.	2482.75
RELACIONES DE FORMA	FACTOR DE COMPACIDAD	Coeficiente de Compacidad (Gravelius)	s/U	Kc = 0.28 P / (At)^0.5	2.098
	FACTOR FORMA	Longitud de la Cuenca	Km.	LB	4.400
		Ancho Medio de la Cuenca	Km.	AM = At / LB	3.007
		Factor de Forma	s/U	Kf = AM / LB	0.683
	RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor	Km.	Kc*(pi*(At)^0.5)/2*(1+(1-4/pi^Kc^2))^0.5	12.462
		Lado Menor	Km.	Kc*(pi*(At)^0.5)/2*(1-(1-4/pi^Kc^2))^0.5	1.062
SISTEMA DE DRENAJE	GRADO DE RAMIFICACIÓN	longitud	Km.	Orden 1	9.126
		longitud	Km.	Orden 2	3.751
		longitud	Km.	Orden 3	2.830
		longitud	Km.	Orden 4	0.000
		longitud	Km.	Orden 5	0.000
		longitud	Km.	Orden 6	0.000
		LONGITUD TOTAL	Km.		15.707
	NÚMEROS DE RIOS PARA LOS DIFERENTES GRADOS DE RAMIFICACIÓN		s/U	Orden 1	12
			s/U	Orden 2	2
			s/U	Orden 3	1
			s/U	Orden 4	
			s/U	Orden 5	
			s/U	Orden 6	
		CANTIDAD TOTAL	s/U		15
	Longitud del rio principal		Km.	Lr	7.469
	Densidad de drenaje		Km./Km².	Dd = Lt / At	1.187
	Relación de Bifurcación	Nivel 1	s/U	Rb = N°R1 / N°R2	6.000
		Nivel 2	s/U	Rb = N°R2 / N°R3	2.000
		Nivel 3	s/U	Rb = N°R3 / N°R4	
		Nivel 4	s/U	Rb = N°R4 / N°R5	
		Nivel 5	s/U	Rb = N°R5 / N°R6	
		Promedio	s/U	Rb = N°Rb / (N°Rb+1)	4.000
	Extensión media de la escorrentia superficial		Km.	Es = At / 4Lt	0.211
	Frecuencia de los rios		n°Km²	Fr = N°Rios / At	1.134
Desnivel total de la cuenca			Km.	Ht	1.11
Altura máxima cuenca			m.s.n.m.	Hcu	2993
Altura máxima rio			m.s.n.m.	Hmáx	2590
Altura mínima rio			m.s.n.m.	Hmín	1883
Desnivel total del rio			m.	Htm	707
Altura media de la cuenca			m.s.n.m.	Hm	2443
Pendiente cuenca (Analitica GIS)			%		51.52%
Pendiente cuenca (Met. Rectangulo Equivalente)			%	Ht / Lma	8.91%
Pendiente cuenca (Met. Alvord)			%	Δ*ΣL / A	51.16%
Pendiente cuenca (Escogido)			%		51.52%
Pendiente general del cauce principal			%	Δh / L	9.47%
Pendiente media del cauce principal (Met. Taylor Sch.)			%		10.51%
Tiempo de Concentracion Kirpich			min.	0.0195(L^3/h)^0.385	39.01
Tiempo de Concentracion Kerby Hathaw ay			min.	0.83(nL/S^0.5)^0.47	29.01
Tiempo de Concentracion Giandotti			min.	60*(4*A^0.5+1.5L)/(0.8h0^0.5)	67.02

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA KILOMETRAJE 0+000 - 9+260

N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
1	Bocatoma	0+000	752851.512	8594605.620	1826.360	
2	Desarenador	0+020	752848.523	8594625.395	1826.260	
3	Medidor RBC	0+030	752843.926	8594633.815	1826.210	
4	Salto hidraulico	0+040	752835.773	8594639.581	1826.160	
5	Buzón de Giro	0+090	752802.144	8594671.836	1824.268	
6	Buzón de Inspección	0+200	752749.355	8594770.541	1823.718	
7	Buzón de Giro	0+310	752704.364	8594867.719	1823.168	
8	Buzón de Inspección	0+390	752668.004	8594936.334	1822.768	
9	Buzón de Giro	0+430	752643.185	8594961.819	1822.568	
10	Buzón de Giro	0+530	752645.793	8595060.568	1822.068	
11	Buzón de Giro	0+570	752675.025	8595041.841	1821.868	
12	Acueducto 01	0+624	752727.586	8595040.150	1821.598	Ver detalle de acueducto 01 L= 16.00ml
13	Buzón de Giro	0+666	752703.175	8595064.250	1821.145	
14	Buzón de Giro	0+710	752690.298	8595103.378	1820.925	
15	Buzón de Inspección	0+760	752718.751	8595140.998	1820.675	
16	Canoa 01	0+850	752667.590	8595213.975	1820.225	
17	Buzón de Giro	0+930	752626.708	8595279.428	1819.825	
18	Pase aereo	1+005	752580.280	8595339.526	1819.450	
19	Buzón de Giro	1+018	752577.388	8595349.712	1819.385	
20	Buzón de Inspección	1+040	752592.939	8595363.692	1819.275	
21	Buzón de Giro	1+116	752558.572	8595421.899	1818.895	
22	Canoa 02	1+235	752460.899	8595481.014	1818.300	
23	Buzón de Giro	1+266	752437.820	8595497.876	1818.145	
24	Buzón de Giro	1+358	752392.422	8595575.972	1817.685	
25	Canoa 03	1+438	752363.814	8595649.212	1817.285	
26	Buzón de Giro	1+557	752251.433	8595632.673	1816.690	
27	Buzón de Inspección	1+674	752196.164	8595537.098	1816.105	
28	Buzón de Giro	1+782	752154.162	8595442.140	1815.565	
29	Buzón de Giro	1+842	752094.739	8595439.214	1815.265	
30	Buzón de Inspección	1+948	751990.747	8595427.315	1814.735	
31	Buzón de Giro	2+004	751948.160	8595461.736	1814.455	
32	Buzón de Inspección	2+077	751891.792	8595507.829	1814.090	
33	Buzón de Giro	2+142	751885.178	8595571.132	1813.765	
34	Canoa 04	2+215	751880.156	8595638.873	1813.400	
35	Buzón de Inspección	2+284	751839.329	8595691.214	1813.055	
36	Canoa 05	2+322	751805.752	8595703.293	1812.865	
37	Buzón de Giro	2+420	751708.224	8595708.394	1812.375	
38	Buzón de Inspección	2+560	751591.349	8595640.073	1811.675	
39	Buzón de Giro	2+620	751534.429	8595650.654	1811.375	
40	Buzón de Inspección	2+704	751538.378	8595734.433	1810.955	
41	Buzón de Inspección	2+780	751583.997	8595792.905	1810.575	
42	Buzón de Giro	2+828	751540.004	8595801.156	1810.335	
43	Canoa 06	2+846	751532.356	8595814.977	1810.245	
44	Buzón de Giro	2+900	751501.349	8595781.589	1809.975	
45	Buzón de Giro	2+960	751463.75	8595736.254	1809.675	
46	Buzón de Inspección	3+007	751421.472	8595740.180	1809.440	
47	Ve-01	3+040	751394.403	8595722.137	1809.148	
48	Canoa 07	3+050	751387.038	8595715.373	1809.225	
49	Buzón de Giro	3+123	751356.094	8595653.251	1808.860	
50	Buzón de Giro	3+192	751296.505	8595619.951	1808.515	
51	Buzón de Giro	3+292	751213.361	8595564.777	1808.015	
52	Buzón de Giro	3+400	751176.643	8595656.857	1807.475	
53	Buzón de Inspección	3+470	751127.922	8595701.827	1807.125	
54	Buzón de Inspección	3+590	751053.181	8595794.829	1806.525	
55	Buzón de Giro	3+628	751037.289	8595826.560	1806.335	
56	Camara de carga 01	3+691	751008.049	8595881.318	1806.020	
57	Canoa 08	3+725	751018.877	8595908.455	1805.850	
58	Buzón de Giro	3+740	751009.231	8595870.266	1805.775	
59	Buzón de Giro	3+790	751016.838	8595968.051	1805.525	
60	Buzón de Giro	3+852	751036.907	8596027.411	1805.215	
61	Canoa 09	3+860	751043.626	8596026.823	1805.175	
62	Buzón de Inspección	3+894	751032.453	8596057.206	1805.005	
63	Camara de carga 02	3+970	751070.062	8596120.696	1804.625	
64	Buzón de Inspección	4+032	751114.643	8596145.699	1804.315	
65	Buzón de Giro	4+093	751147.000	8596197.075	1804.010	
66	Camara de carga 03	4+143	751147.392	8596246.830	1803.760	
67	Canoa 10	4+185	751189.565	8596244.324	1803.550	
68	Saneamiento basico	4+200	751183.574	8596258.984	1803.475	
69	Buzón de Giro	4+200	751183.574	8596258.984	1803.475	
70	Canoa 11	4+225	751207.683	8596263.808	1803.350	
71	Buzón de Inspección	4+280	751225.014	8596314.061	1803.075	
72	TD-01	4+345	750919.066	8596834.755	1802.750	
73	Buzón de Giro	4+400	751317.170	8596424.943	1802.475	
74	Canoa 12	4+480	751345.112	8596447.731	1802.075	
75	Buzón de Giro	4+520	751320.200	8596476.555	1801.875	
76	Buzón de Inspección	4+596	751262.311	8596522.425	1801.495	
77	Buzón de Giro	4+666	751263.755	8596593.310	1801.145	
78	Canoa 13	4+710	751273.460	8596632.639	1800.925	
79	Muro de contencion	4+745	751241.037	8596644.353	1800.750	Longitud=45.00ml
80	Buzón de Giro	4+820	751168.528	8596641.949	1800.375	
81	Buzón de Giro	4+852	751139.897	8596625.572	1800.215	
82	Buzón de Giro	4+948	751050.011	8596653.774	1799.735	
83	Buzón de Inspección	4+996	751004.604	8596636.619	1799.495	
84	Buzón de Giro	5+083	750958.333	8596707.903	1799.060	
85	Buzón de Giro	5+183	750918.712	8596798.629	1798.560	
86	Camara de carga	5+220	750919.066	8596834.755	1798.375	
87	Canoa 14	5+243	750941.791	8596834.738	1798.260	
88	Saneamiento basico	5+263	750948.723	8596853.962	1798.160	
89	Buzón de Inspección	5+300	750950.300	8596889.722	1797.975	
90	Buzón de Giro	5+356	750982.561	8596934.579	1797.695	
91	Canoa 15	5+395	750979.992	8596973.862	1797.500	
92	Muro de contencion	5+454	750952.116	8597024.709	1797.205	Longitud=90.00ml
93	Buzón de Giro	5+540	750899.082	8597088.264	1796.775	
94	Buzón de Inspección	5+590	750865.089	8597125.008	1796.525	
95	Pase vehicular	5+615	750874.795	8597146.667	1796.400	
96	Buzón de Giro	5+648	750881.411	8597177.830	1796.235	
97	Camara de carga 04	5+667	750973.362	8597435.051	1796.140	
98	CRP Existente	5+740	750964.244	8597216.992	1795.775	
99	Buzón de Giro	5+768	750986.363	8597230.621	1795.635	
100	Canoa 16	5+808	751026.538	8597227.063	1795.435	
101	Buzón de Giro	5+840	751022.741	8597260.235	1795.275	
102	Ve-02	5+890	751064.019	8597280.425	1795.012	
103	Canoa 17	5+900	751074.129	8597280.505	1794.975	
104	Buzón de Inspección	5+932	751051.587	8597302.838	1794.815	
105	Canoa 18	5+976	751055.841	8597345.820	1794.595	
106	Buzón de Giro	6+004	751031.126	8597355.060	1794.455	
107	Camara de carga 05	6+115	750973.362	8597435.051	1793.900	
108	Canoa 19	6+186	751020.916	8597468.011	1793.545	
109	Buzón de Giro	6+234	750981.299	8597506.826	1793.305	
110	Saneamiento basico	6+251	750965.185	8597515.350	1793.220	
111	Buzón de Giro	6+306	750925.399	8597551.071	1792.945	
112	Canoa 20	6+360	750921.721	8597603.343	1792.675	
113	Buzón de Inspección	6+390	750916.371	8597632.922	1792.525	
114	Buzón de Giro	6+470	750935.347	8597693.993	1792.125	
115	Canoa 21	6+545	750981.326	8597754.501	1791.750	
116	Muro de contencion	6+554	750984.293	8597764.132	1791.705	Longitud=80.00ml
117	Buzón de Giro	6+563	750985.427	8597774.514	1791.660	
118	Buzón de Giro	6+610	750942.526	8597791.203	1791.425	
119	Buzón de Inspección	6+693	750962.191	8597866.765	1791.010	
120	Camara de carga 06	6+790	750909.218	8597946.959	1790.525	
121	Buzón de Giro	6+800	750901.332	8597953.291	1790.475	
122	Buzón de Giro	6+865	750870.649	8598007.788	1790.150	
123	Camara de carga 07	6+880	750878.391	8598015.547	1790.075	
124	Buzón de Inspección	6+930	750929.554	8598023.552	1789.825	
125	Canoa 22	7+002	750997.242	8598032.341	1789.465	
126	Buzón de Inspección	7+050	750965.379	8598062.480	1789.225	
127	Canoa 23	7+100	750943.616	8598099.345	1788.975	
128	Buzón de Giro	7+140	750907.626	8598102.937	1788.775	
129	Buzón de Inspección	7+215	750902.394	8598176.039	1788.400	
130	Buzón de Giro	7+267	750858.916	8598203.894	1788.140	
131	Buzón de Giro	7+337	750861.561	8598272.808	1787.790	
132	Camara de carga 08	7+400	750822.894	8598321.041	1787.475	
133	Buzón de Inspección	7+437	750834.789	8598354.957	1787.290	
134	Buzón de Giro	7+514	750787.042	8598414.228	1786.905	
135	Buzón de Inspección	7+593	750725.767	8598460.241	1786.510	
136	Buzón de Giro	7+670	750750.855	8598527.946	1786.125	
137	Buzón de Inspección	7+740	750718.182	8598589.434	1785.775	
138	Camara de carga 09	7+755	750725.960	8598600.740	1785.700	
139	Buzón de Inspección	7+862	750827.798	8598570.999	1785.165	
140	Canoa 24	7+920	750868.713	8598610.852	1784.875	
141	Buzón de Giro	7+995	750852.556	8598679.209	1784.500	
142	Canoa 25	8+020	750865.492	8598699.912	1784.375	
143	Buzón de Giro	8+070	750852.289	8598743.859	1784.125	
144	Buzón de Inspección	8+135	750901.891	8598783.201	1783.800	
145	Buzón de Inspección	8+240	750839.358	8598859.350	1783.275	
146	TD-02	8+326	750750.383	8598870.146	1783.954	
147	Buzón de Giro	8+350	750731.262	8598876.288	1782.725	
148	Buzón de Giro	8+443	750679.544	8598947.753	1782.260	
149	Camara de carga 10	8+543	750580.496	8598953.077	1781.760	
150	Ve-03	8+600	750605.389	8598994.332	1781.951	
151	Canoa 26	8+610	750616.096	8598996.559	1781.425	
152	Canoa 27	8+674	750591.865	8599051.952	1781.105	
153	Buzón de Inspección	8+706	750564.540	8599069.415	1780.945	
154	Camara de carga 11	8+794	750483.186	8599075.520	1780.505	
155	Buzón de Giro	8+850	750429.887	8599084.019	1780.225	
156	Buzón de Inspección	8+960	750387.986	8599183.332	1779.675	
157	Buzón de Inspección	9+040	750371.603	8599259.795	1779.275	
158	Buzón de Giro	9+162	750290.348	8599348.479	1778.665	
159	Camara de carga 12	9+260	750208.906	8599395.987	1778.175	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: **INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

PLANO: **PLANTEAMIENTO HIDRAULICO**

Región:	Cusco	Asesores:	Diseño:	Escala:	N° Plano:
Provincia:	La Convención	Ing. Carlos Loayza Schaffino	Bach. Alex Kleiber Torres Quispe	1/15,000	PHI-01
Distrito:	Echarati	Ing. Ricardo Alfonso Vallenas Casaverd	Dibujo:	Fecha:	
Ubicación:	Palma Real	Dr. Ing. Edwin Astete Samanez	A.K.T.Q.	Oct-23	

736000.000 738000.000 740000.000 742000.000 744000.000 746000.000 748000.000 750000.000 752000.000

8602000.000 8596000.000 8600000.000 8604000.000 8608000.000

N

SALVACION

X : 739614.960
Y : 8606320.107
Z : 889.311
29

X : 741883.057
Y : 8606755.957
Z : 1125.934
31

Villa Carmen

X : 744405.406
Y : 8607245.576
Z : 1044.192
33

X : 745667.638
Y : 8606956.212
Z : 947.166
35

ELIO PRO

X : 748725.268
Y : 8606980.321
Z : 994.952
37

Ccochayoc Medio

RIO URUBAMBA

Yomibato

Tahuantinsuyo

Chacanares

San Antonio

X : 738194.545
Y : 8604957.284
Z : 779.153
27

X : 737134.489
Y : 8604747.864
Z : 872.266
23

X : 736642.801
Y : 8604436.375
Z : 773.252
21

X : 734991.430
Y : 8604717.696
Z : 815.977
17

X : 735794.872
Y : 8604701.625
Z : 874.054
19

TRACTOR

LA MISION KORIBENI

Palo Santoyoc

25

X : 737968.927
Y : 8604189.267
Z : 706.490

X : 735273.570
Y : 8603700.159
Z : 687.747
18

15
X : 734904.495
Y : 8603103.806
Z : 903.532

16
X : 735684.251
Y : 8602912.538
Z : 947.944

20
X : 737216.176
Y : 8603210.848
Z : 984.350

22
ALTO PALOSANTUYOC
X : 739083.990
Y : 8603848.585
Z : 1225.633

BRONCE
24
X : 739489.374
Y : 8604616.174
Z : 1156.057

26
BRONCE
X : 743032.108
Y : 8605520.572
Z : 1126.058
TALANCATONIYOC

28
X : 744808.721
Y : 8605043.512
Z : 1096.838

30
CHACANARES
X : 747359.237
Y : 8604800.894
Z : 1146.508

X : 750190.759
Y : 8604593.781
Z : 830.421
39
Puerto Carmen
ROSALINA
BOCA

ANTENA RADIO TV
32
X : 748910.997
Y : 8604088.420
Z : 1257.184

Ibanqui Bajo

X : 751242.884
Y : 8603853.544
Z : 854.520
41

BASE 3

X : 752133.877
Y : 8603355.277
Z : 823.107
42

PALMA REAL

RIO URUBAMBA

Ibanqui Alto

34
X : 748896.080
Y : 8602791.374
Z : 1351.855

40
X : 751493.386
Y : 8602453.033
Z : 998.807

X : 752586.525
Y : 8602230.086
Z : 1032.117
Rosalina
ROSALINAS

CALAMINAYOC
36
X : 748361.064
Y : 8601504.502
Z : 1364.951

Rosalina Alta

CALAMINAYOC

38
ALTO PALMARREAL
X : 751051.415
Y : 8601574.840
Z : 1306.724

X : 738896.165
Y : 8602309.591
Z : 1426.047
14

X : 741306.212
Y : 8602231.944
Z : 1407.518
12

X : 741957.725
Y : 8602365.232
Z : 1440.404
SALIDA SIFON MAYUNGARI

ALTO MAYUNGARI

X : 736318.518
Y : 8601749.927
Z : 929.578
CONFIANZA

C.P. Koribeni
13
X : 735599.742
Y : 8601534.786
Z : 798.975

Conflanza

X : 743356.222
Y : 8601348.903
Z : 1451.705
U-2

X : 743732.701
Y : 8601145.396
Z : 1376.202
SIFON 2

BM-0

X : 745359.855
Y : 8600799.602
Z : 1474.052
CALVARIO
U-4

Calaminayoc

RIO CHONTABAMBA

SIFON

BASE 2

X : 738915.759
Y : 8600063.468
Z : 942.754
9

X : 737637.251
Y : 8600149.627
Z : 843.043
11

COMUNIDAD NATIVA KORIBENI

C.P.ICHIQUIATO

X : 742437.067
Y : 8599175.212
Z : 1553.603
10

CRUZ

X : 745390.697
Y : 8599286.674
Z : 1419.995
U-1

BOCATOMA ICHIQUIATO

X : 747380.342
Y : 8600045.764
Z : 1479.452
Cinta Verde
U-6
CRUZ

PUENTE ICHIQUIATO

U-5
X : 747703.972
Y : 8599149.771
Z : 1438.981

U-3

X : 746609.126
Y : 8599052.471
Z : 1420.874
LA VICTORIA

X : 748582.414
Y : 8600004.115
Z : 1681.297
MORRO
U-8

ANTENA CINTA VERDE
X : 749604.261
Y : 8599715.521
Z : 1728.462

U-7
X : 748605.368
Y : 8598402.953
Z : 1541.900

U-10
MONTECRISTO
X : 749848.553
Y : 8598793.870
Z : 1735.343

X : 743033.961
Y : 8598772.963
Z : 1763.805
8
FINAL POMPEYA

X : 743929.439
Y : 8598437.521
Z : 1763.638

BM-2
X : 744468.496
Y : 8598272.464
Z : 1779.837

BM-4
POMPEYA

BM-1
X : 744434.530
Y : 8597939.856
Z : 1777.886

Alto Koribeni

LA TORRE

X : 743906.749
Y : 8597836.772
Z : 1687.225
BM-3

BOCATOMA POMPEYA

7
C.N.KORIBENI
X : 740409.317
Y : 8598269.059
Z : 1385.169

5
FUJIMAN
ALTO KORIBENI
X : 743253.580
Y : 8597101.666
Z : 1505.111

6
X : 744849.427
Y : 8597234.577
Z : 1908.095

PROP.SR. MACEDO

X : 743320.247
Y : 8595537.055
Z : 1630.380

3

4
X : 744061.220
Y : 8595653.094
Z : 1847.588
CATARATA I

BASE 1

2
CATARATA 2
X : 743650.882
X : 8595243.515
Z : 1801.751

PC-A1
X : 742982.066
Y : 8594857.498
Z : 1631.239

BOCA TOMA PITUPACCHA

U-9
ALTO UNION
X : 749450.261
Y : 8597046.924
Z : 1676.924

Alto Ibanqui

U-12
X : 751029.045
Y : 8595538.045
Z : 1811.386

U-14
X : 752020.000
Y : 8595446.000
Z : 1850.000

U-16
X : 751615.597
Y : 8595678.368
Z : 1817.819

U-11
X : 750684.960
Y : 8595398.645
Z : 1731.704

BASE 4

TALANCATONIYOC

U-13
X : 752404.000
Y : 8595046.000
Z : 1925.000

BOCATOMA TALANCATONIYOC
X : 752851.512
Y : 8594605.62
Z : 1826.36

RIO SAN FRANCISCO

RIO HUANCAMAYO

RIO ALTOMAYO

RIO TAHUANTINSUYO

RIO CHACANARES

RIO YOMIBATO

RIO TAHUANTINSUYO

RIO KORIBENI

RIO PITUPACCHA

RIO ICHIQUIATO

RIO CHONTABAMBA

RIO ALTOMAYO

RIO SAN FRANCISCO

COMPENSACION DE VERTICES

Nº	X	Y	Z	DESC.
1	742,982.066	8,594,857.498	1,631.239	PC-A1
2	743,650.882	8,595,243.515	1,801.751	Vert-2
3	743,320.247	8,595,537.055	1,635.380	Vert-3
4	744,061.220	8,595,653.094	1,847.588	Vert-4
5	743,253.580	8,597,101.666	1,505.111	Vert-5
6	744,849.427	8,597,234.577	1,908.095	Vert-6
7	740,409.317	8,598,269.059	1,385.169	Vert-7
8	743,033.961	8,598,772.963	1,753.805	Vert-8
9	738,915.759	8,600,063.468	942.754	Vert-9
10	742,437.067	8,599,175.212	1,553.603	Vert-10
11	737,637.251	8,600,149.627	843.043	Vert-11
12	741,306.212	8,602,231.944	1,407.518	Vert-12
13	743,906.749	8,597,836.772	1,687.225	V1A TORRE
14	744,434.530	8,597,939.856	1,777.886	BM-1POMP.
15	743,929.439	8,598,437.521	1,763.638	BM-4POMP.
16	744,468.496	8,598,272.464	1,779.837	BM-2POMP.
17	743,395.356	8,598,730.013	1,806.255	PG-DISTRI.TIDO
18	741,957.725	8,602,365.232	1,440.404	Vert-SalMT
19	745,390.697	8,599,286.674	1,419.995	Vert-U1
20	743,355.222	8,601,348.903	1,451.705	Vert-U2
21	743,729.679	8,601,077.344	1,339.493	Vert-Cctv
22	743,732.701	8,601,145.396	1,376.202	Vert-BM0-SalM2
23	745,359.855	8,600,799.602	1,474.052	Vert-U4
24	746,609.126	8,599,052.471	1,420.874	Vert-U3
25	747,703.972	8,599,149.771	1,438.981	Vert-U5
26	747,380.346	8,600,045.764	1,479.452	Vert-U6
27	748,605.368	8,598,402.953	1,541.900	Vert-U7
28	748,582.414	8,600,004.115	1,681.297	Vert-U8
29	749,450.261	8,597,046.924	1,676.524	Vert-U9
30	749,848.553	8,598,793.870	1,735.343	Vert-U10
31	749,604.261	8,599,715.521	1,728.462	Vert-Antena
32	750,684.960	8,595,398.645	1,721.704	Vert-U11
33	751,029.045	8,595,538.045	1,811.386	Vert-U12
34	752,404.000	8,595,046.000	1,925.000	Vert-U13
35	751,615.597	8,595,678.368	1,817.819	Vert-U14
36	752,020.000	8,595,446.000	1,850.000	Vert-U16
37	735,599.742	8,601,534.786	798.975	Vert-13
38	738,896.165	8,602,309.591	1,426.047	Vert-14
39	734,904.495	8,603,103.806	903.532	Vert-15
40	736,318.518	8,601,749.927	929.578	Vert-Confianza
41	735,684.251	8,602,912.538	947.944	Vert-16
42	734,991.430	8,604,717.696	815.977	Vert-17
43	735,273.570	8,603,700.159	687.747	Vert-18
44	735,794.872	8,604,701.625	874.054	Vert-19
45	737,216.176	8,603,210.848	984.350	Vert-20
46	736,642.801	8,604,436.375	773.252	Vert-21
47	739,083.990	8,603,848.585	1,225.633	Vert-22
48	737,134.489	8,604,747.864	872.266	Vert-23
49	739,489.374	8,604,616.174	1,156.757	Vert-24
50	737,968.927	8,604,189.267	706.490	Vert-25
51	743,032.108	8,605,520.572	1,126.058	Vert-26
52	738,194.545	8,604,957.264	779.153	Vert-27
53	744,808.721	8,605,043.512	1,096.838	Vert-28
54	739,614.960	8,606,320.107	889.311	Vert-29
55	747,359.237	8,604,800.894	1,146.508	Vert-30
56	741,883.057	8,606,755.957	1,025.934	Vert-31
57	748,910.997	8,604,088.420	1,257.184	Vert-32
58	744,405.406	8,607,245.576	1,044.192	Vert-33
59	748,896.080	8,602,791.374	1,351.855	Vert-34
60	745,667.638	8,606,956.213	947.166	Vert-35
61	748,361.064	8,601,504.502	1,364.951	Vert-36
62	748,725.268	8,606,980.321	994.952	Vert-37
63	751,051.415	8,601,574.840	1,306.724	Vert-38
64	750,190.759	8,604,593.781	830.421	Vert-39
65	751,493.386	8,602,453.033	998.807	Vert-40
66	751,242.884	8,603,853.544	854.520	Vert-41
67	752,133.877	8,603,355.277	823.107	Vert-42
68	752,586.525	8,602,230.086	1,032.117	Vert-Rosalinas
69	752,851.512	8,594,605.620	1,826.360	Bocatoma Talancatoniyoc

0 600.001 1200.002 Meters

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

RED DE TRIANGULACION

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrante: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANIEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNION

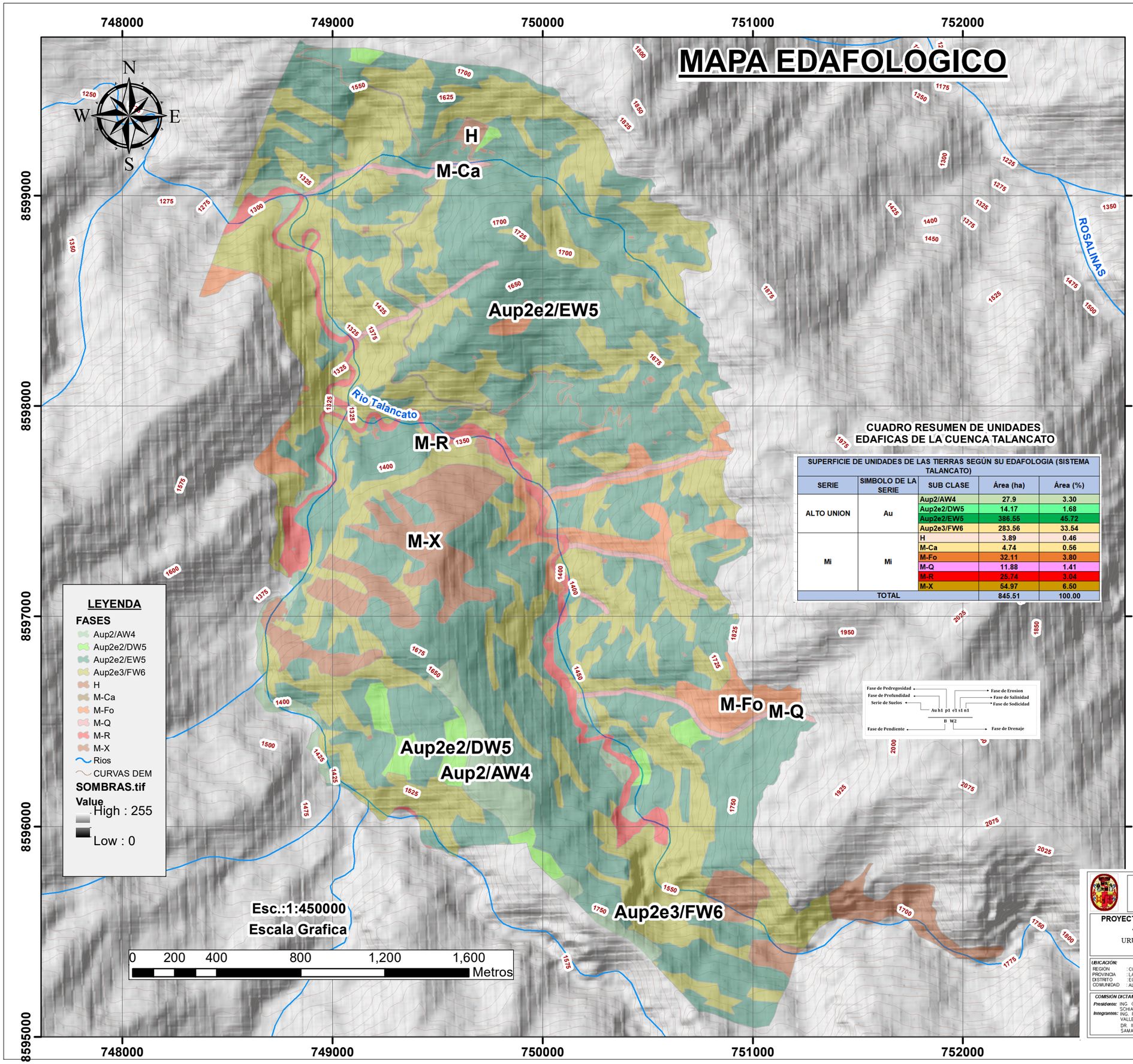
FECHA: SETIEMBRE - 2023

LAMINA: TRI-01

Nº PLANO: 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

MAPA EDAFOLOGICO



LEYENDA

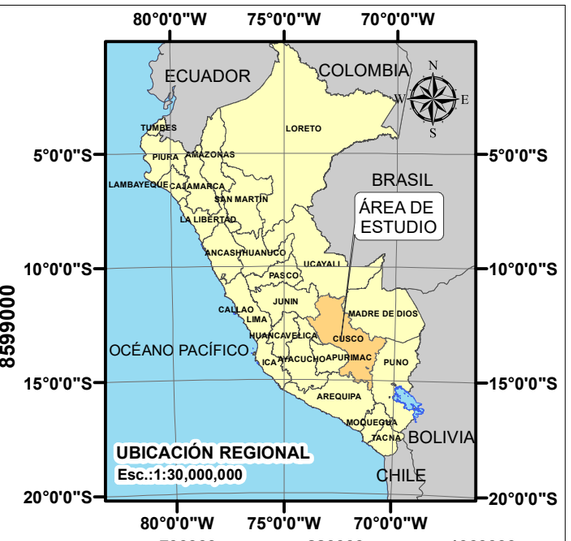
FASES

- Aup2/AW4
- Aup2e2/DW5
- Aup2e2/EW5
- Aup2e3/FW6
- H
- M-Ca
- M-Fo
- M-Q
- M-R
- M-X
- Rios
- CURVAS DEM

SOMBRAS.tif
Value
High : 255
Low : 0

CUADRO RESUMEN DE UNIDADES EDAFICAS DE LA CUENCA TALANCATO

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU EDAFOLOGIA (SISTEMA TALANCATO)				
SERIE	SIMBOLO DE LA SERIE	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
ALTO UNION	Au	Aup2/AW4	27.9	3.30
		Aup2e2/DW5	14.17	1.68
		Aup2e2/EW5	386.55	45.72
		Aup2e3/FW6	283.56	33.54
Mi	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50
TOTAL			845.51	100.00







UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO "UNSAAC"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL:

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC"

UBICACIÓN: REGION : CUSCO; PROVINCIA : LA CONVENCION; DISTRITO : ECHARATI; COMUNIDAD : ALTO UNION	MAPA: ESTUDIO DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS — MAPA EDAFOLOGICO DE LA CUENCA TANACATO
COMISION DICTAMINDORA DE TESIS — Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO; Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE; DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ	REVISION: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO; REALIZADO POR: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE; ESCALA: INDICADAS; DIBUJO: A.K.T.Q; FECHA: SEP. 2023
	LAMINA: **M-EDA**

MAPA DE APTITUD PARA RIEGO

748000 749000 750000 751000 752000

8599000 8598000 8597000 8596000 8595000

N S E W

H
M-Ca
6st/L66
4st/L45C
4st/L33B
4st/C33B
M-R
Rio Talancato
M-X
3s/L23B
4st/L33C
3s/G23B
M-Fo
M-Q
4st/G33C
6st/G66
4st/G33B
ROSALINAS

Página 1

AREAS POR APTITUD DE RIEGO

Anexo N° 4.4

APTITUD DEL SUELO	CLASES	SUB CLASES	SECTOR ALTO UNION	TOTAL	%
APTA	3		28.2	28	3.3
		3s/G23B	6.2	6	0.7
		3s/L23B	21.9	22	2.6
	4		431.1	431	51.0
		4st/C33B	1.01	1	0.1
		4st/G33B	47.4	47	5.6
		4st/G33C	3.1	3	0.4
		4st/L33B	351.3	351	41.5
		4st/L33C	10.0	10	1.2
		4st/L45C	18.4	18	2.2
NO APTA	6		386.9	387	45.7
		6st/G66	37.9	38	4.5
		6st/L66	215.5	215	25.5
		H	3.91	4	0.5
		M-Ca	4.8	5	0.6
		M-Fo	32.2	32	3.8
		M-Q	11.9	12	1.4
		M-R	25.8	26	3.0
		M-X	55.0	55	6.5
REA TOTAL (ha)			846.2	846.2	100.0
REA BRUTA CON APTITUD DE RIEGO (clases 3 Y 4)			459.3	459	100.0
AMPAMENTOS, PEQUEÑOS CAMINOS			4.1	4	0.9
REA NETA CONSIDERADA PARA EL PROYECTO			455.0	455	99.1

ente: Elaboración Propia 2023

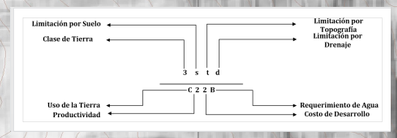
iscelaneos"

M-Ca	Carreteras y trochas carrozables
M-Ce	Cementerios
M-Cr	Cauce de Rio
M-De	Derrumbes
M-H	Zona urbana
M-Ro	Roquenos
M-Hu	Zona Humedal

CUADRO RESUMEN DE UNIDADES SEGUN SU APTITUP PARA RIEGO DE LA CUENCA TALANCATO

SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU APTITUD PARA RIEGO (SISTEMA TALANCATO)

SERIE	Clase de Suelos	SUB CLASE	Área (ha)	Área (%)
ALTO UNION	III	3s/G23B	6.22	0.74
		3s/L23B	21.94	2.59
	IV	4st/C33B	1	0.12
		4st/G33B	47.34	5.60
		4st/G33C	3.08	0.36
		4st/L33B	351.04	41.52
		4st/L33C	10.01	1.18
		4st/L45C	18.35	2.17
	VI	6st/G66	37.88	4.48
		6st/L66	215.34	25.47
	Mi	H	3.89	0.46
		M-Ca	4.74	0.56
		M-Fo	32.11	3.80
		M-Q	11.88	1.41
		M-R	25.74	3.04
		M-X	54.97	6.50
TOTAL			845.53	100.00



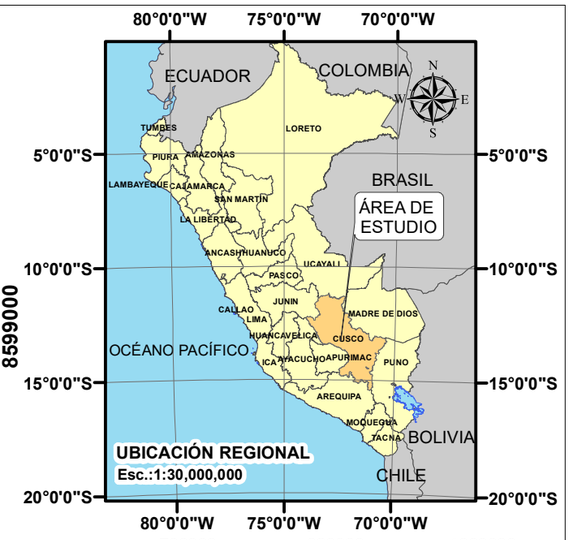
LEYENDA

CLASIFICACION
- 3
- 4
- 6
- H
- M
- CURVAS DEM

SOMBRAS.tif
Value
- High : 255
- Low : 0

Esc.:1:450000
Escala Grafica

0 200 400 800 1,200 1,600 Metros







UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO "UNSAAC"

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL:

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC"

UBICACIÓN:
REGIÓN : CUSCO
PROVINCIA : LA CONVENCION
DISTRITO : ECHARATI
COMUNIDAD : ALTO UNION

MAPA :
ESTUDIO DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS
MAPA DE APTITUD PARA RIEGO DE LA CUENCA TANACATO

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

REVISION: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
REALIZADO POR: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
ESCALA : INDICADAS
DIBUJO : A.K.T.Q
FECHA : SEP. 2023

LAMINA : **M-APT**

MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA MICROCUENCA TALANCATONIYOC

N

MICROCUENCA TALANCATONIYOC

AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

MICROCUENCA TALANCATONIYOC

Muy alta
Muy alta
Muy alta
Muy alta
Alta
Alta
Alta
Alta
Muy alta
Muy alta
Muy alta
Baja
Muy alta
Muy alta
Moderada
Muy alta

derada

LEYENDA DE VULNERABILIDAD

- CANALES_TALANCA
- riosglb
- AREA_INFLU
- CUENCA

VULNE

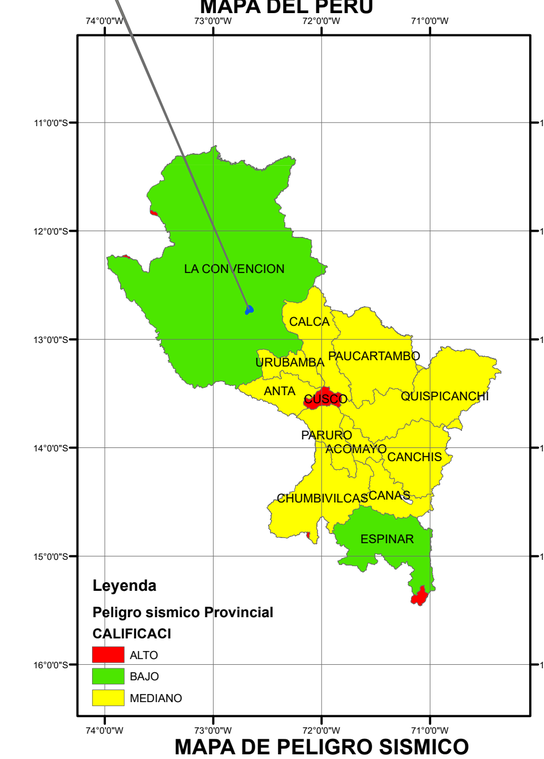
descripcio

- Alta
- Baja
- Moderada
- Muy alta
- Muy baja

0 950 1,900 3,800 5,700 7,600 Meters



MAPA DEL PERÚ



MAPA DE PELIGRO SISMICO DEPARTAMENTO DE CUSCO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE TESIS: **INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

PLANO: **VULNERABILIDAD**

Región:	Cusco	Asesores:	Diseño:	Escala:	N° Plano:
Provincia:	La Convención	Ing. Carlos Loayza Schaffino	Bach. Alex Kleiber Torres Quispe	1/50,000	VUL-01
Distrito:	Echarati	Ing. Ricardo Alfonso Vallenas Casaverd	Dibujo:	Fecha:	
Ubicación:	Palma Real	Dr. Ing. Edwin Astete Samanez	A.K.T.Q.	Oct-23	

MAPA DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

748000 749000 750000 751000 752000 753000

8600000 8598000 8596000

AREA DE REFORESTACION (15.00 m. APROX. AMBOS LADO) CON PINO

AREA DE REFORESTACION (15.00 m. APROX. AMBOS LADO) CON PINO

AREA DE REFORESTACION (15.00 m. APROX. AMBOS LADO) CON PINO

BOCATOMA TALANCATONIYOC

Cinta Verde

LEYENDA

- CANALES DE CONDUCCIÓN
- MATRICES
- HIDRANTES
- CRPS
- AREA A REFORESTAR
- curvas
- RIOS_OK

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FALCULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

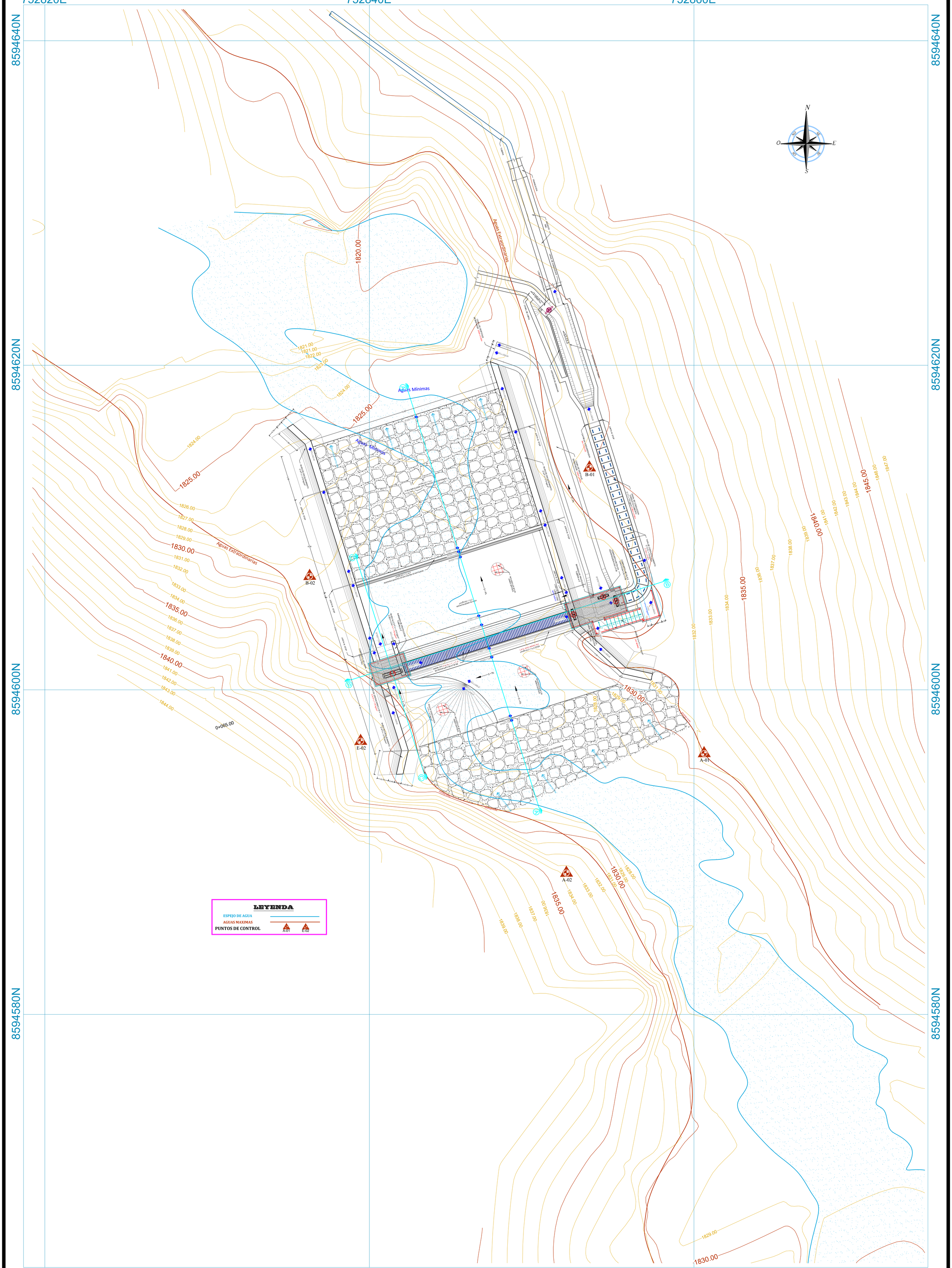
PROYECTO DE TESIS: **INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES URUSAYHUA-ICHIQUIATO BAJO-PALMA REAL - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC**

PLANO: **PLANO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Región:	Cusco	Asesores:	Diseño:	Escala:	N° Plano:
Provincia:	La Convención	Ing. Carlos Loayza Schaffino	Bach. Alex Kleiber Torres Quispe	1/10,000	PMIT-01
Distrito:	Echarati	Ing. Ricardo Alfonso Vallenas Casaverd	Dibujo:	Fecha:	
Ubicación:	Palma Real	Dr. Ing. Edwin Astete Samanez	A.K.T.Q.	Oct-23	

752820E 752840E 752860E

8594640N 8594620N 8594600N 8594580N



CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS DE CONTROL					
Nº	ESTE	NORTE	LADO	ANGULO	DISTANCIA
A - 01	752860.6264	8594596.0836	-	-	-
A - 02	752852.1411	8594588.7138	1-2	229-1-28	11.24
E - 02	752839.4614	8594596.8373	2-3	302-38-47	15.06
B - 01	752853.5598	8594613.6876	3-4	39-55-7	21.97
B - 02	752836.3192	8594607.0034	4-5	248-48-31	18.49

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANO UBICACIÓN BOCATOMA TALANCATONIYOC**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

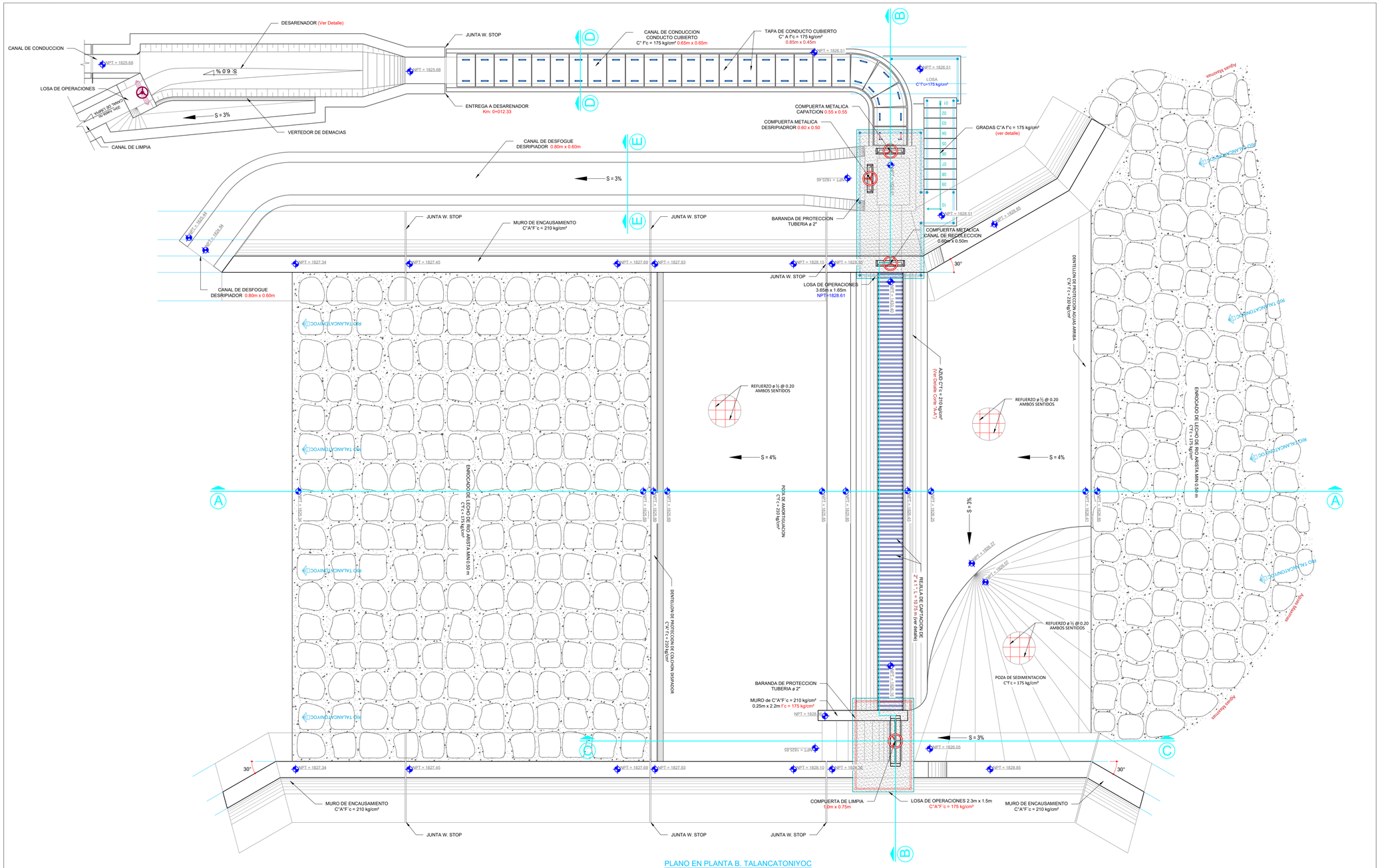
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: BOC-01

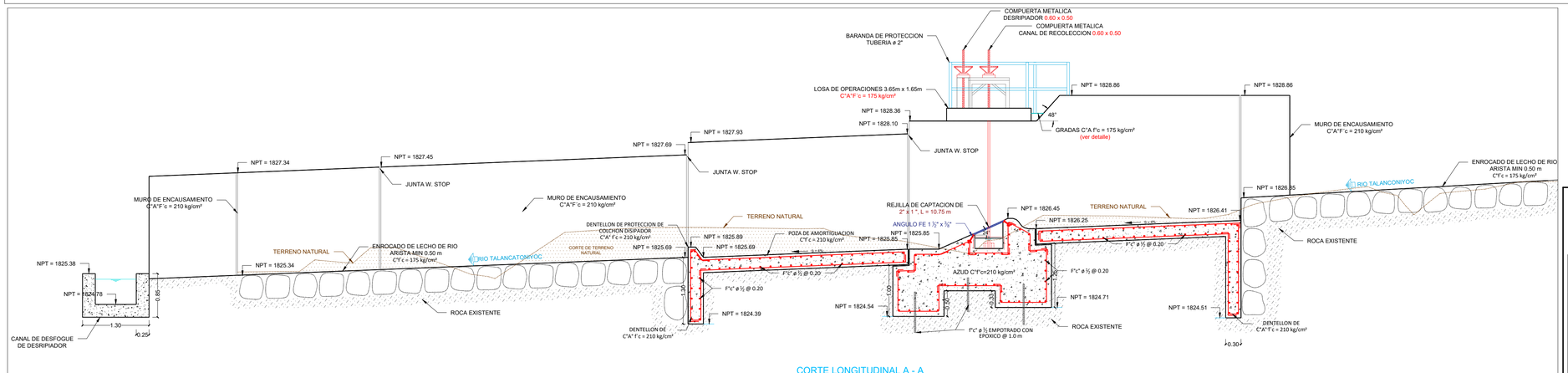
Nº PLANO : 01 de 03

ESCALA: 1/100



PLANO EN PLANTA B. TALANCATONIYOC

ESC : 1/50



CORTE LONGITUDINAL A - A

ESC : 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **BOCATOMA TALANCATONIYOC - PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: BOC-02

N°PLANO : 02 de 03

FECHA: ENERO - 2023

ESCALA: INDICADAS

CARACTERIZTICAS HIDRAULICAS DEL RIO

1. CONDICIONES DE DISEÑO
   - 1.1 Caudal Maximo = 19.194 m3/seg. (105 Años.)
   - 1.2 Caudal promedio = 4.060 m3/seg.
   - 1.3 Caudal Minimo = 0.212 m3/seg.
   - 1.4 Pendiente Promedio = 6.70 %
   - 1.5 Caudal de diseño = 0.108 m3/seg.
   - 1.6 Ancho de garganta Bocatoma = 12.00 m.
2. ACEROS
   - 2.1 Acero Estructural Ø = ⅜" , ½" @ 0,25m. en ambos sentidos : Losas de Operaciones y Cortinas de Protección.
3. RECUBRIMIENTOS
   - 3.1 En contacto con el Agua y Suelo: r: 0,075m.
   - 3.2 En contacto con el Medio Ambiente: r: 0,040m.

LEYENDA

Concreto (f´C=175 kg/cm2), en solado, dentellones y losa

Concreto (f´C=210 kg/cm2), en vertedero

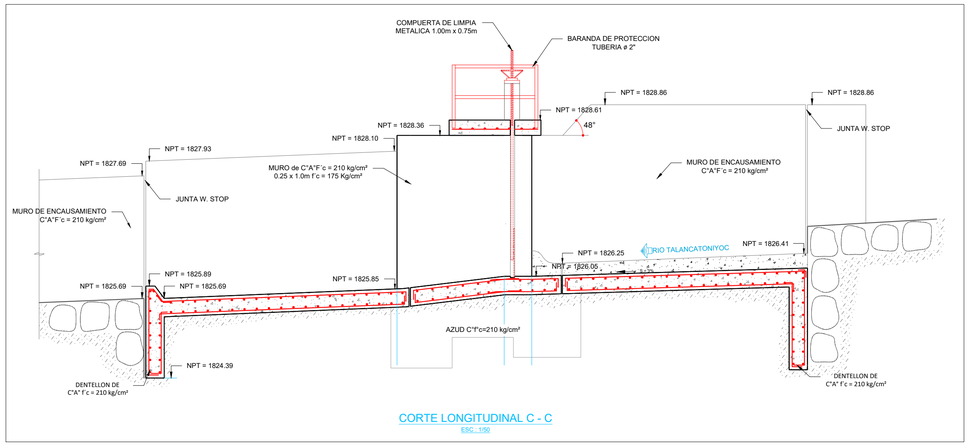
Concreto Ciclópeo (f´c=140 kg/cm2 + 30% P.M.), en Zapatas y muros

Sol. de piedra asentada en Concreto. (f´c=175 kg/cm2,emb.)

Enrocado con piedra pesada

Gavión

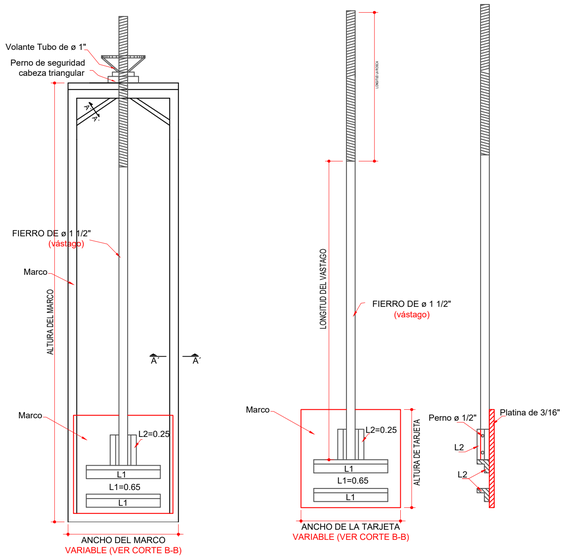
NOTA : Toda Longitud en metros (m).



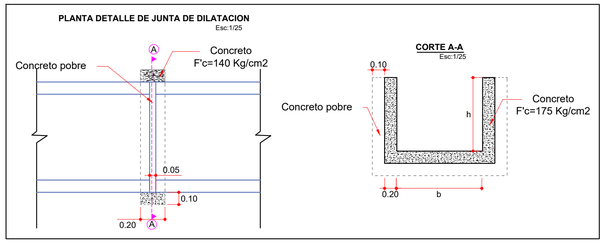
CORTE LONGITUDINAL C - C

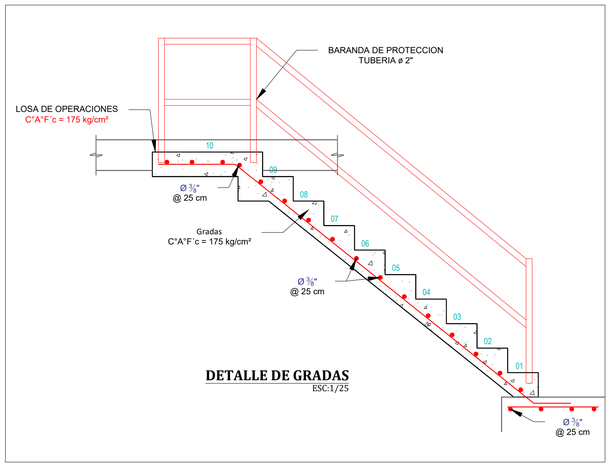
ESC : 1/50

DETALLE DE COMPUERTA METALICA



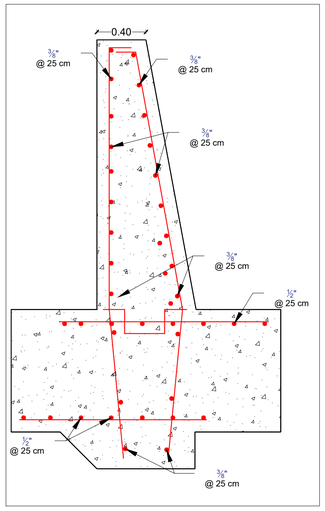
NOTA : EL VASTAGO ROSCADO VA FIJO A L2
MEDIANTE DOS PERNOS DE ø 1/2"

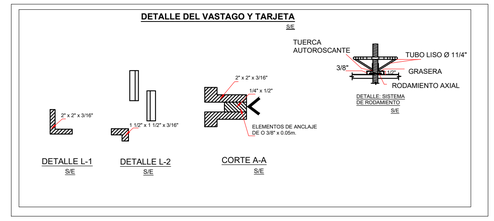


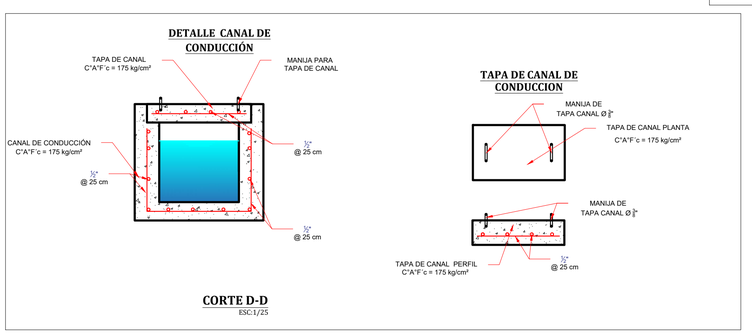


DETALLE DE GRADAS

ESC:1/25

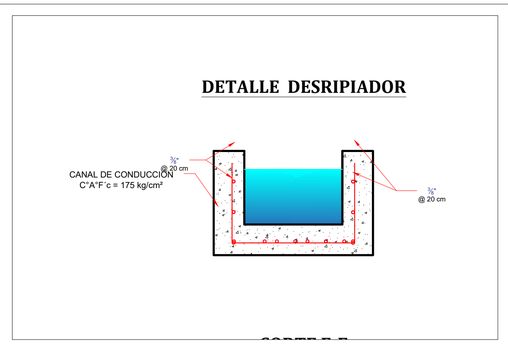


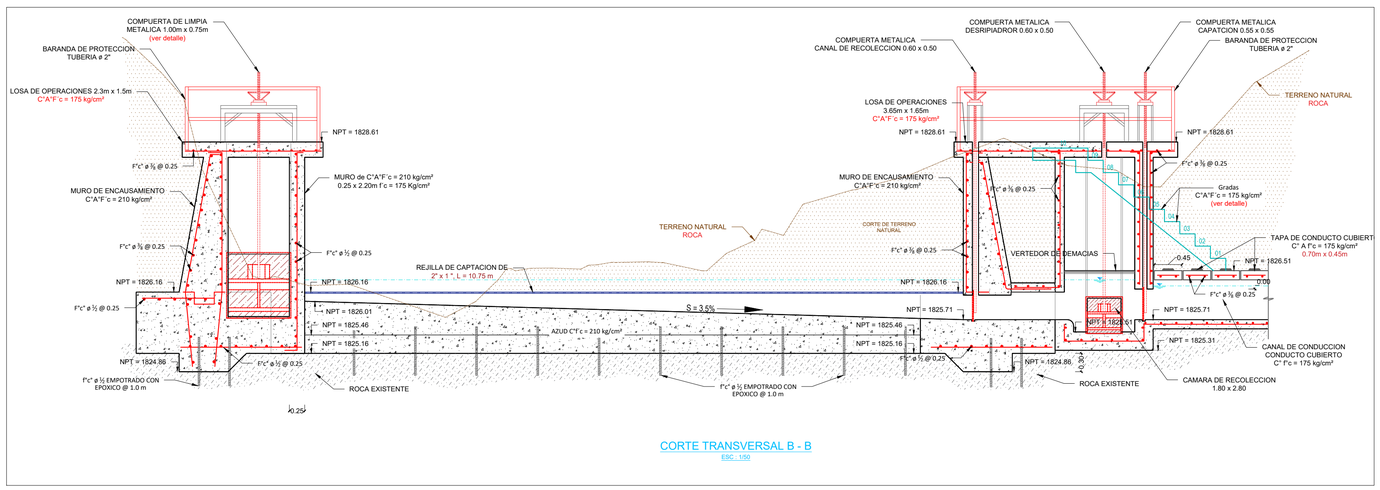




CORTE D-D

ESC:1/25





CORTE TRANSVERSAL B - B

ESC : 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **BOCATOMA TALANCATONIYOC - CORTE Y DETALLES**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

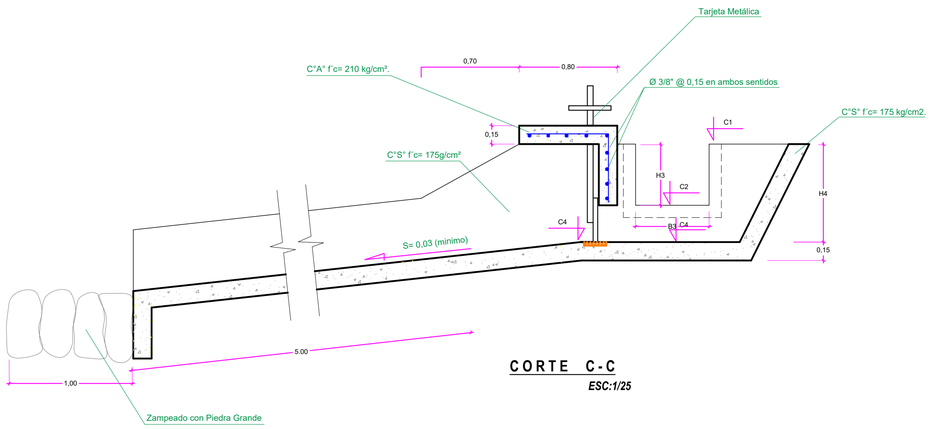
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNION

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: BOC-03

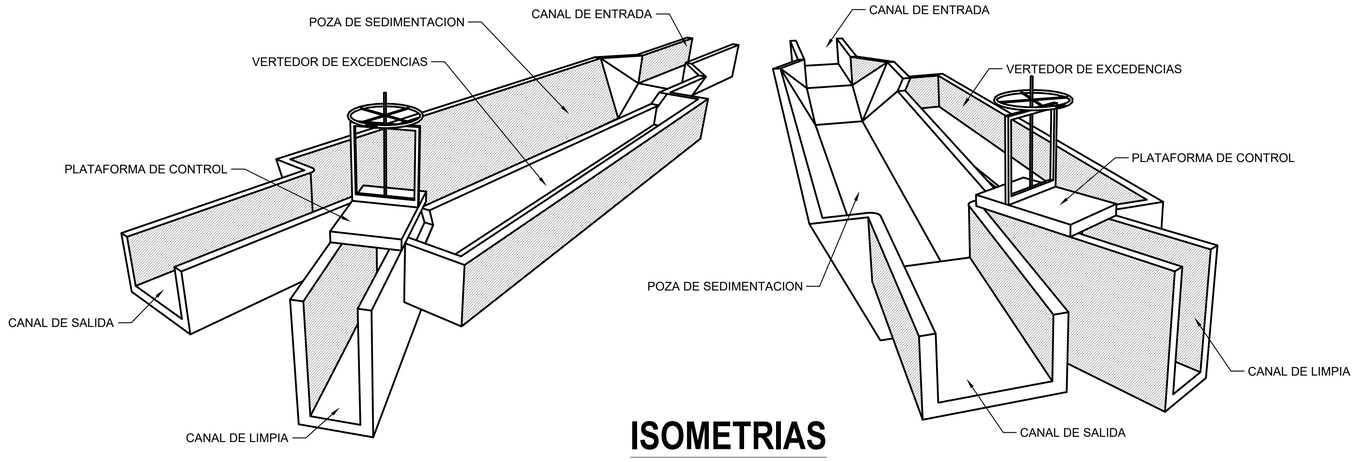
N° PLANO: 03 de 03

ESCALA: INDICADAS

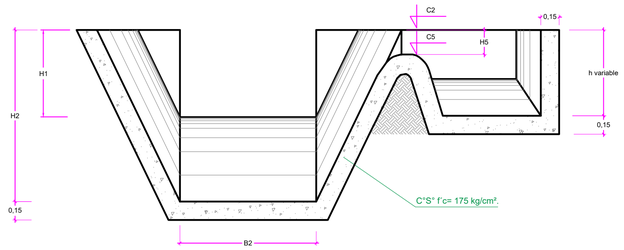


CORTE C-C

ESC:1/25

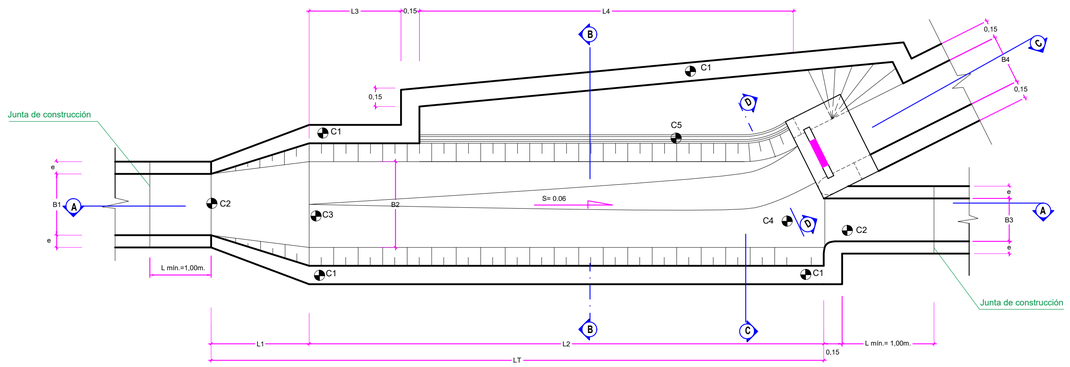


ISOMETRIAS



CORTE B-B

ESC: 1/25



PLANTA TIPO

ESC: 1/25

DISEÑO DESARENADOR TALANCATONIYOC		
H1 =	m	0.450
B1 =	m	0.650
Ltransición (L1)=	m	1.742
Ldesarenador(L2) =	m	8.226
Ltotal =	m	9.967
Profundidad Util =	m	1.000
H2 =	m	0.800
H3 =	m	1.800
B2 =	m	1.400
L3 =	m	2.226
L4 =	m	6.000
H5 =	m	0.700
B4 =	m	0.300
H4 =	m	0.000
B3 =	m	0.355
C1 =	msnm	1825.173
C2 =	msnm	1824.723
C3 =	msnm	1824.373
C4 =	msnm	1823.879
C5=	msnm	1824.023
C6=	msnm	1824.873

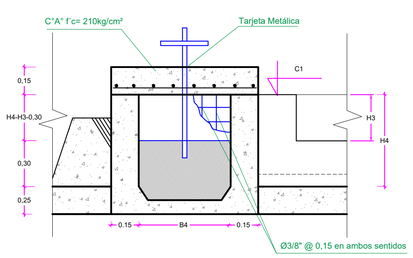
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 CONCRETOS
1.1.-C° fc = 175kg/cm². : Nave Sedimentadores, Canal de Purga
1.2.-C° A° fc= 210kg/cm². : Losa y Cortinas de Protección

2 ACEROS
2.1.- Fierro corrugado : Ø = 3/8" @ 0.15m en ambos sentidos
2.2.- Esfuerzo de fluencia : fy = 4200 kg/cm².

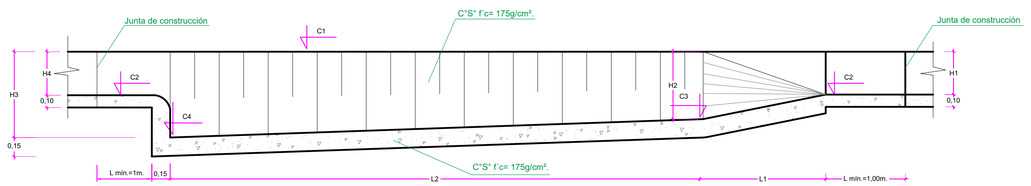
3 ACABADOS
3.1.- Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3

4 TIPO DE SUELO
4.1.- $q_{Admisible\ Mínimo}$: 1.00 kg/cm² (Verificar en campo)



CORTE D-D

ESC: 1/25



CORTE A-A

ESC:1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **DESARENADOR : CANAL TALANCATONIYOC**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

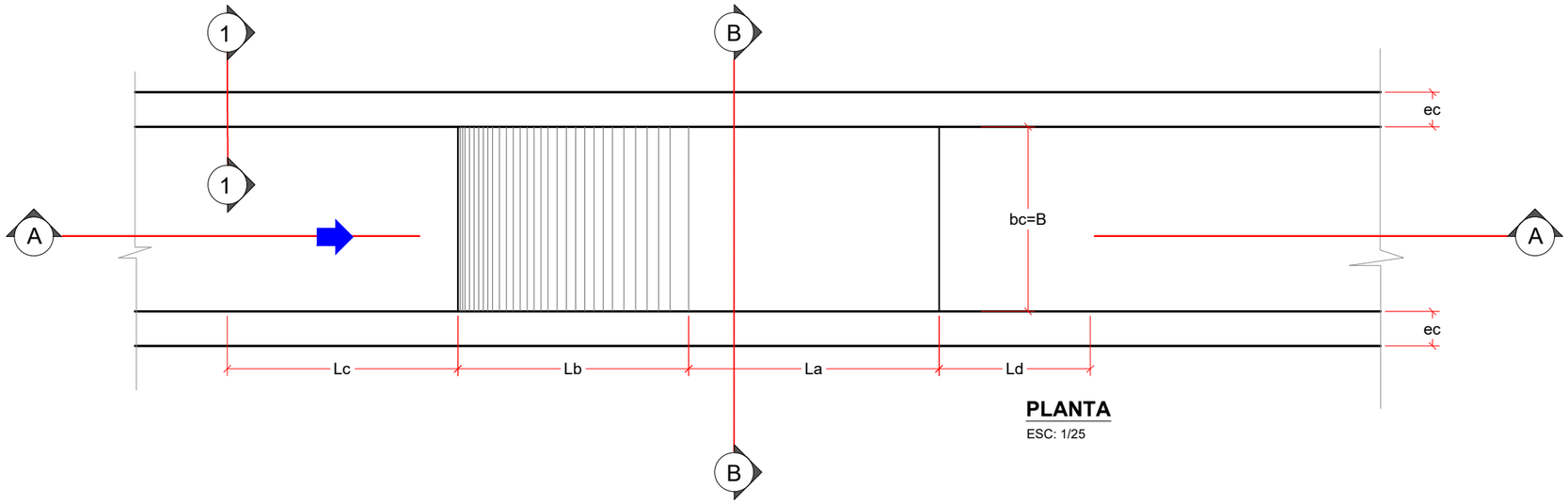
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

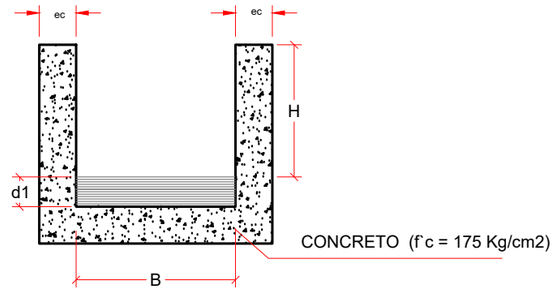
LAMINA: DES-01

Nº PLANO 01 de 01

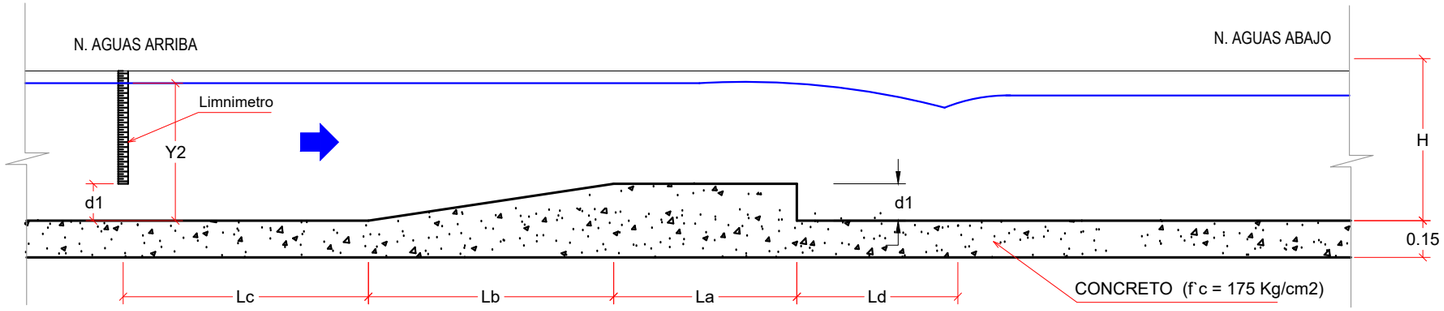
ESCALA: INDICADAS



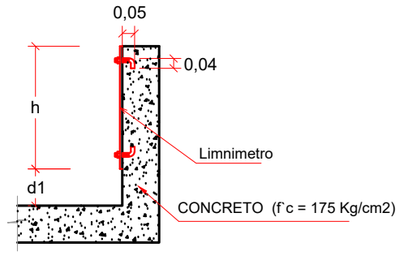
PLANTA
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25



DETALLE LIMNIMETRO
SECCION 1-1
ESC: 1/25

REGLILLA			
Prog	Q	Y1	
	(m3/s)	(cm)	
C.P. T. Q=0.108 m3/s			
00+050	0.130	47.8	
	0.125	47.1	
	0.120	46.4	
	0.115	45.6	
	0.108	44.5	
	0.100	43.3	
	0.090	41.7	
	0.080	40.0	
	0.070	38.2	
C.P. M.D. Q=0.092 m3/s			
00+050	0.112	43.9	
	0.107	43.1	
	0.102	42.4	
	0.097	41.6	
	0.092	40.8	
	0.082	39.1	
	0.072	37.4	
	0.062	35.6	
	0.052	33.6	
C.P. M.I. Q=0.017 m3/s			
00+050	0.030	35.1	
	0.025	33.2	
	0.020	31.2	
	0.015	29.0	
	0.017	29.9	
	0.015	29.0	
	0.010	26.4	
	0.005	23.4	
	0.005	23.4	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

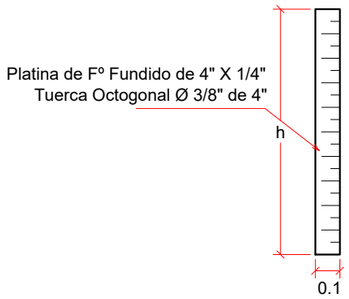
1 CONCRETOS

1.1.-C°S°: f'c = 175 Kg/cm2 : Cuerpo

2 ACABADOS

2.1 Tarrajeo : Mortero C/A = 1/1 (Caravista)

El calibrado de la altura del limnímetro esta de acuerdo al cuadro adjunto que esta detallado en milimetros



LIMNIMETRO

CARACTERISTICAS DEL CANAL						DISEÑO DE RBC								
Prog	Pend	Coef	Base Menor	Altura	Tirante	Base	Altura Inicio	Alt. Garg.	Tirante	Longitud	Lb	La	Lc	Ld
	S	n	bc	Hc	Y2	B	h1	d1	Y1	L(asum)	Lb			Ld
	(m/m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CANAL PRINCIPAL (HASTA PASE AEREO)														
00+050	0.005	0.017	0.45	0.35	0.279	0.45	0.28	0.18	0.4455	1.5	0.54	0.96	0.5	0.5
CANAL PRINCIPAL MARGEN DERECHA HASTA FINAL														
00+050	0.0050	0.017	0.45	0.30	0.214	0.450	0.251	0.170	0.4079	1.00	0.51	0.49	0.50	0.50
CANAL MARGEN IZQUIERDA (DESPUES DEL PASE AEREO)														
0+010	0.0050	0.017	0.25	0.35	0.066	0.250	0.082	0.180	0.2613	1.00	0.54	0.46	0.50	0.50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **MEDIDOR RBC TALANCATONIYOC**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

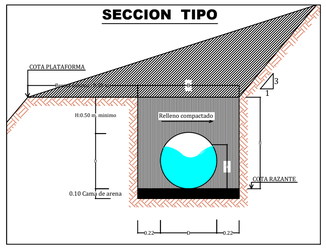
FECHA: SETIEMBRE - 2023

LAMINA: RBC-01

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

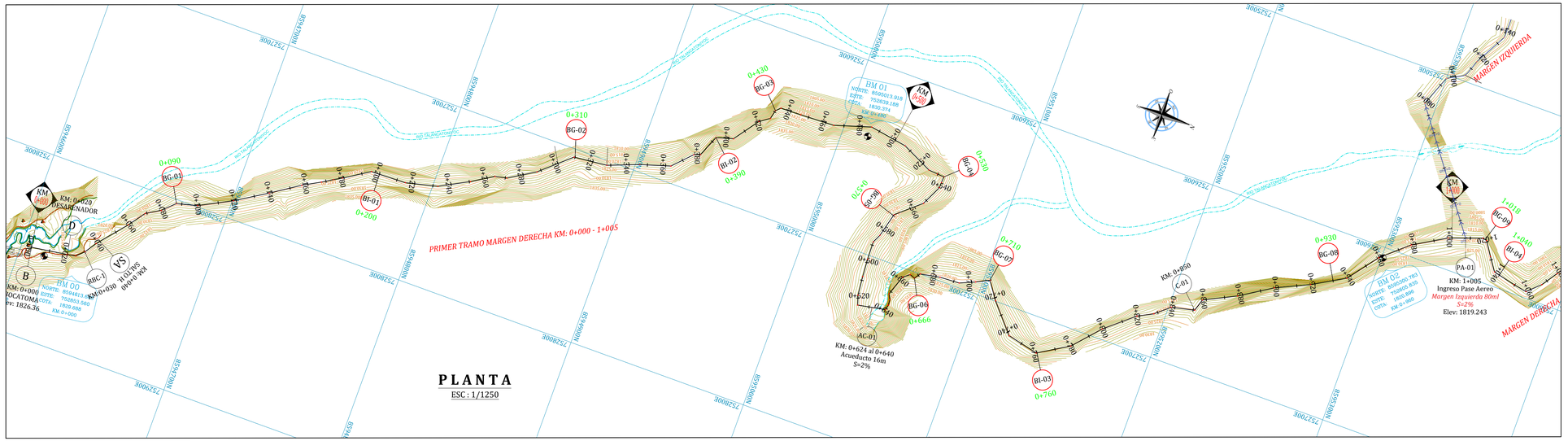


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



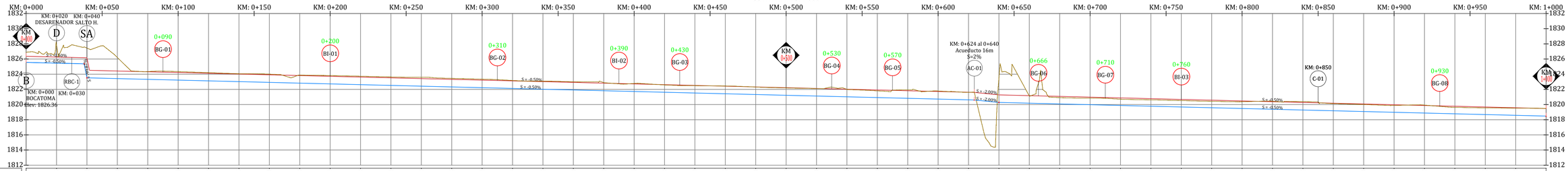
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

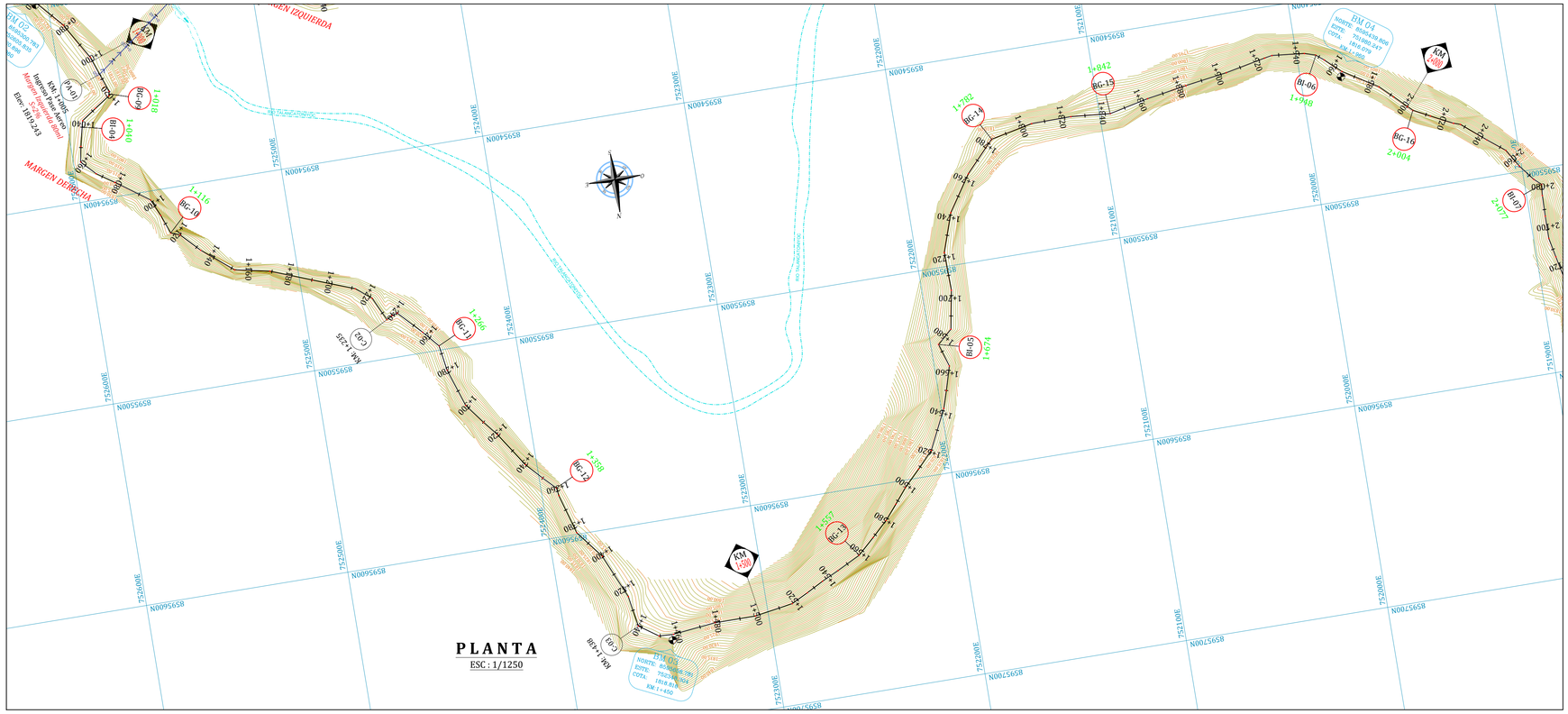
LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 0+000.00 - 1+000.00
COTA MAX.: 1832.000
COTA MIN.: 1812.000



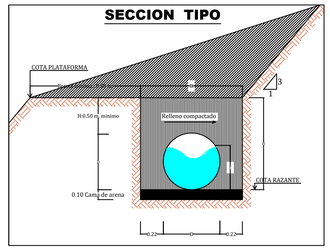
| | | |



PLANTA

ESC : 1/1250

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA



D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja
Plataforma
caja canal
cama de arena

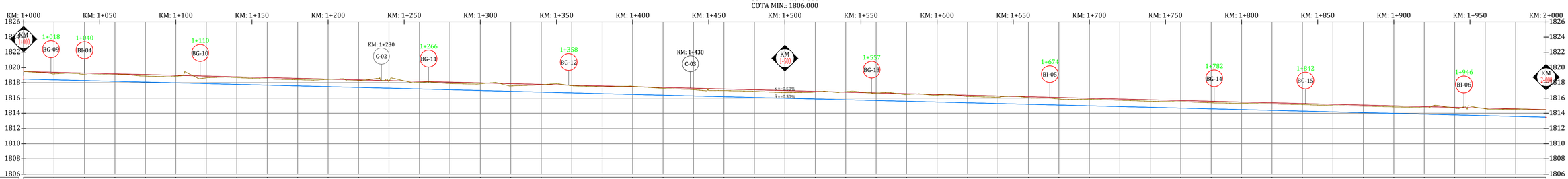
LEYENDA GENERAL

GRADIENTE
TERRENO
RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

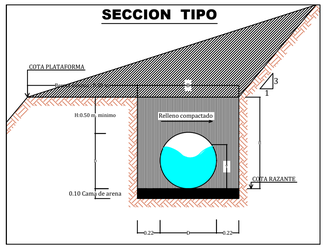
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 1+000.00 - 2+000.00
COTA MAX.: 1826.000
COTA MIN.: 1806.000

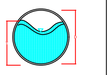


| | | |

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

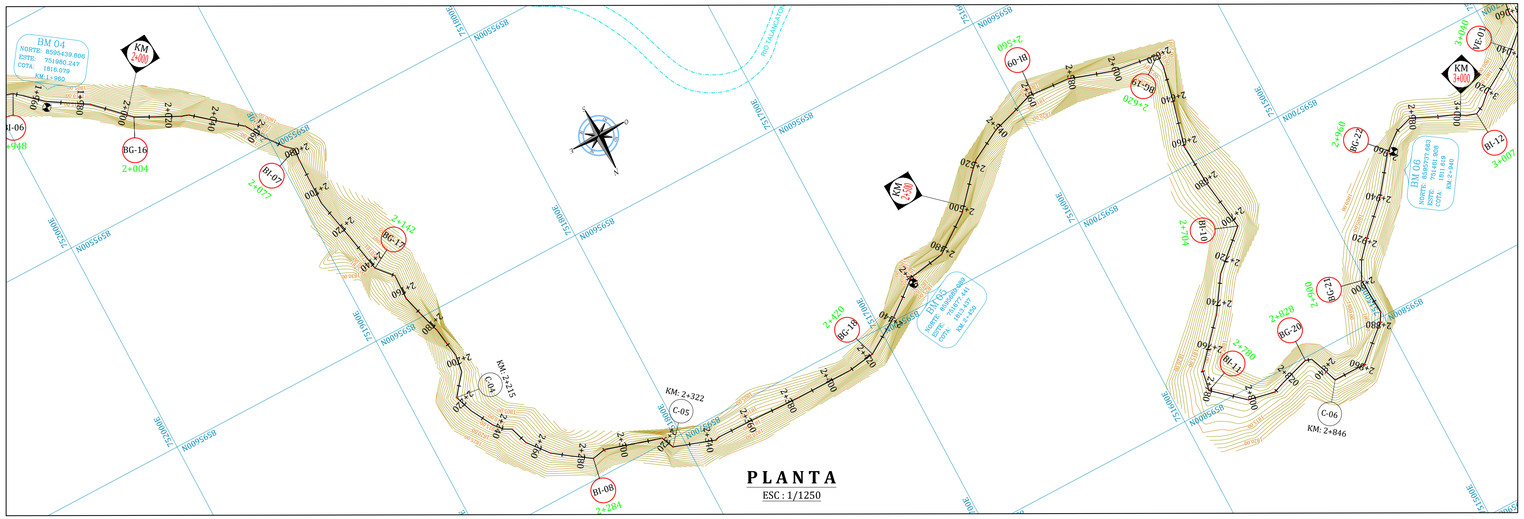


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



PLANTA

ESC : 1/1250

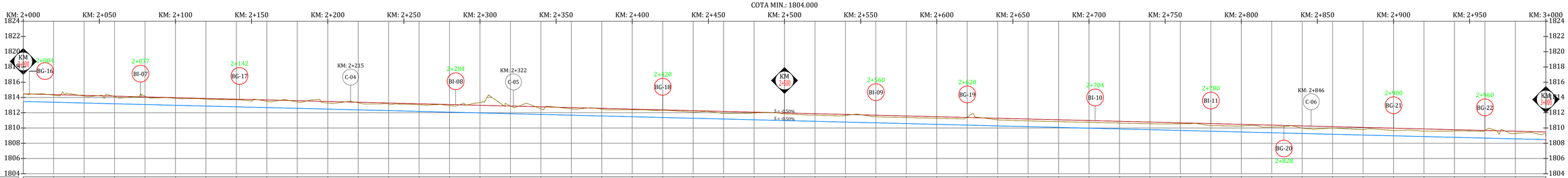
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

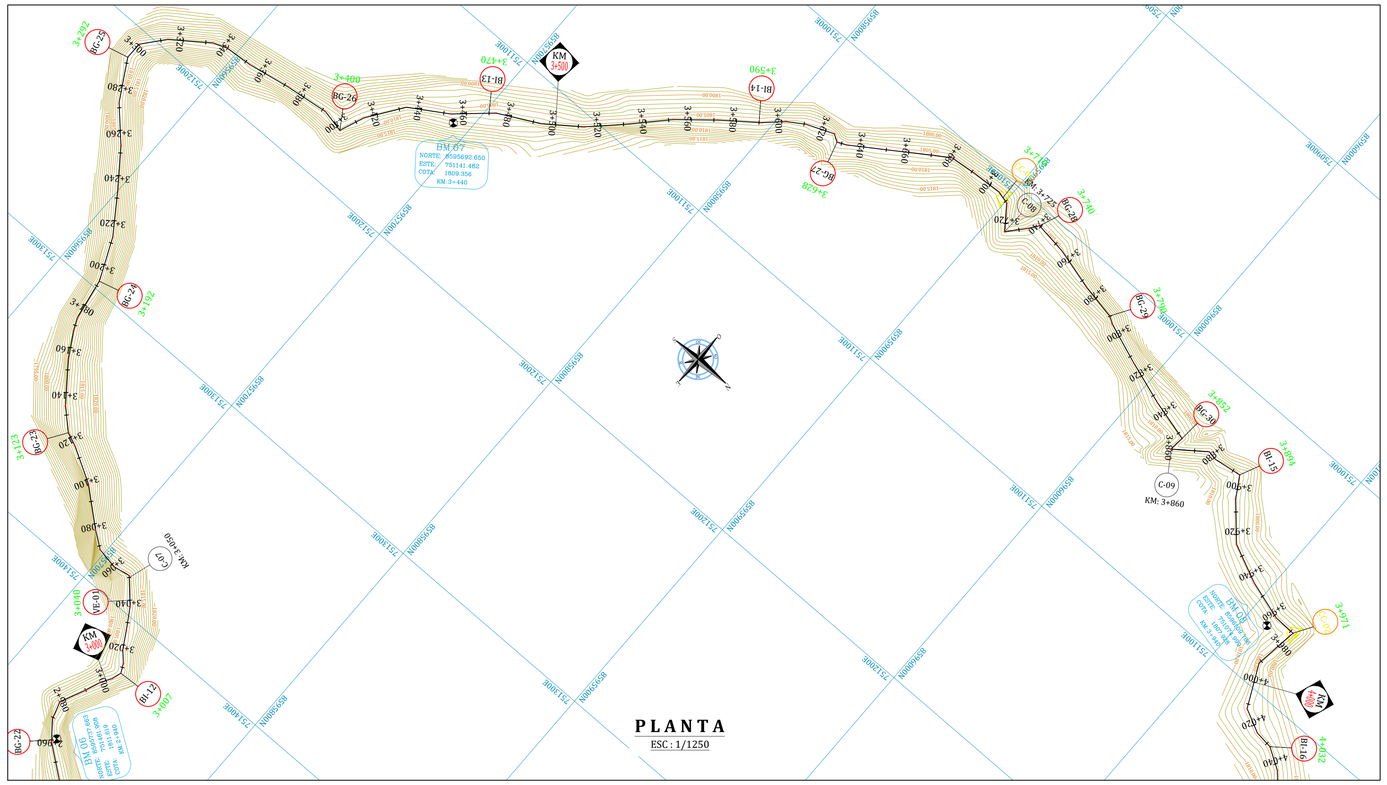
LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 2+000.00 - 3+000.00
COTA MAX.: 1824.000
COTA MIN.: 1804.000



| | | |



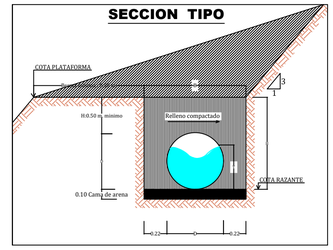
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

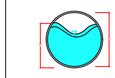
LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA



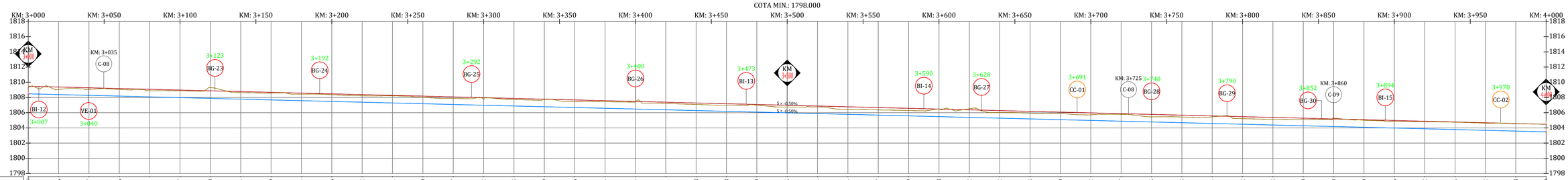
D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 3+000.00 - 4+000.00
COTA MAX.: 1818.000
COTA MIN.: 1798.000



COTA TERRENO	1809.33 1809.06 1809.07 1809.06 1808.91 1808.87 1809.30 1808.64 1808.59 1808.44 1808.36 1808.22 1808.21 1808.00 1807.87 1807.82 1807.73 1807.69 1807.46 1807.44 1807.44 1807.21 1807.08 1806.98 1807.00 1806.75 1806.74 1806.44 1806.37 1806.29 1806.48 1806.52 1806.02 1805.93 1805.90 1805.72 1805.77 1805.45 1805.43 1805.44 1805.22 1805.13 1805.10 1805.30 1805.00 1804.86 1804.82 1804.75 1804.62 1804.58 1804.49
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1809.475 1809.375 1809.275 1809.175 1809.075 1808.975 1808.875 1808.775 1808.675 1808.575 1808.475 1808.375 1808.275 1808.175 1808.075 1807.975 1807.875 1807.775 1807.675 1807.575 1807.475 1807.375 1807.275 1807.175 1807.075 1806.975 1806.875 1806.775 1806.675 1806.575 1806.475 1806.375 1806.275 1806.175 1806.075 1805.975 1805.875 1805.775 1805.675 1805.575 1805.475 1805.375 1805.275 1805.175 1805.075 1804.975 1804.875 1804.775 1804.675 1804.575 1804.475
COTA RASANTE	1808.480 1808.380 1808.280 1808.180 1808.080 1807.980 1807.880 1807.780 1807.680 1807.580 1807.480 1807.380 1807.280 1807.180 1807.080 1806.980 1806.880 1806.780 1806.680 1806.580 1806.480 1806.380 1806.280 1806.180 1806.080 1805.980 1805.880 1805.780 1805.680 1805.580 1805.480 1805.380 1805.280 1805.180 1805.080 1804.980 1804.880 1804.780 1804.680 1804.580 1804.480 1804.380 1804.280 1804.180 1804.080 1803.980 1803.880 1803.780 1803.680 1803.580 1803.480
ALTURA DE CORTE	1.00 1.00 1.00

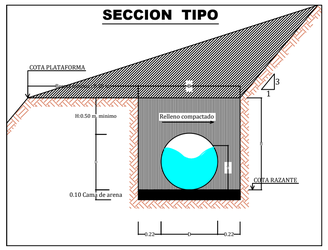
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

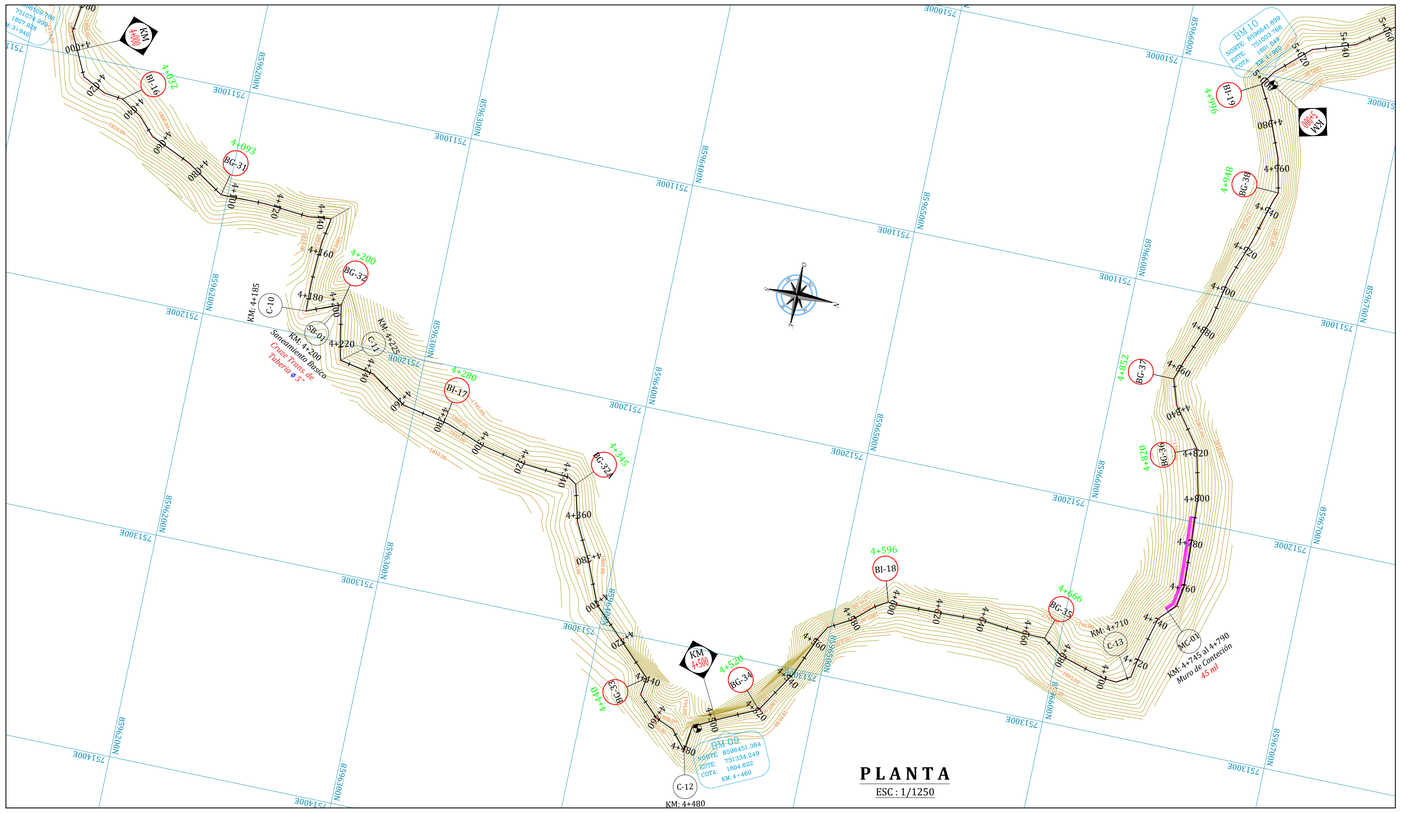


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

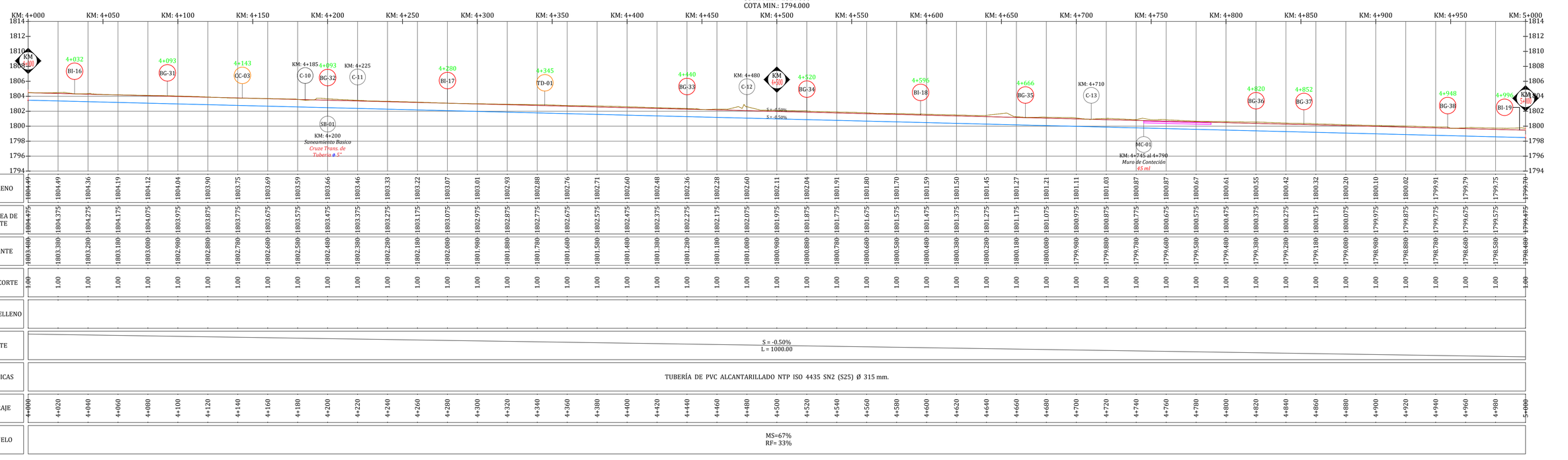
- Plataforma
- caja canal
- cama de arena



PLANTA

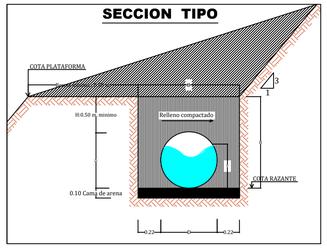
ESC : 1/1250

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 4+000.00 - 5+000.00
COTA MAX.: 1814.000
COTA MIN.: 1794.000

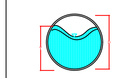


COTA TERRENO	1804.49 1804.49 1804.36 1804.19 1804.12 1804.04 1803.90 1803.75 1803.69 1803.59 1803.66 1803.46 1803.33 1803.22 1803.07 1803.01 1802.93 1802.88 1802.76 1802.71 1802.60 1802.48 1802.36 1802.28 1802.60 1802.11 1802.04 1801.91 1801.80 1801.70 1801.59 1801.50 1801.45 1801.27 1801.21 1801.11 1801.03 1800.87 1800.87 1800.67 1800.61 1800.55 1800.42 1800.32 1800.20 1800.10 1800.02 1799.91 1799.79 1799.75
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1804.475 1804.375 1804.275 1804.175 1804.075 1803.975 1803.875 1803.775 1803.675 1803.575 1803.475 1803.375 1803.275 1803.175 1803.075 1802.975 1802.875 1802.775 1802.675 1802.575 1802.475 1802.375 1802.275 1802.175 1802.075 1801.975 1801.875 1801.775 1801.675 1801.575 1801.475 1801.375 1801.275 1801.175 1801.075 1800.975 1800.875 1800.775 1800.675 1800.575 1800.475 1800.375 1800.275 1800.175 1800.075 1799.975 1799.875 1799.775 1799.675 1799.575 1799.475
COTA RASANTE	1803.480 1803.380 1803.280 1803.180 1803.080 1802.980 1802.880 1802.780 1802.680 1802.580 1802.480 1802.380 1802.280 1802.180 1802.080 1801.980 1801.880 1801.780 1801.680 1801.580 1801.480 1801.380 1801.280 1801.180 1801.080 1800.980 1800.880 1800.780 1800.680 1800.580 1800.480 1800.380 1800.280 1800.180 1800.080 1799.980 1799.880 1799.780 1799.680 1799.580 1799.480 1799.380 1799.280 1799.180 1799.080 1798.980 1798.880 1798.780 1798.680 1798.580 1798.480
ALTURA DE CORTE	1.00 1.00 1.00

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA



D : Diametro interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

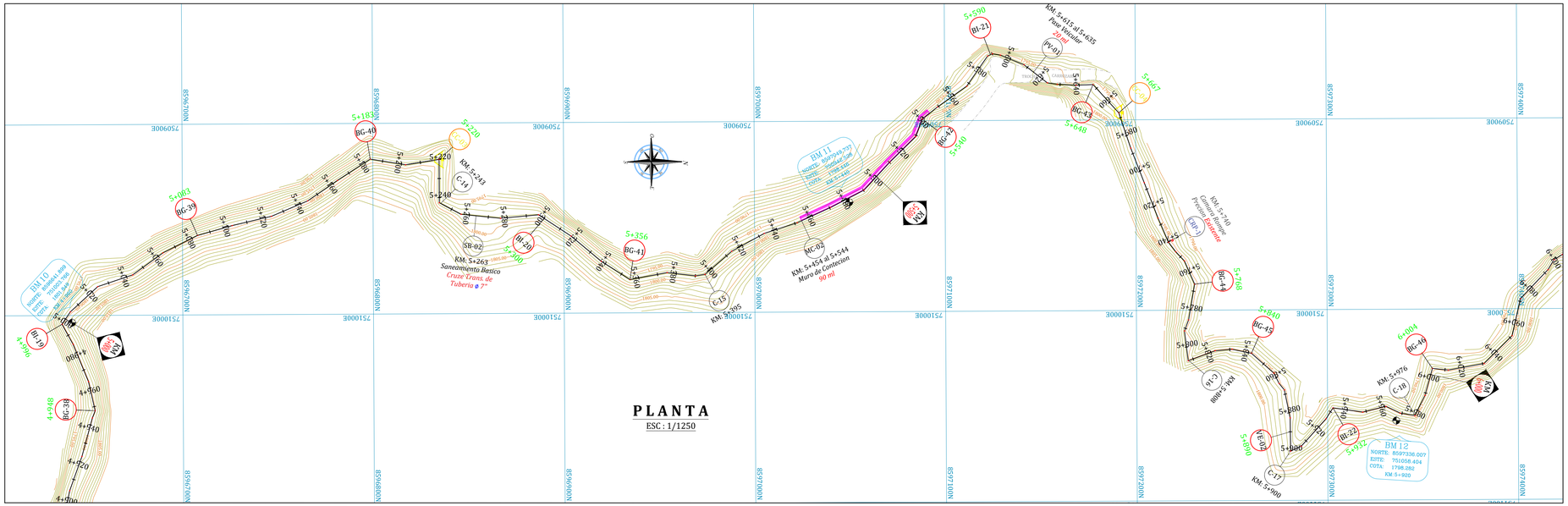
LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de la zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena

PLANTA

ESC : 1/1250



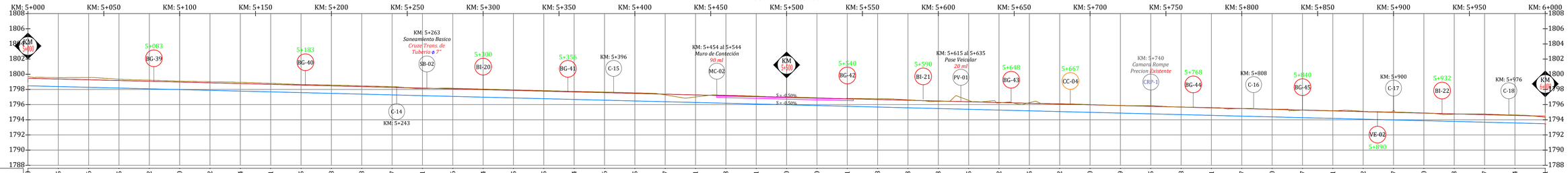
LEYENDA GENERAL

GRADIENTE
TERRENO
RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

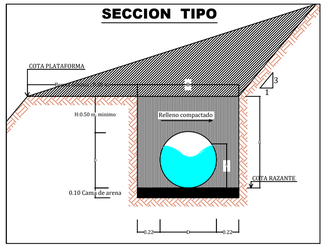
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 5+000.00 - 6+000.00
COTA MAX.: 1808.000
COTA MIN.: 1788.000



COTA TERRENO	1799.70 1799.55 1799.56 1799.35 1799.22 1799.10 1799.02 1798.94 1798.81 1798.65 1798.58 1798.48 1798.37 1798.11 1798.16 1798.04 1797.95 1797.85 1797.74 1797.66 1797.55 1797.27 1797.01 1797.23 1797.11 1797.00 1796.90 1796.81 1796.78 1796.63 1796.43 1796.55 1796.22 1796.25 1796.12 1796.00 1795.89 1795.85 1795.68 1795.61 1795.47 1795.40 1795.27 1795.21 1795.12 1795.27 1794.90 1794.73 1794.77 1794.64 1794.31
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1799.475 1799.375 1799.275 1799.175 1799.075 1798.975 1798.875 1798.775 1798.675 1798.575 1798.475 1798.375 1798.275 1798.175 1798.075 1797.975 1797.875 1797.775 1797.675 1797.575 1797.475 1797.375 1797.275 1797.175 1797.075 1796.975 1796.875 1796.775 1796.675 1796.575 1796.475 1796.375 1796.275 1796.175 1796.075 1795.975 1795.875 1795.775 1795.675 1795.575 1795.475 1795.375 1795.275 1795.175 1795.075 1794.975 1794.875 1794.775 1794.675 1794.575 1794.475
COTA RASANTE	1798.480 1798.380 1798.280 1798.180 1798.080 1797.980 1797.880 1797.780 1797.680 1797.580 1797.480 1797.380 1797.280 1797.180 1797.080 1796.980 1796.880 1796.780 1796.680 1796.580 1796.480 1796.380 1796.280 1796.180 1796.080 1795.980 1795.880 1795.780 1795.680 1795.580 1795.480 1795.380 1795.280 1795.180 1795.080 1794.980 1794.880 1794.780 1794.680 1794.580 1794.480 1794.380 1794.280 1794.180 1794.080 1793.980 1793.880 1793.780 1793.680 1793.580 1793.480
ALTURA DE CORTE	1.00 1.00 1.00

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

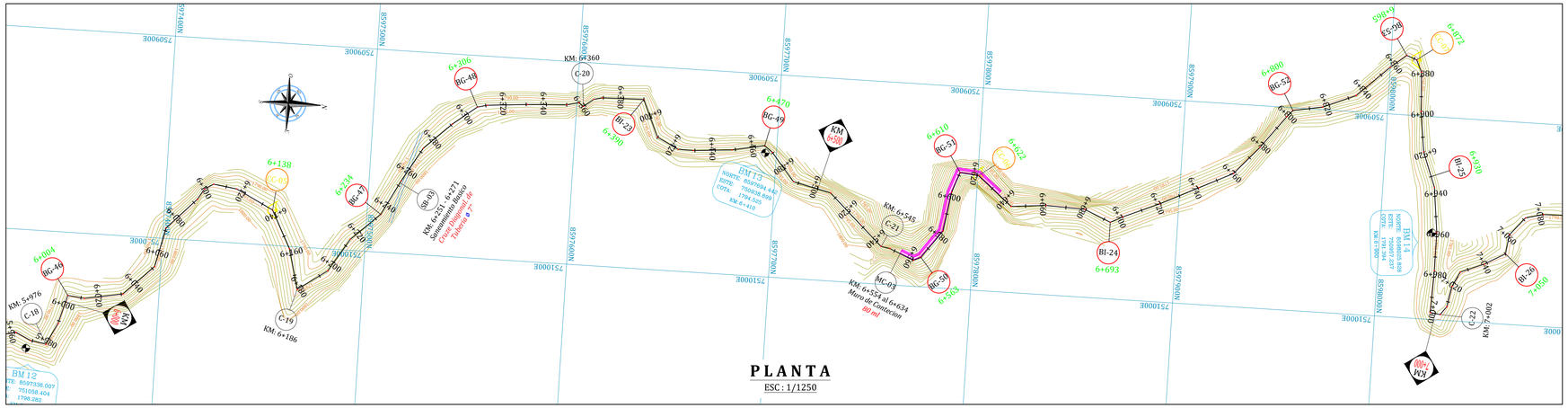


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



PLANTA

ESC : 1/1250

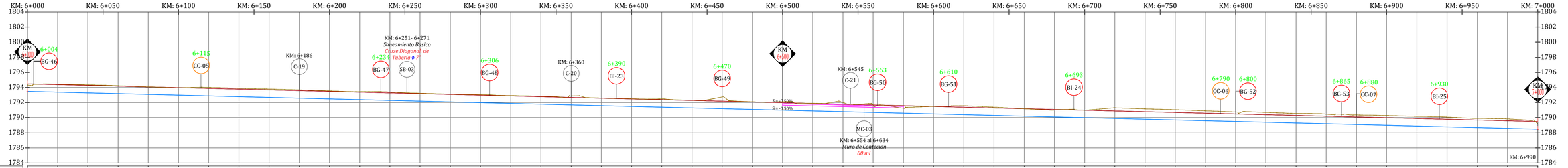
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

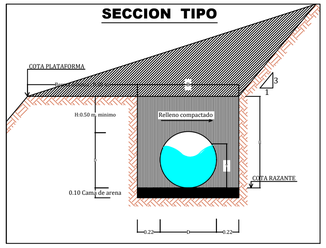
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 6+000.00 - 7+000.00
COTA MAX.: 1804.000
COTA MIN.: 1784.000

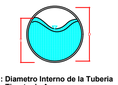


| | | |

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

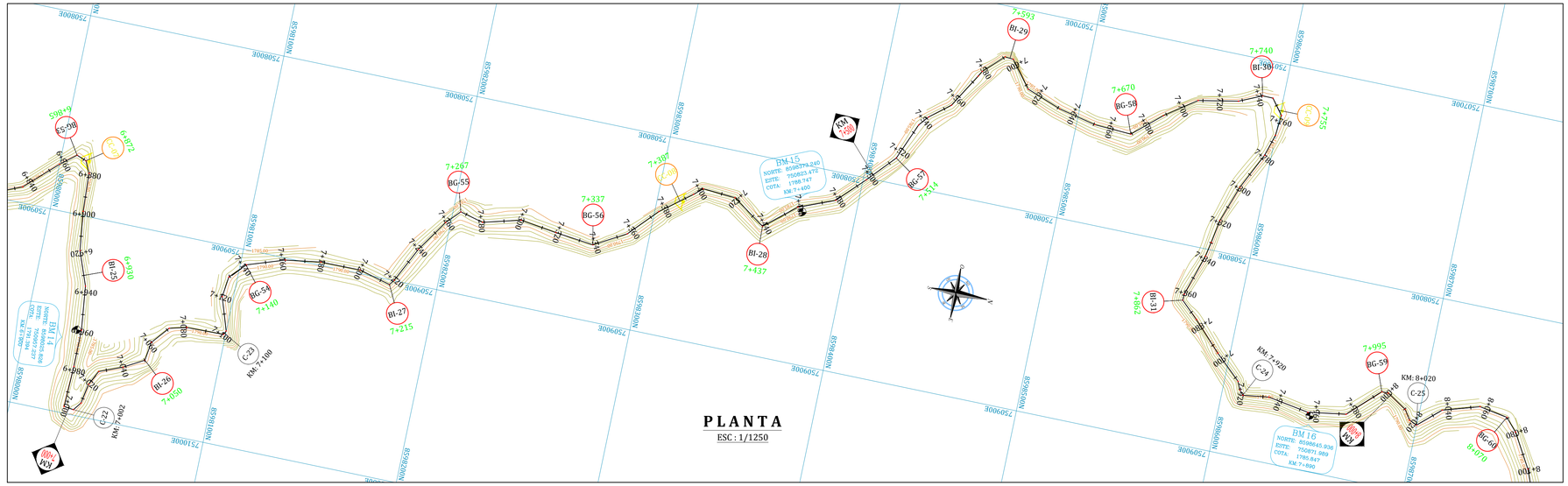


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



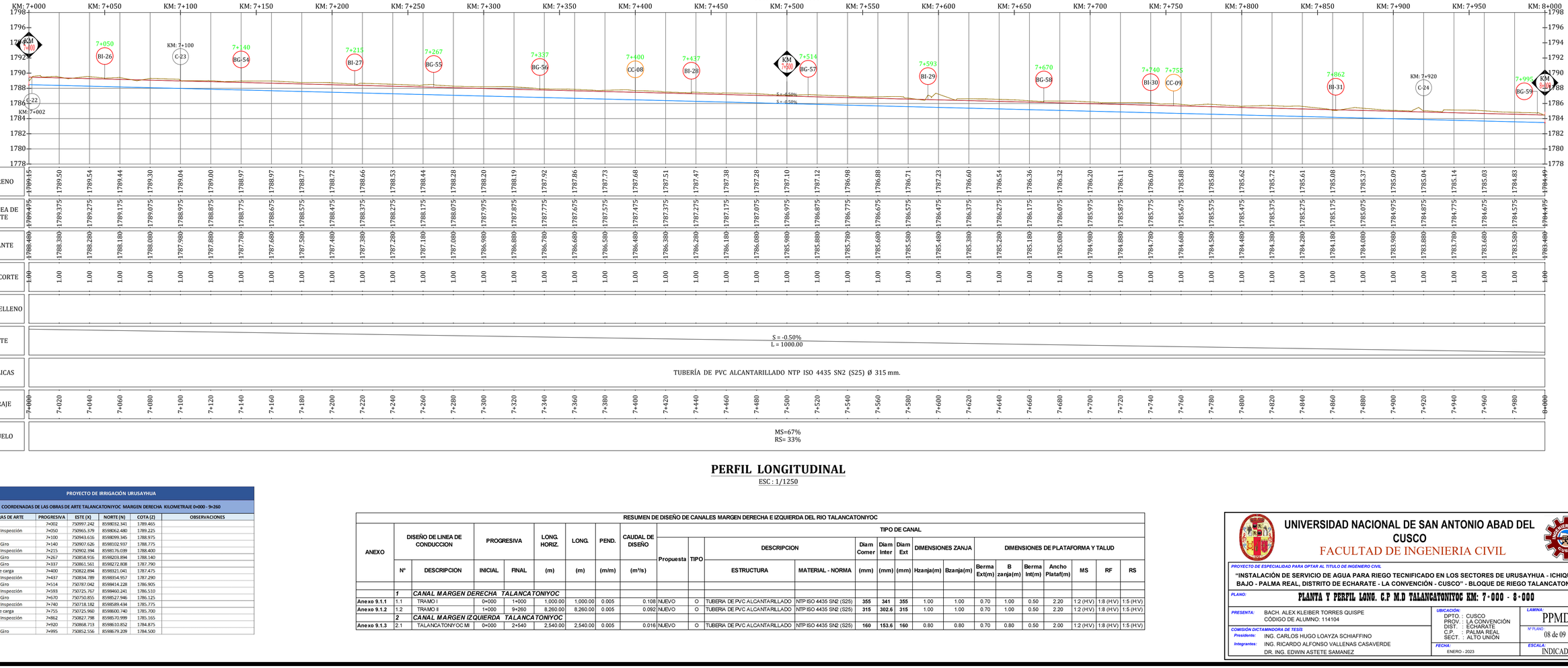
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

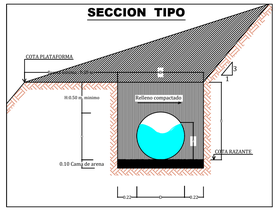
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 7+000.00 - 8+000.00
COTA MAX.: 1798.000
COTA MIN.: 1778.000



| | | |

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

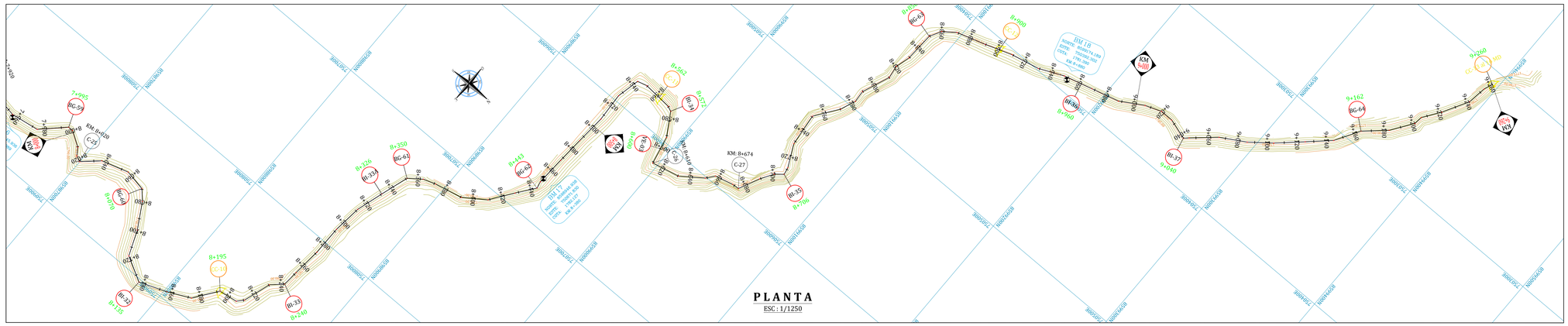


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



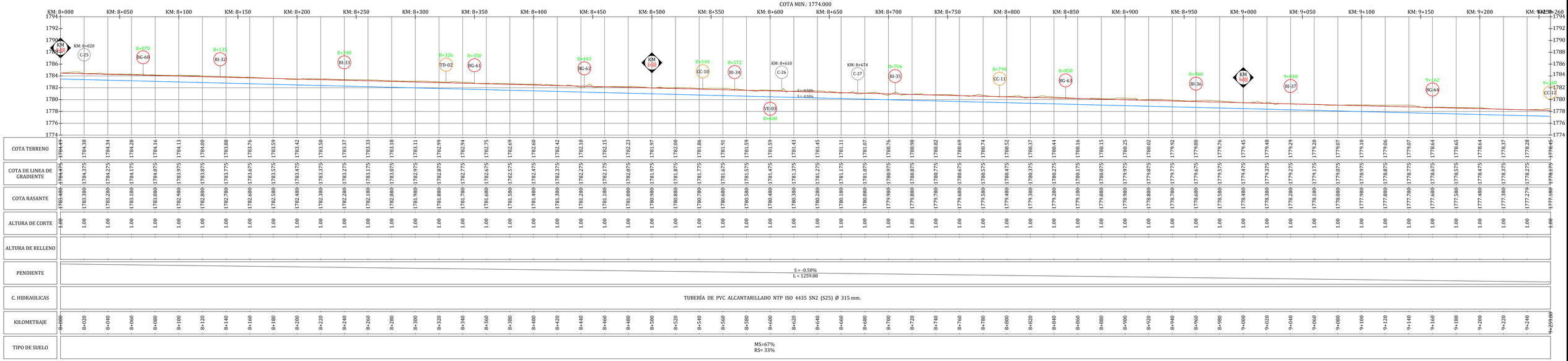
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

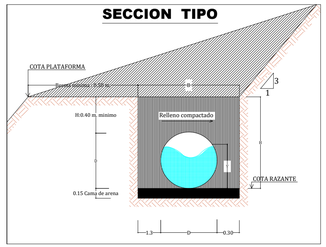
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENCION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 8+000.00 - 9+259.80
COTA MAX.: 1794.000
COTA MIN.: 1774.000



COTA TERRENO	1794.44 1784.38 1784.34 1784.28 1784.16 1784.13 1784.00 1783.88 1783.76 1783.59 1783.42 1783.50 1783.37 1783.33 1783.18 1783.11 1782.99 1782.94 1782.75 1782.69 1782.60 1782.42 1782.10 1782.15 1782.23 1781.97 1782.00 1781.86 1781.91 1781.59 1781.59 1781.43 1781.45 1781.11 1781.07 1780.76 1780.90 1780.82 1780.69 1780.74 1780.52 1780.37 1780.44 1780.16 1780.15 1780.25 1780.02 1779.92 1779.80 1779.76 1779.45 1779.48 1779.29 1779.20 1779.07 1779.10 1779.06 1779.07 1778.77 1778.64 1778.65 1778.64 1778.37 1778.28 1778.45
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1784.475 1784.375 1784.275 1784.175 1784.075 1783.975 1783.875 1783.775 1783.675 1783.575 1783.475 1783.375 1783.275 1783.175 1783.075 1782.975 1782.875 1782.775 1782.675 1782.575 1782.475 1782.375 1782.275 1782.175 1782.075 1781.975 1781.875 1781.775 1781.675 1781.575 1781.475 1781.375 1781.275 1781.175 1781.075 1780.975 1780.875 1780.775 1780.675 1780.575 1780.475 1780.375 1780.275 1780.175 1780.075 1779.975 1779.875 1779.775 1779.675 1779.575 1779.475 1779.375 1779.275 1779.175 1779.075 1778.975 1778.875 1778.775 1778.675 1778.575 1778.475 1778.375 1778.275 1778.175
COTA RASANTE	1783.400 1783.300 1783.200 1783.100 1783.000 1782.900 1782.800 1782.700 1782.600 1782.500 1782.400 1782.300 1782.200 1782.100 1782.000 1781.900 1781.800 1781.700 1781.600 1781.500 1781.400 1781.300 1781.200 1781.100 1781.000 1780.900 1780.800 1780.700 1780.600 1780.500 1780.400 1780.300 1780.200 1780.100 1780.000 1779.900 1779.800 1779.700 1779.600 1779.500 1779.400 1779.300 1779.200 1779.100 1779.000 1778.900 1778.800 1778.700 1778.600 1778.500 1778.400 1778.300 1778.200 1778.100 1778.000 1777.900 1777.800 1777.700 1777.600 1777.500 1777.400 1777.300 1777.200 1777.100
ALTURA DE CORTE	1.00 1.00 1.00

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

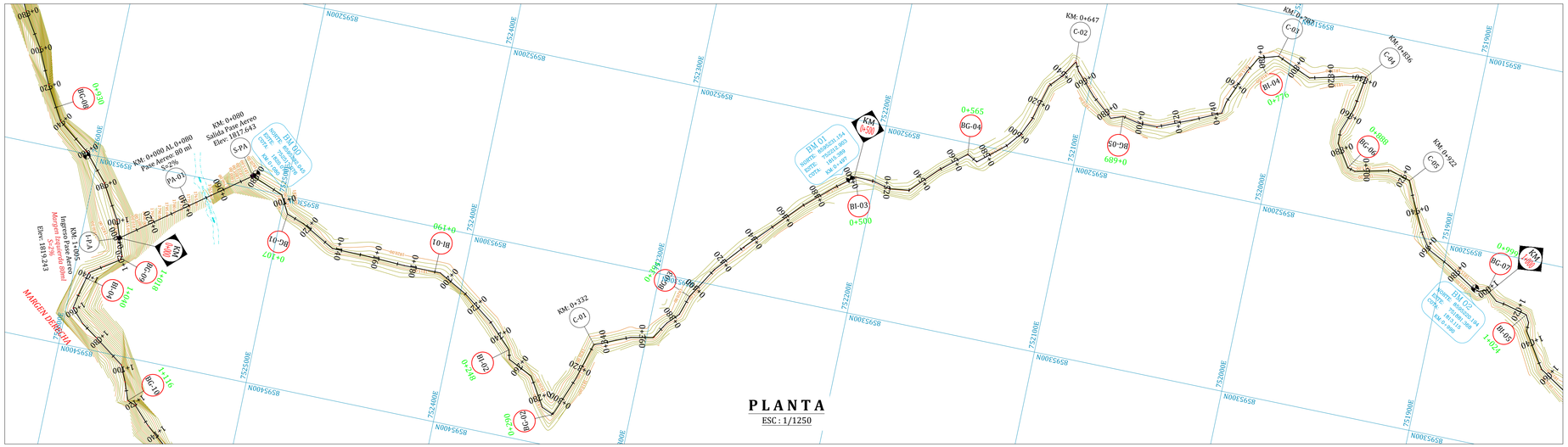


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



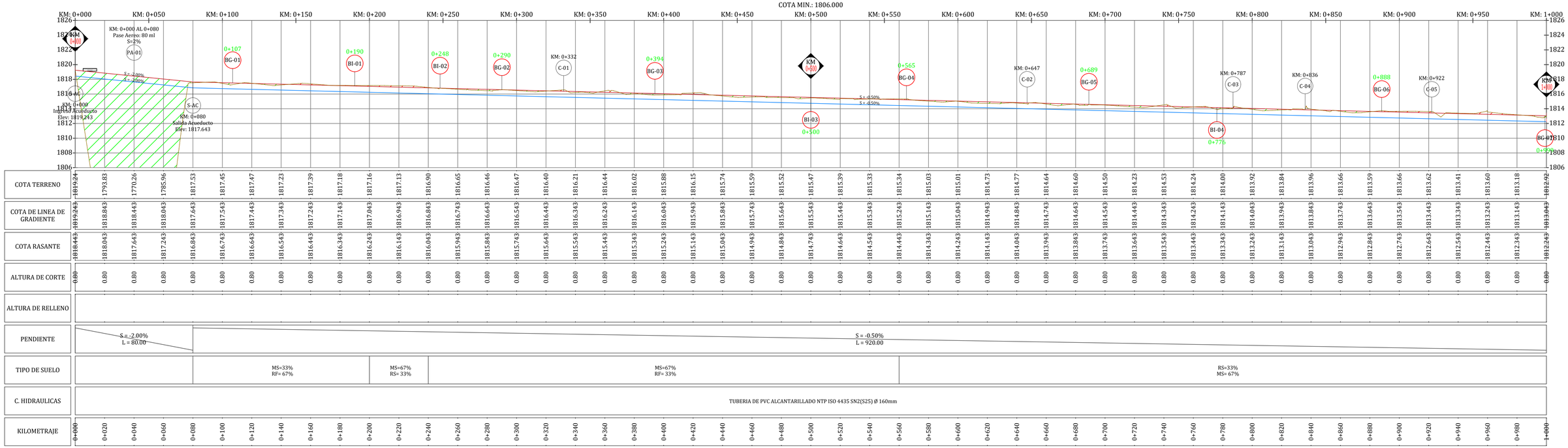
LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

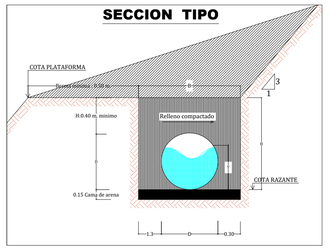
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENBION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 0+000.00 - 1+000.00
COTA MAX.: 1826.000
COTA MIN.: 1806.000



| | | |

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

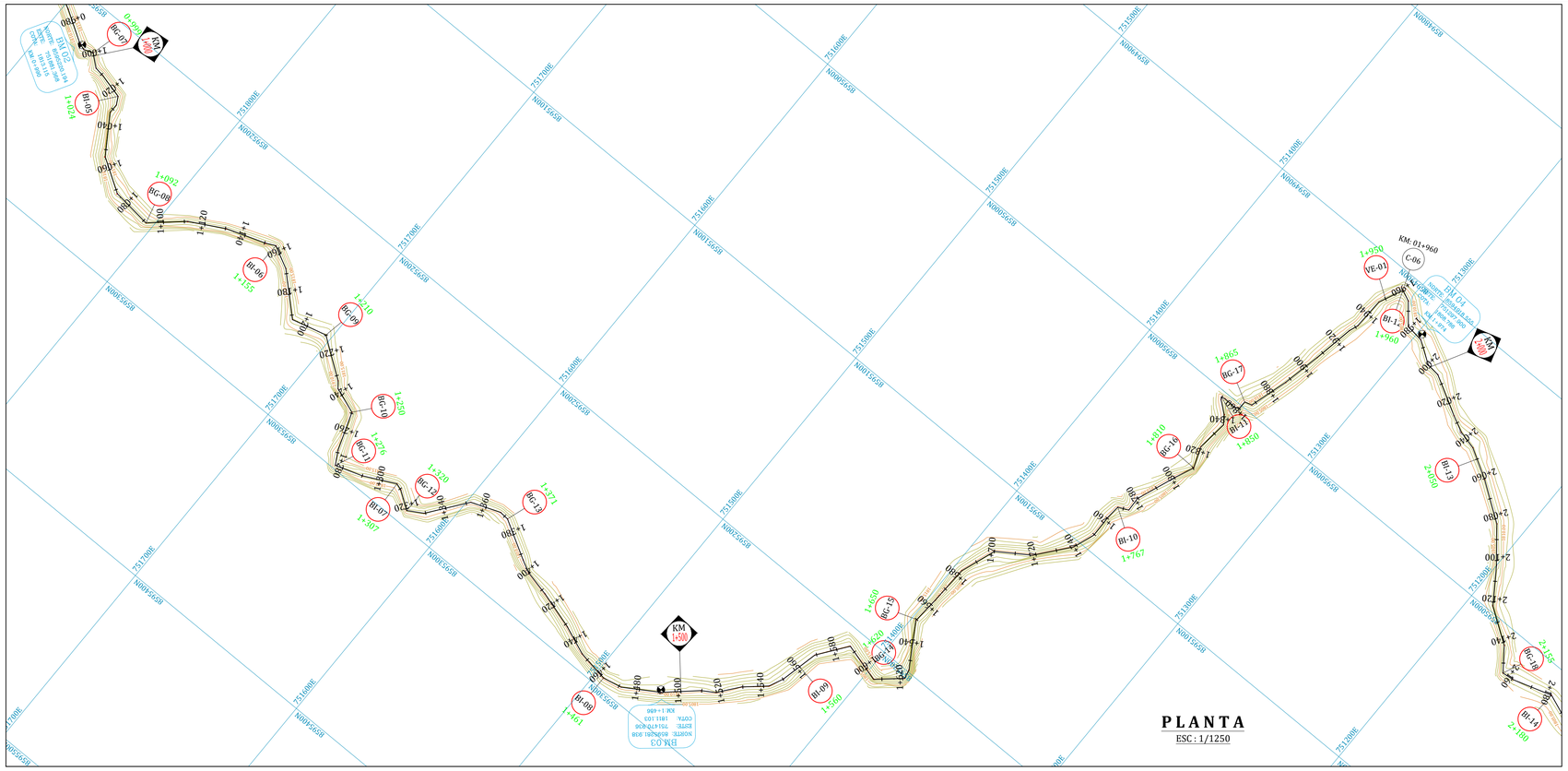


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



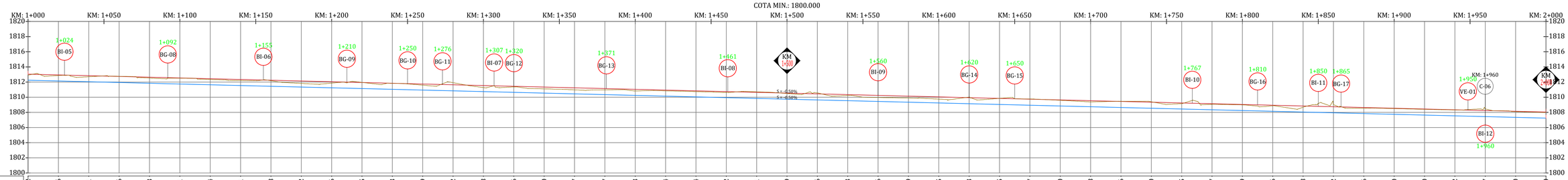
LEYENDA GENERAL

GRADIENTE
TERRENO
RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

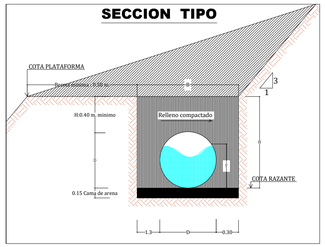
B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENBION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PERFIL C. TALANCATONIYOC KM: 1+000.00 - 2+000.00
COTA MAX.: 1820.000
COTA MIN.: 1800.000



COTA TERRENO	1812.92 1812.86 1812.71 1812.76 1812.53 1812.51 1812.34 1812.21 1812.18 1811.82 1811.86 1811.95 1811.83 1811.59 1811.92 1811.28 1811.36 1811.10 1810.97 1810.97 1810.83 1810.84 1810.74 1810.62 1810.71 1810.49 1810.56 1810.23 1809.96 1809.89 1809.75 1810.03 1809.85 1809.77 1809.60 1809.38 1809.46 1809.40 1809.15 1809.07 1808.99 1808.86 1808.68 1809.02 1808.56 1808.50 1808.40 1808.32 1808.47 1808.10 1808.00
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1813.043 1812.943 1812.843 1812.743 1812.642 1812.542 1812.442 1812.342 1812.242 1812.142 1812.042 1811.942 1811.842 1811.742 1811.642 1811.542 1811.442 1811.342 1811.242 1811.142 1811.042 1810.942 1810.842 1810.742 1810.642 1810.542 1810.442 1810.342 1810.242 1810.142 1810.042 1809.942 1809.842 1809.742 1809.642 1809.542 1809.442 1809.342 1809.242 1809.142 1809.042 1808.942 1808.842 1808.742 1808.642 1808.542 1808.442 1808.342 1808.242 1808.142 1808.042 1807.942 1807.842 1807.742 1807.642 1807.542 1807.442 1807.342 1807.242 1807.042
COTA RASANTE	1812.243 1812.143 1812.043 1811.943 1811.842 1811.742 1811.642 1811.542 1811.442 1811.342 1811.242 1811.142 1811.042 1810.942 1810.842 1810.742 1810.642 1810.542 1810.442 1810.342 1810.242 1810.142 1810.042 1809.942 1809.842 1809.742 1809.642 1809.542 1809.442 1809.342 1809.242 1809.142 1809.042 1808.942 1808.842 1808.742 1808.642 1808.542 1808.442 1808.342 1808.242 1808.142 1808.042 1807.942 1807.842 1807.742 1807.642 1807.542 1807.442 1807.342 1807.242
ALTURA DE CORTE	0.80 0.80 0.80

SECCION TIPO



SECCION TIPO DE LA TUBERIA

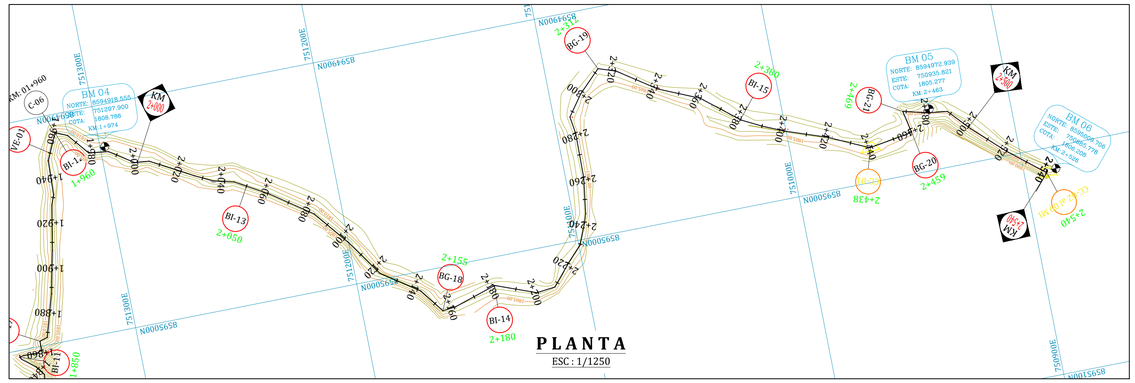


D : Diametro Interno de la Tuberia
Y : Tirante de Agua

LEYENDA

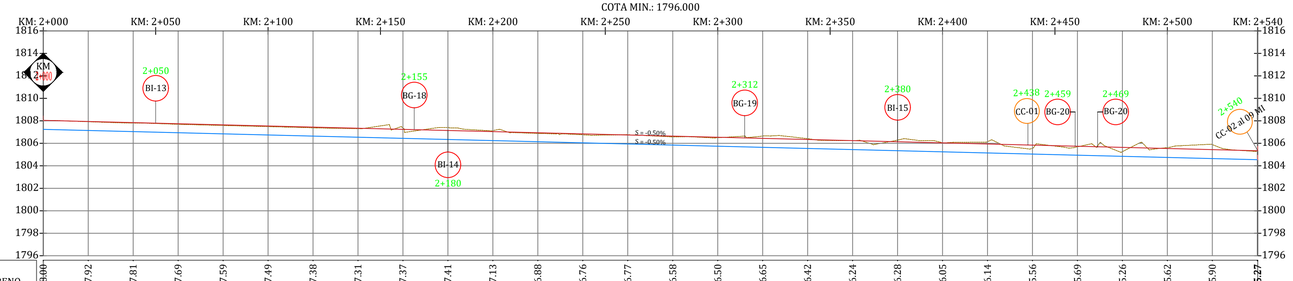
D= Diámetro interno tubería
Y= Tirante de agua
B=Ancho de la zanja
H= Altura de zanja

Plataforma
caja canal
cama de arena



PLANTA

ESC : 1/1250



COTA TERRENO	1808.00	1807.92	1807.81	1807.69	1807.59	1807.49	1807.38	1807.31	1807.37	1807.41	1807.13	1806.88	1806.76	1806.77	1806.58	1806.50	1806.65	1806.42	1806.24	1806.28	1806.05	1806.14	1805.56	1805.69	1805.26	1805.62	1805.90	1805.27				
COTA DE LINEA DE GRADIENTE	1808.042	1807.942	1807.842	1807.742	1807.642	1807.542	1807.442	1807.342	1807.242	1807.142	1807.042	1806.942	1806.842	1806.742	1806.642	1806.542	1806.442	1806.342	1806.242	1806.142	1806.042	1805.942	1805.842	1805.742	1805.642	1805.542	1805.442	1805.342				
COTA RASANTE	1807.242	1807.142	1807.042	1806.942	1806.842	1806.742	1806.642	1806.542	1806.442	1806.342	1806.242	1806.142	1806.042	1805.942	1805.842	1805.742	1805.642	1805.542	1805.442	1805.342	1805.242	1805.142	1805.042	1804.942	1804.842	1804.742	1804.642	1804.542				
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80				
ALTURA DE RELLENO																																
PENDIENTE	S = -0.50% L = 540.20																															
TIPO DE SUELO	MS=67% RS= 33%																															
C. HIDRAULICAS	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO NTP ISO 4435 SN2(S25) Ø 160mm																															
KILOMETRAJE	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500	2+520	2+540				

PERFIL LONGITUDINAL

ESC : 1/1250

LEYENDA GENERAL

- GRADIENTE
- TERRENO
- RAZANTE

LEYENDA DE OBRAS DE ARTE

B	BOCATOMA
RBC	MEDIDOR DE CAUDALES RBC
D	DESARENADOR
BG	BUZÓN DE GIRO
BI	BUZÓN DE INSPECCION
MC	MUROS DE CONTENBION
C	CANOA
Ac	ACUEDUCTO
P	PASARELA
PA	PASE AEREO
PV	PASE VEHICULAR
DR	DRENAJES
SB	SANEAMIENTO BÁSICO
DESF	DESFOGUE

PROYECTO DE IRRIGACIÓN URUSAYHUA

COORDENADAS DE LAS OBRAS DE ARTE TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA KILOMETRAJE 0+000 - 2+540

N°	OBRAS DE ARTE	PROGRESIVA	ESTE (X)	NORTE (N)	COTA (Z)	OBSERVACIONES
37	Buzón de Inspección	2+050	751289.583	8594947.936	1807.793	
38	Buzón de Giro	2+155	751164.818	8595019.041	1807.268	
39	Buzón de Inspección	2+180	751140.099	8595012.464	1807.143	
40	Camara de carga	2+200	751122.320	8595019.260	1807.043	
41	Buzón de Giro	2+312	751076.486	8594926.933	1806.483	
42	Buzón de Inspección	2+380	751018.861	8594961.397	1806.143	
43	Buzón de Giro	2+459	750945.490	8594981.394	1805.748	
44	Buzón de Giro	2+469	750947.516	8594971.733	1805.698	
45	Camara de carga	2+540	750945.490	8594981.394	1805.748	

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES MARGEN DERECHA E IZQUIERDA DEL RIO TALANCATONIYOC

ANEXO	DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL															
									Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
	N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Ext(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plataf(m)	MS	RF	RS
	1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
Anexo 9.1.1	1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	355	341	355	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (HV)	1:8 (HV)	1:5 (HV)
Anexo 9.1.2	1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	315	302.6	315	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (HV)	1:8 (HV)	1:5 (HV)
	2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
Anexo 9.1.3	2.1	TALANCATONIYOC MI	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN2 (S25)	160	153.6	160	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (HV)	1:8 (HV)	1:5 (HV)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONG. C.P M.I TALANCATONIYOC KM: 2+000 - 2+540

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

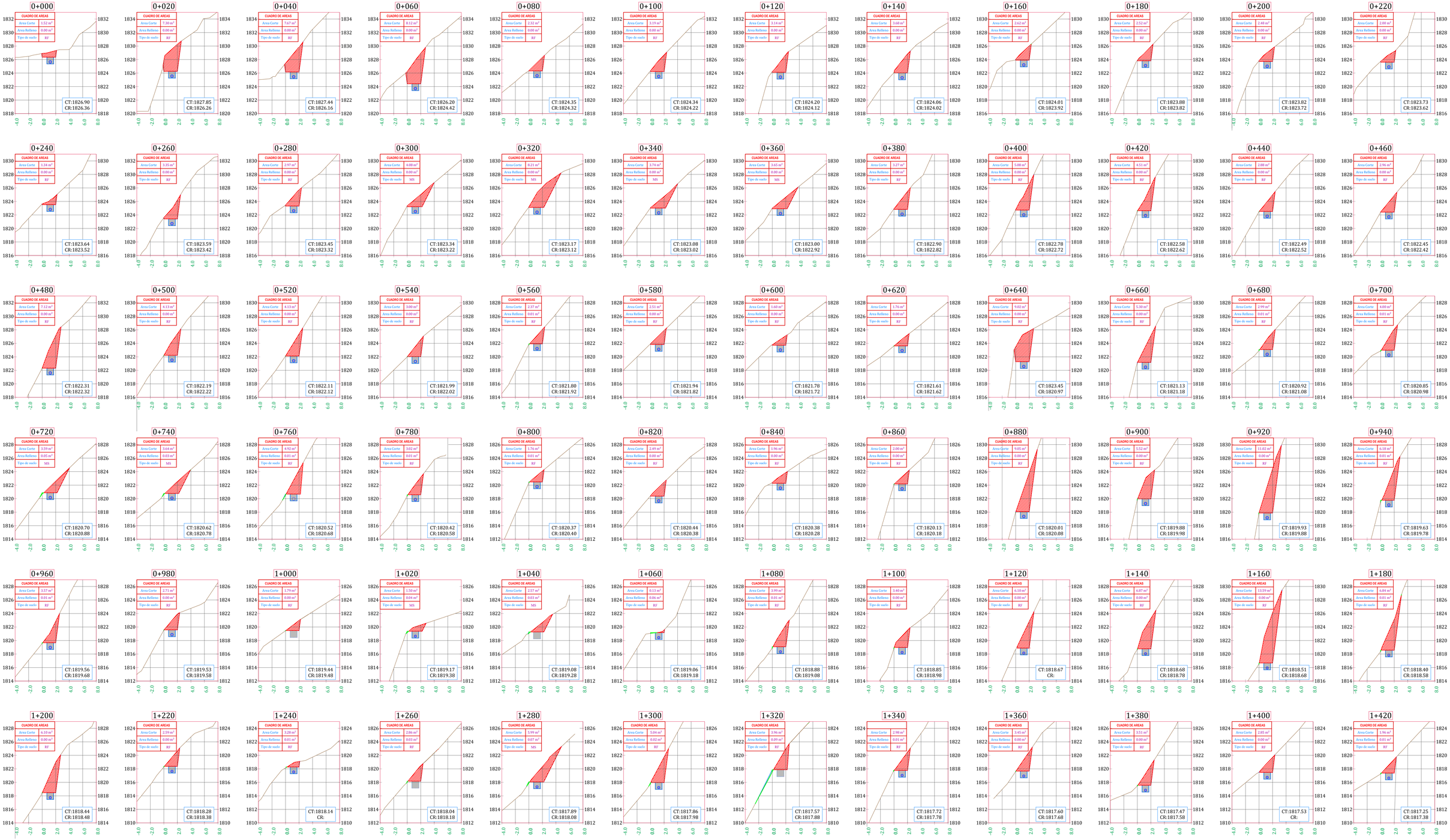
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LÁMINA: PPMI-02

N° PLANO: 03 de 03

ESCALA: INDICADAS



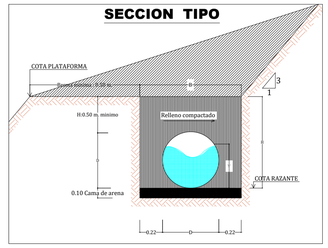
SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	Propuesta	TIPO	TIPO DE CANAL					DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD					
										DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext			Berma Izq(m)	B Izq(m)	Berma Izq(m)	Ancho Plata(m)	M:S	RF	RS
Nº	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m^3/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)							
1	CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP/ISO 4435 SN4 (S20)	355	337.6	355	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP/ISO 4435 SN4 (S20)	315	299.6	315	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
2	CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC																						
2.1	TALANCATONIYOC.M	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP/ISO 4435 SN4 (S20)	200	190.2	200	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)

SECCION TIPO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 00+000 - 01+420**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

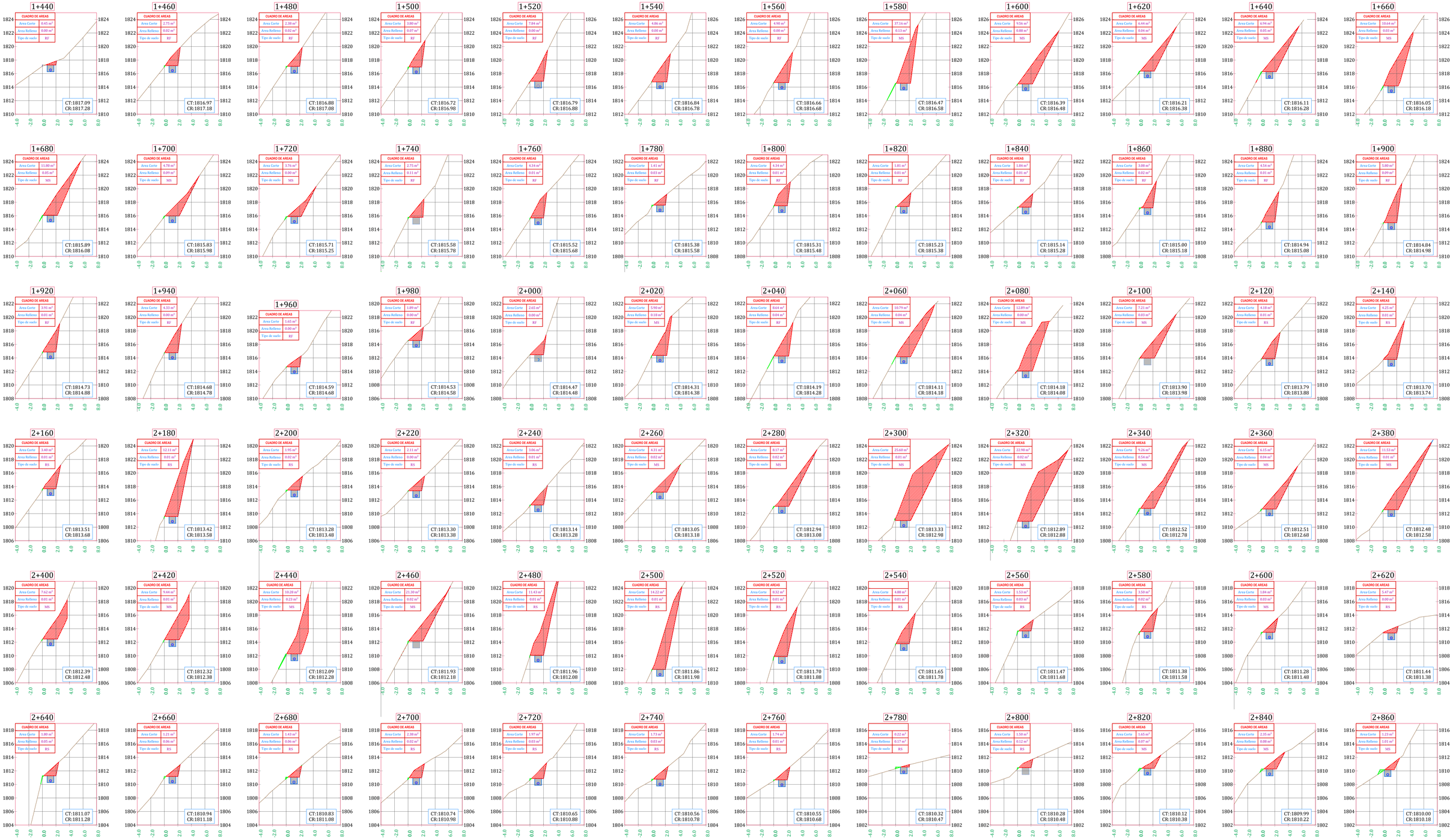
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: STMD-01

Nº PLANO: 01 de 07

ESCALA: INDICADAS

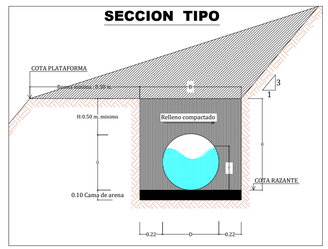


SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL														
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION				DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	Diam Correr (mm)	Diam Inter (mm)	Diam Est (mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Izq(m)	B zanja(m)	Berma Izq(m)	Ancho Plataf(m)	M S	RF	RS
1	***CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC***																					
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	355	**337.6**	**355**		1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	315	**299.6**	**315**		1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
2	***CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC***																					
2.1	TALANCATONIYOC M	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	200	**190.2**	**200**		0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 01+440 - 02+860**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

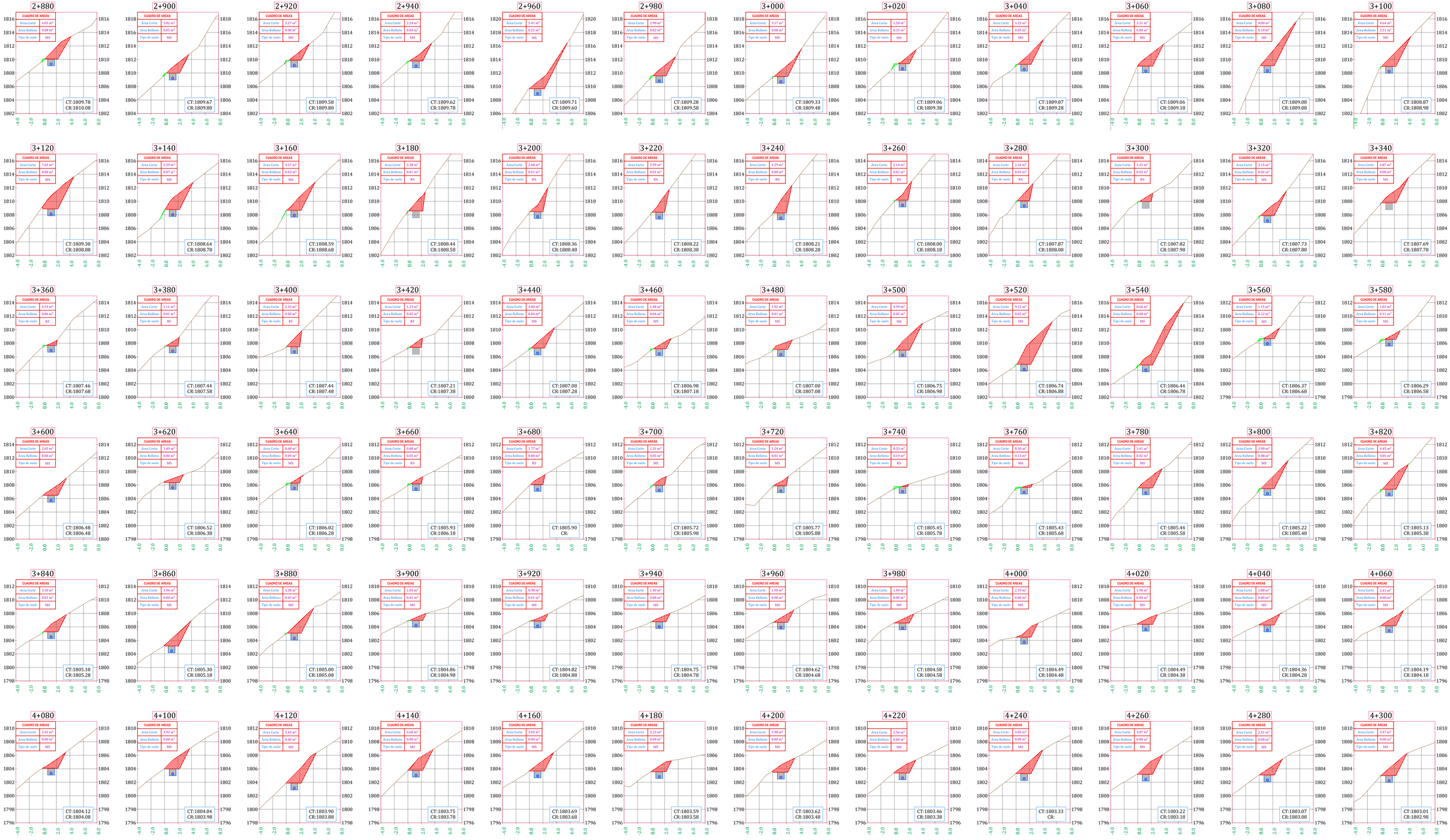
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: STMD-02

Nº PLANO: 02 de 07

ESCALA: INDICADAS

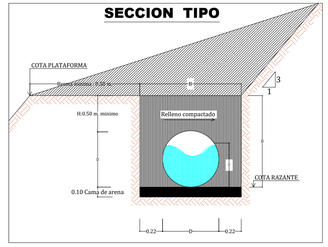


SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL													
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD					
Nº	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Ext(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plata(m)	M.S	RF	RS
1	***CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC***																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**355**	**337.6**	**355**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**315**	**299.6**	**315**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
2	***CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC***																						
2.1	TALANCATONIYOC MI	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.059	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**200**	**190.2**	**200**	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC KM: 02+880 - 04+300**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

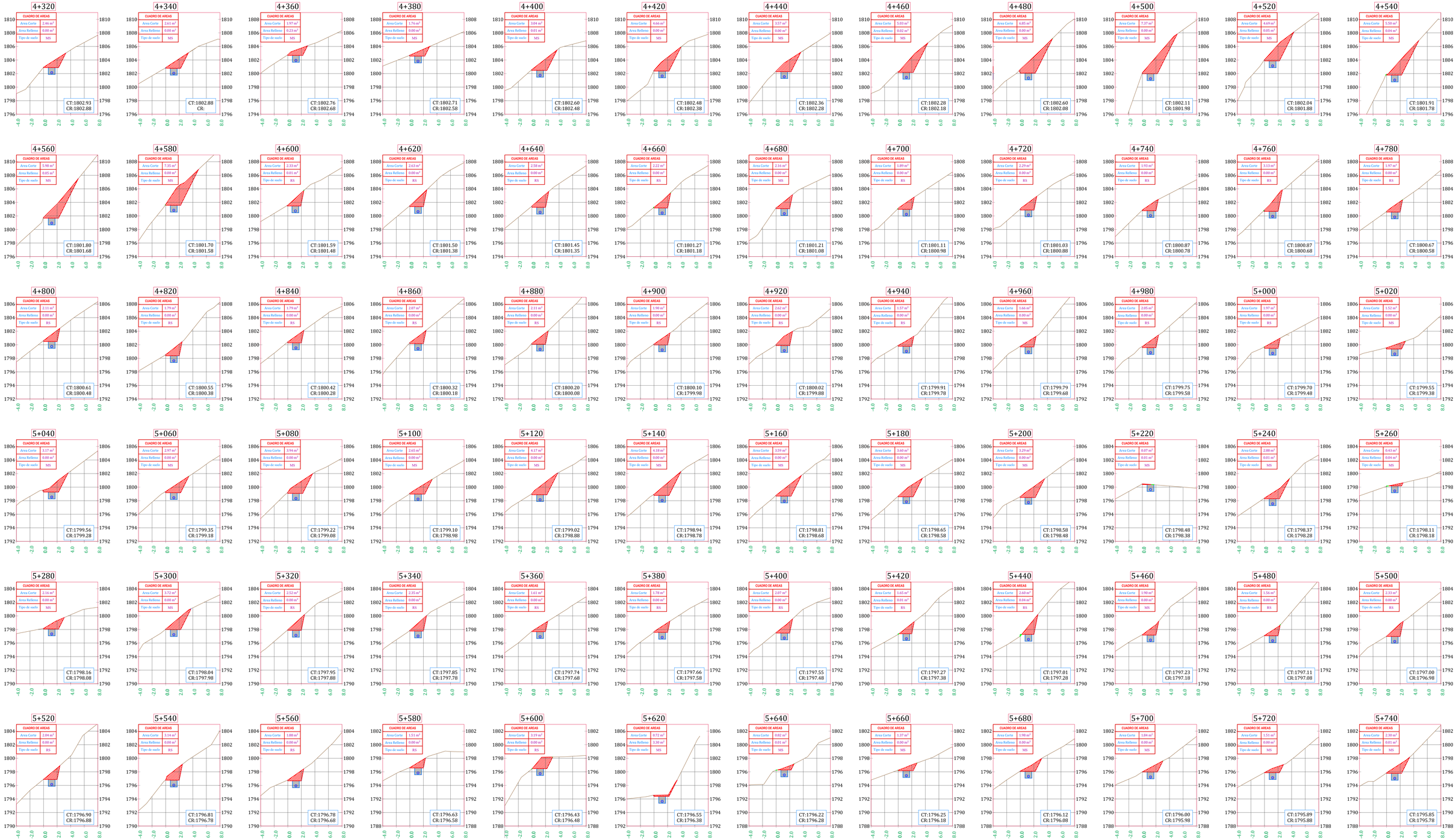
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LÁMINA: STMD-03

Nº PLANO: 03 de 07

ESCALA: INDICADAS



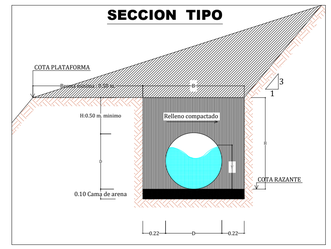
SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL															
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam. Con-cr	Diam inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Izq(m.)	Z izq(m/m)	Berma Izq(m.)	Ancho Plata(m)	M S	RF	RS
1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	355	337.6	355	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	315	299.6	315	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
2.1	TALANCATONIYOC M	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	200	190.2	200	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)

SECCION TIPO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 04+320 - 05+740**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

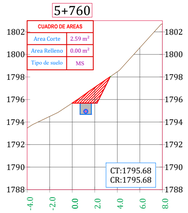
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

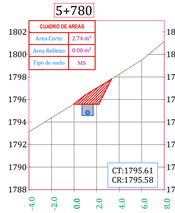
FECHA: ENERO - 2023

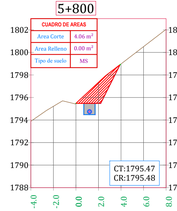
LAMINA: STMD-04

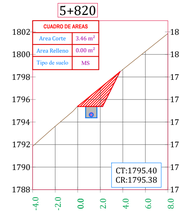
N° PLANO 04 de 07

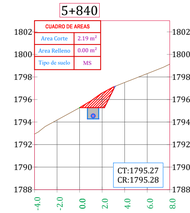
ESCALA: INDICADAS

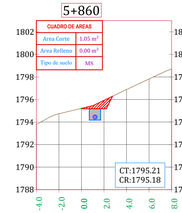


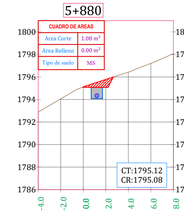


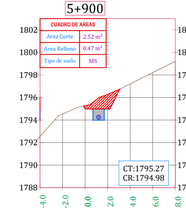


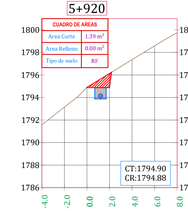


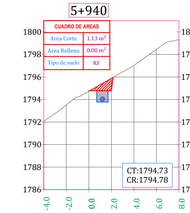


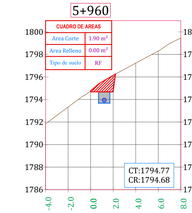


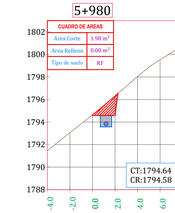


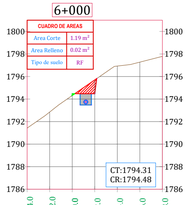


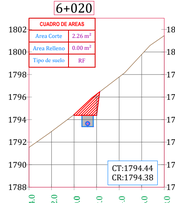


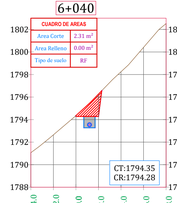


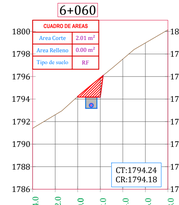


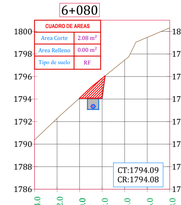


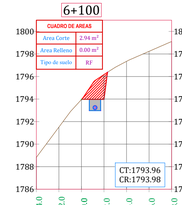


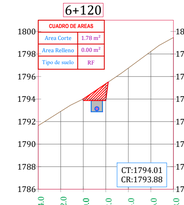


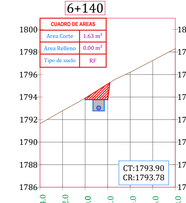


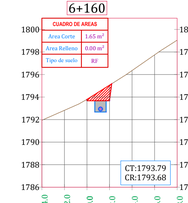


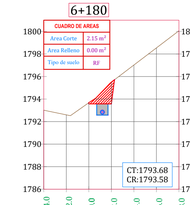


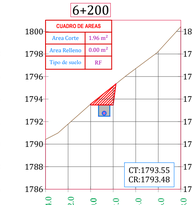


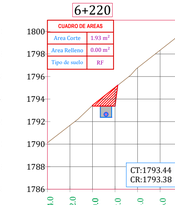


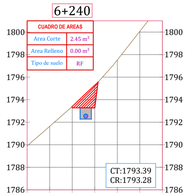


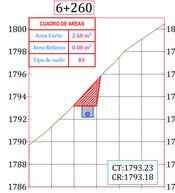


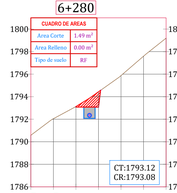


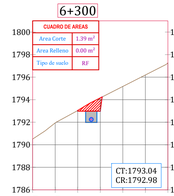


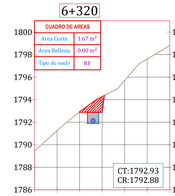


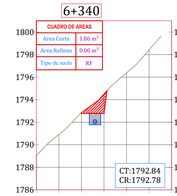


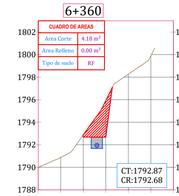


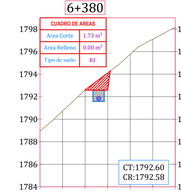


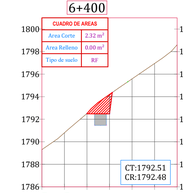


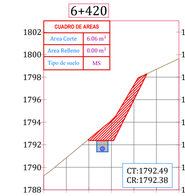


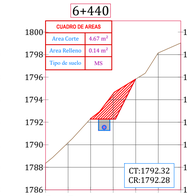


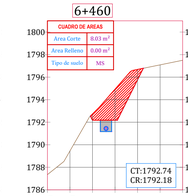


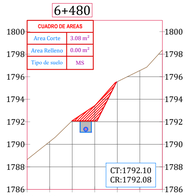


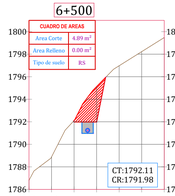


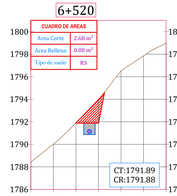


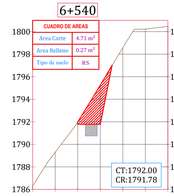












SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL													
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Corvar	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD					
Nº	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m^3/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Htzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Izd(m)	B zanja(m)	Berma Izd(m)	Ancho Plataf(m)	M S	RF	RS
1	***CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC***																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC-ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**355**	**337.6**	**355**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:1.5 (H:V)	
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,200.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC-ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**315**	**299.6**	**315**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:1.5 (H:V)	
2	***CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC***																						
2.1	TALANCATONIYOC-M	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC-ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**200**	**190.2**	**200**	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:1.5 (H:V)	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 05+760 - 07+180**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

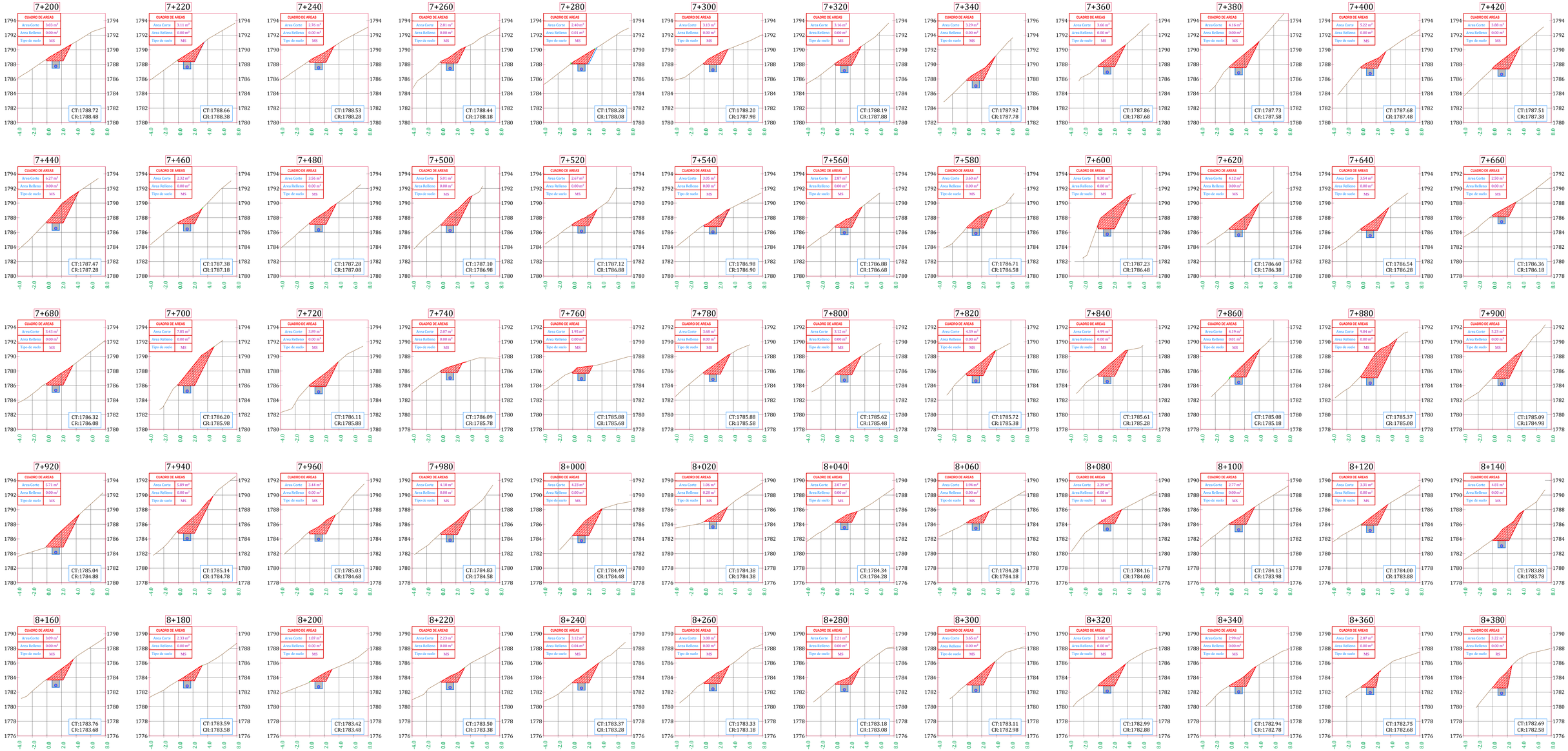
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: STMD-05

Nº PLANO: 05 de 07

ESCALA: INDICADAS

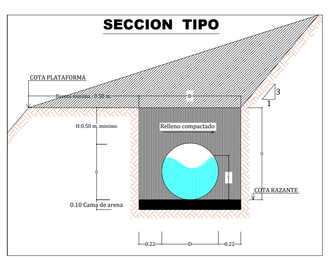


SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL									DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		Berma Ext(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plataf(m)	M S	RF	RS
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)							
1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**355**	**337.6**	**355**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+200	8,200.00	8,200.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**315**	**298.6**	**315**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
2.1	TALANCATONIYOC MI	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**200**	**190.2**	**200**	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 07+200 - 08+620**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

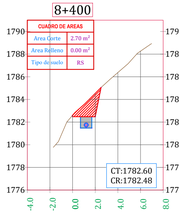
UBICACION:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

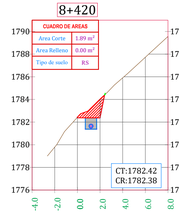
FECHA: ENERO - 2023

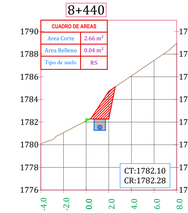
LAMINA: STMD-06

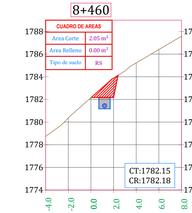
Nº PLANO: 06 de 07

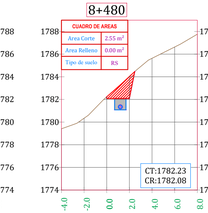
ESCALA: INDICADAS

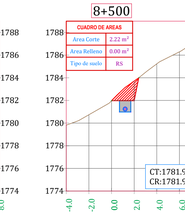


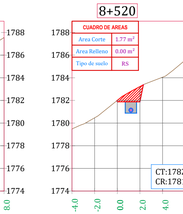


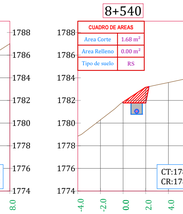


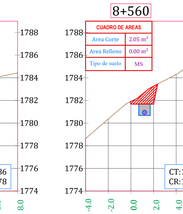


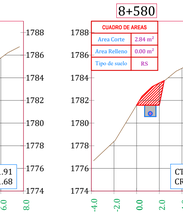


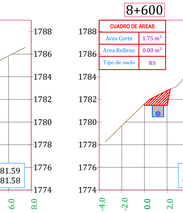


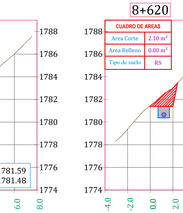


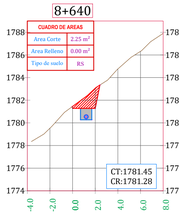


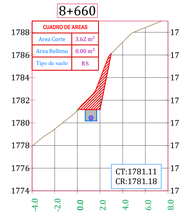


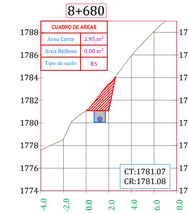


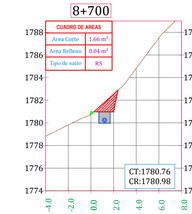


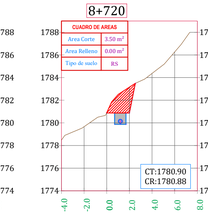


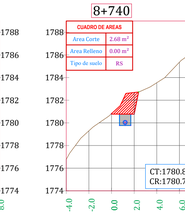


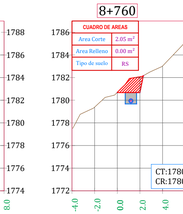


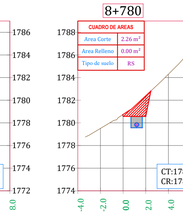


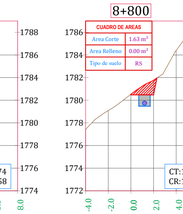


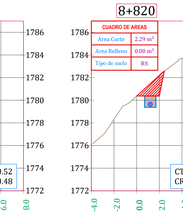


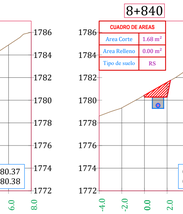


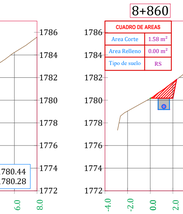


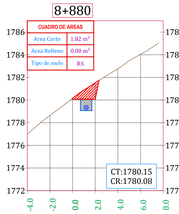




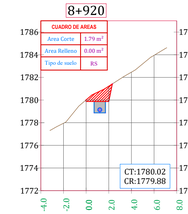


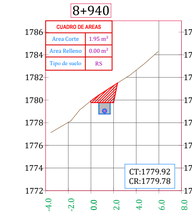


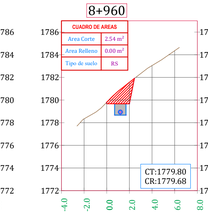


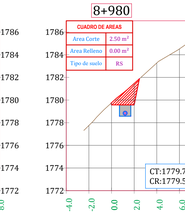


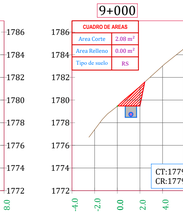


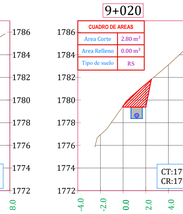


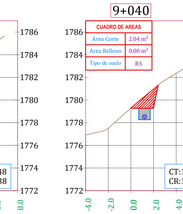


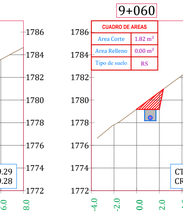


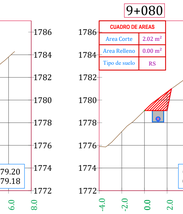


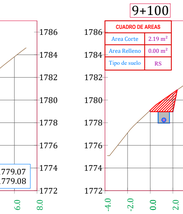


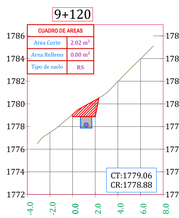


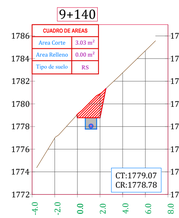


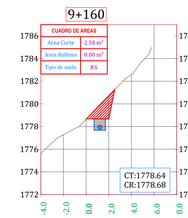


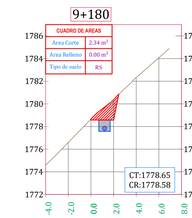












SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL															
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(m.m)	(m.m)	Htzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Izt(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plata(m)	M S	RF	RS
1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	355	337.6	355	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	315	299.6	315	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
2.1	TALANCATONIYOC MI	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	200	190.2	200	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN DERECHA TALANCATUNIYOC KM: 08+400 - 09+260**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

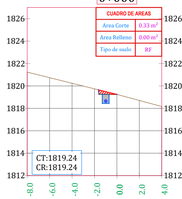
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

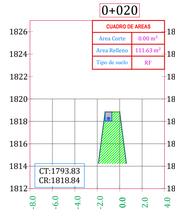
FECHA: ENERO - 2023

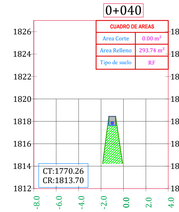
LAMINA: STMD-07

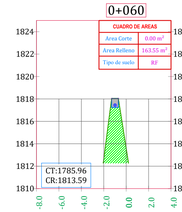
Nº PLANO 07 de 07

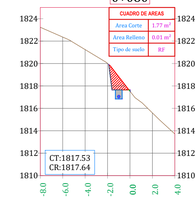
ESCALA: INDICADAS

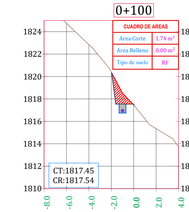


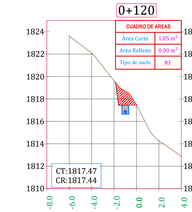


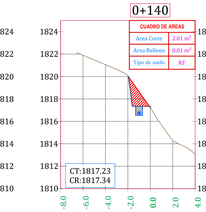


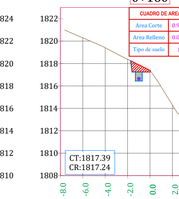


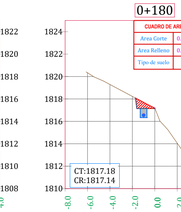


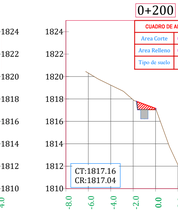


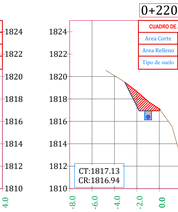


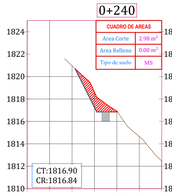


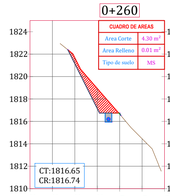


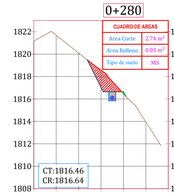


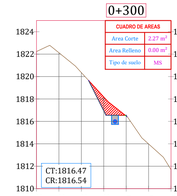


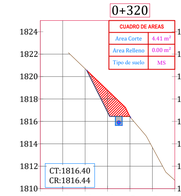


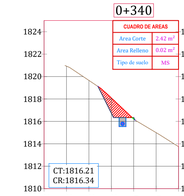


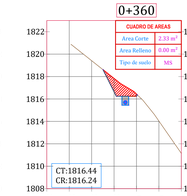


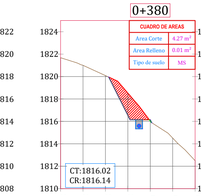


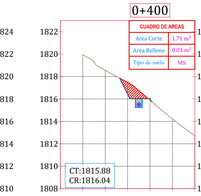


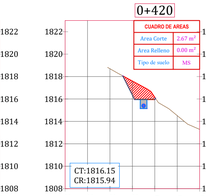


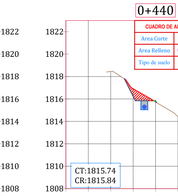


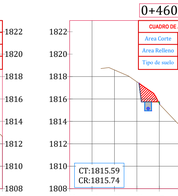


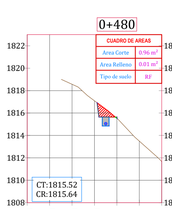


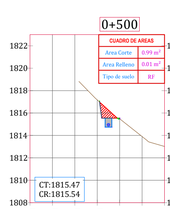


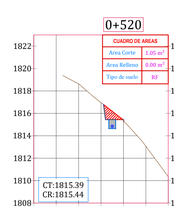


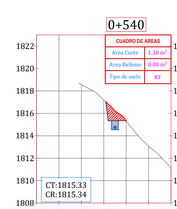


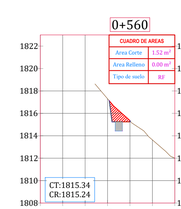


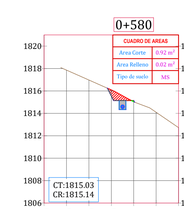


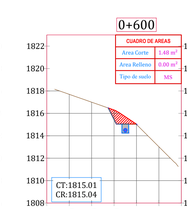


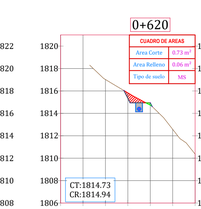


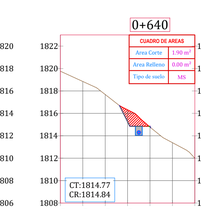


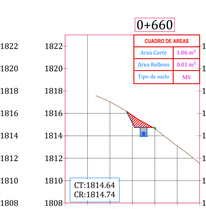


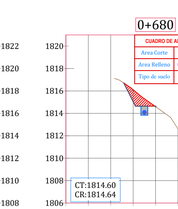


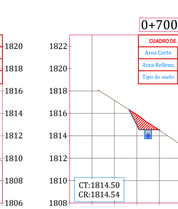


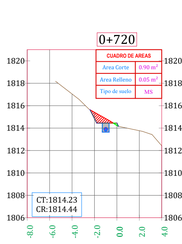


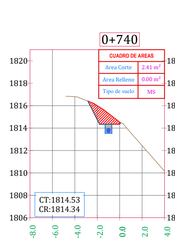


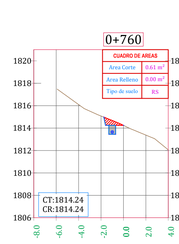


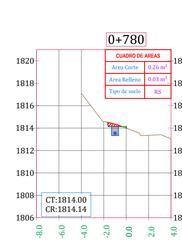












SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	TIPO DE CANAL													
								Propuesta	TIPO	DESCRIPCION		Diam Concr	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD					
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m³/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)	Berma Izq(m)	Berma Der(m)	B. parcja(m)	Ancho Plat(m)	M S	RF	RS
1	*CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC*																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**355**	**337.6**	**355**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**315**	**299.6**	**315**	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)
2	*CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC*																						
2.1	TALANCATONIYOC MI	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	**200**	**190.2**	**200**	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1.8 (H:V)	1.5 (H:V)

SECCION TIPO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

SECCIÓN TRANSVERSAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATUNIYOC KM: 00+000 - 01+420

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

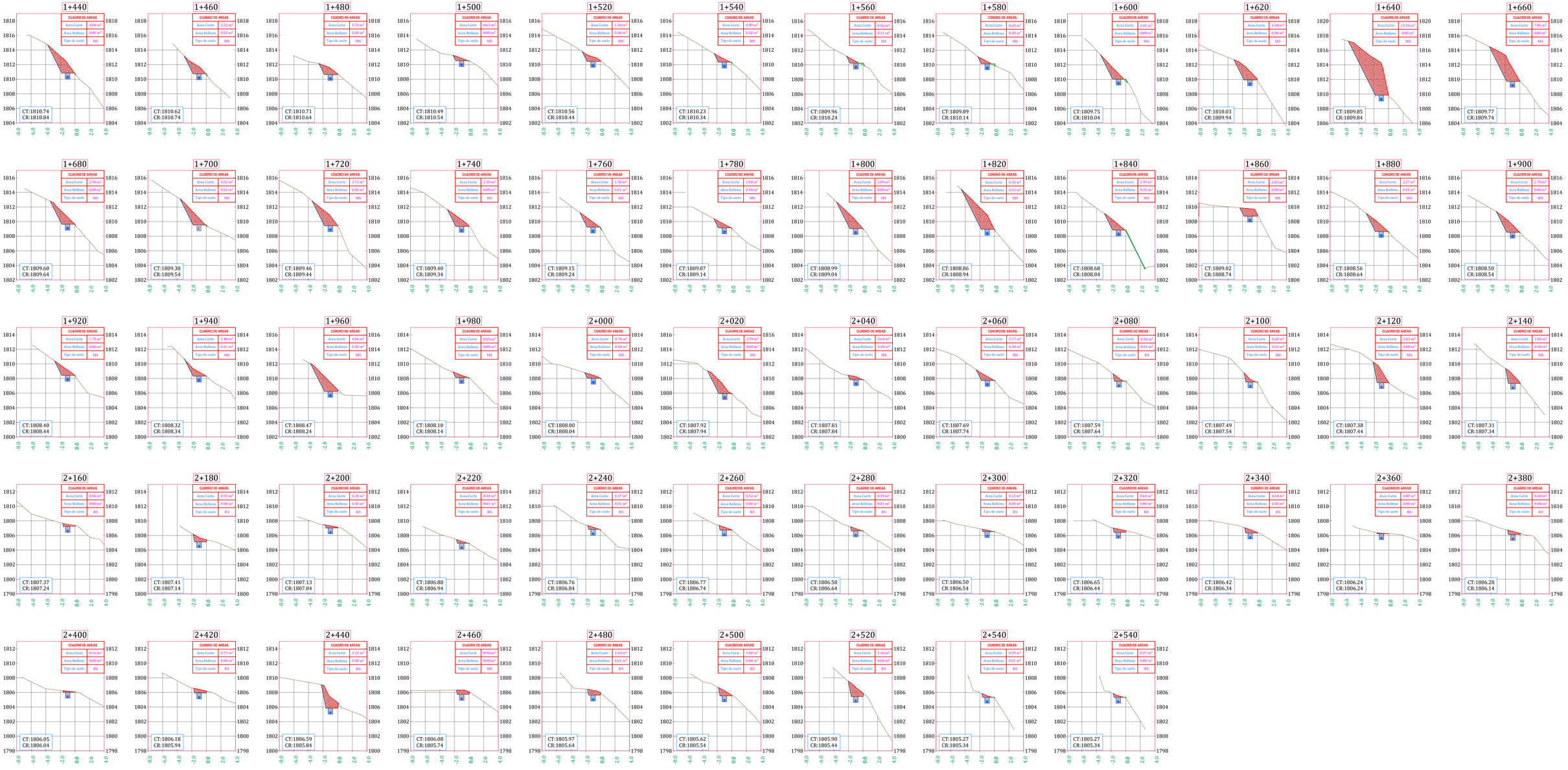
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LÁMINA: STMI-01

Nº PLANO: 01 de 02

ESCALA: INDICADAS



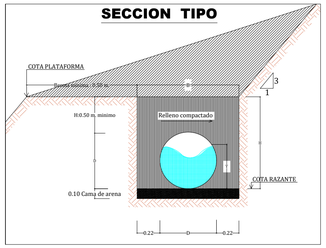
SECCIONES TRANSVERSALES

ESC : 1/250

RESUMEN DE DISEÑO DE CANALES BLOQUE TALANCATONIYOC

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION		PROGRESIVA		LONG. HORIZ.	LONG.	PEND.	CAUDAL DE DISEÑO	Propuesta	TIPO	TIPO DE CANAL						DIMENSIONES DE PLATAFORMA Y TALUD						
										DESCRIPCION		Diam Comer	Diam Inter	Diam Ext	DIMENSIONES ZANJA		Berma Ext(m)	B zanja(m)	Berma Int(m)	Ancho Plataf(m)	M S	RF	RS
N°	DESCRIPCION	INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m/m)	(m^3/s)			ESTRUCTURA	MATERIAL - NORMA	(mm)	(mm)	(mm)	Hzanja(m)	Bzanja(m)							
1	CANAL MARGEN DERECHA TALANCATONIYOC																						
1.1	TRAMO I	0+000	1+000	1,000.00	1,000.00	0.005	0.108	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	355	337.6	355	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
1.2	TRAMO II	1+000	9+260	8,260.00	8,260.00	0.005	0.092	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	315	299.6	315	1.00	1.00	0.70	1.00	0.50	2.20	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)
2	CANAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATONIYOC																						
2.1	TALANCATONIYOC M	0+000	2+540	2,540.00	2,540.00	0.005	0.016	NUEVO	O	TUBERIA DE PVC ALCANTARILLADO	NTP ISO 4435 SN4 (S20)	200	190.2	200	0.80	0.80	0.70	0.80	0.50	2.00	1:2 (H:V)	1:8 (H:V)	1:5 (H:V)

SECCION TIPO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **SECCION TRANSVERSAL MARGEN IZQUIERDA TALANCATUNIYOC KM: 01+440 - 02+540**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CODIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

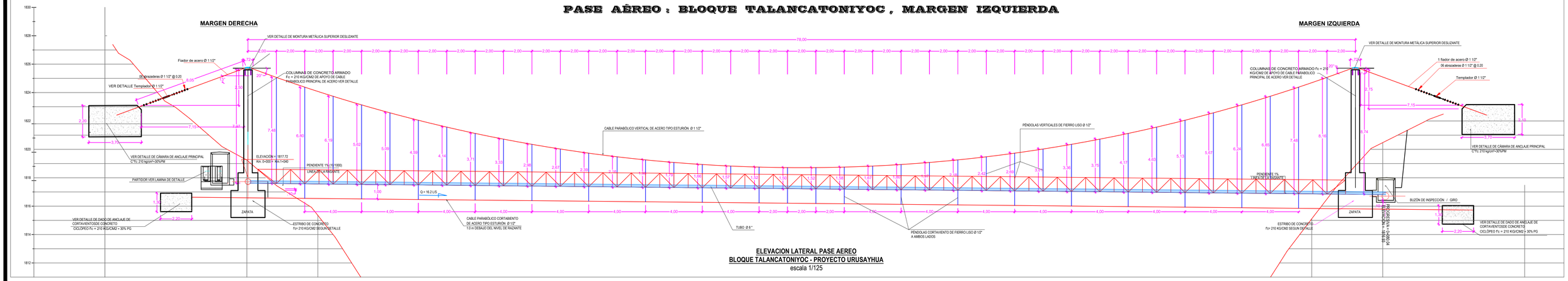
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: STMI-02

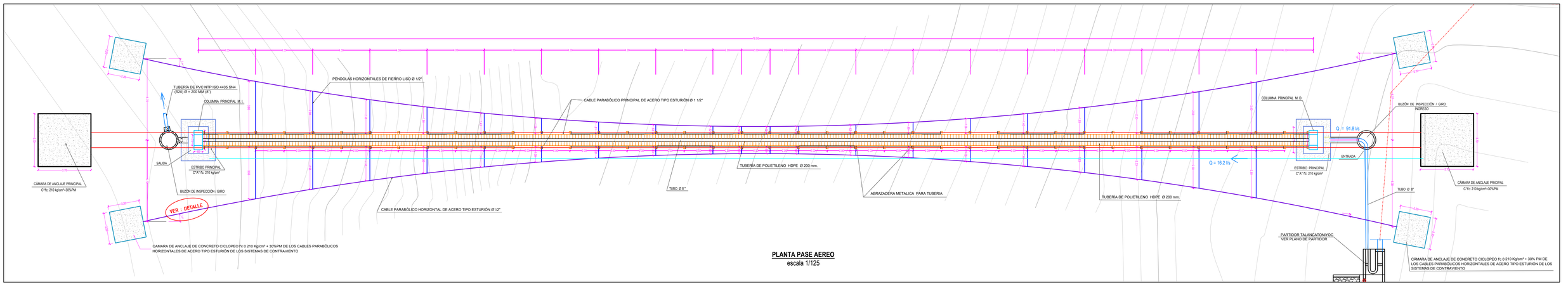
Nº PLANO: 02 de 02

ESCALA: INDICADAS

PASE AÉREO : BLOQUE TALANCATONIYOC , MARGEN IZQUIERDA

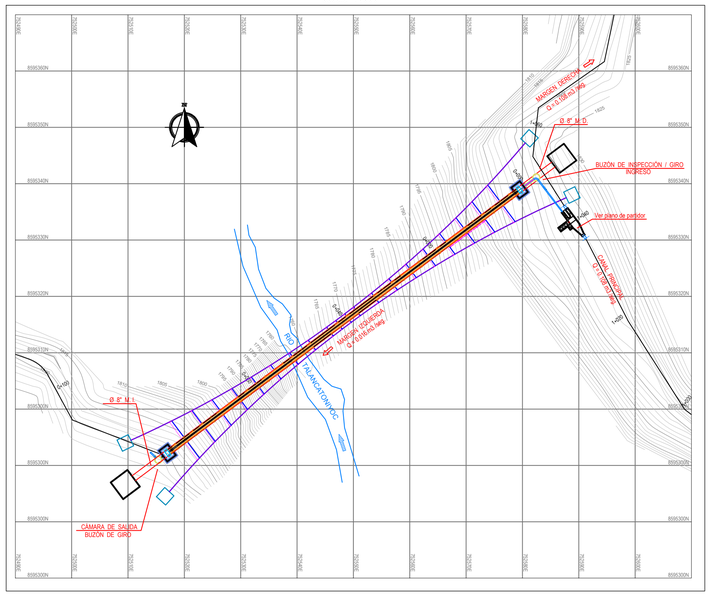


ELEVACION LATERAL PASE AEREO
BLOQUE TALANCATONIYOC - PROYECTO URUSAYHUA
escala 1/125

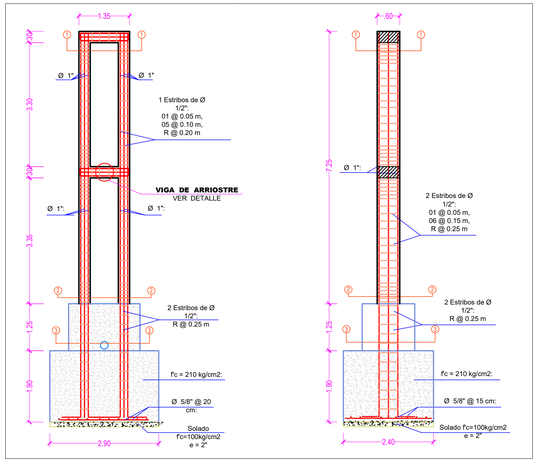


PLANTA PASE AEREO
escala 1/125

PLANO DE UBICACIÓN
PLANTA: PASE AEREO - PARTDOR
escala 1 /500

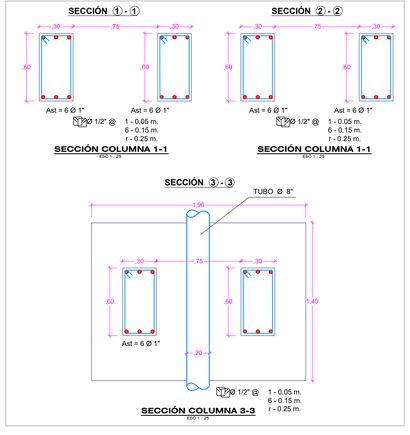


ELEVACION FRONTAL ESTRUCTURAS COLUMNAS
MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
escala 1 /75

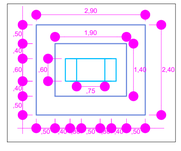


VISTA FRONTAL **VISTA LATERAL**

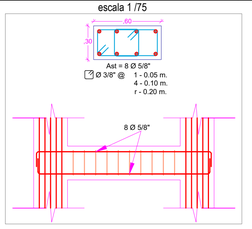
ESPECIFICACIONES : ESTRIBOS, COLUMNAS



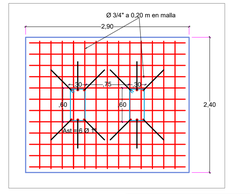
VISTA EN PLANTA ESTRUCTURAS COLUMNAS
MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
escala 1 /75



DETALLE DE VIGA DE ARRIOSTRE MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
escala 1 /75



DETALLE DE ZAPATAS MARGEN DERECHA E IZQUIERDA
escala 1 /75



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.- DE LOS MATERIALES

01. CONCRETO ARMADO
COLUMNAS : : f'c = 210 Kg/cm2
VIGAS DE ARRIOSTRE : f'c = 210 Kg/cm2

CAMARA DE ANCLAJE PRINCIPAL : f'c = 210 Kg/cm2 + 30% PG

CAMARA DE ANCLAJE DE CORTAVIENTOS : f'c = 210 Kg/cm2 + 30% PG

2.00.- DEL SUELO
- CAPACIDAD PORTANTE : 1.20 Kg/cm2.

3.00.- RECUBRIMIENTOS
COLUMNAS ESTRUCTURALES = 4.00 cm.
VIGAS = 4.00 cm.

4.00.- ACERO
- ACERO CORRUGADO- Grado 60 : fy = 4200 Kg/cm2.
- EMPALMES DE FIERRO
-COLUMNAS : A 2L/3 (Tramo Central)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PASE AEREO TALANCATONIYOC M.I: UBICACION - PLANTA - ELEVACION Y DETALLES**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

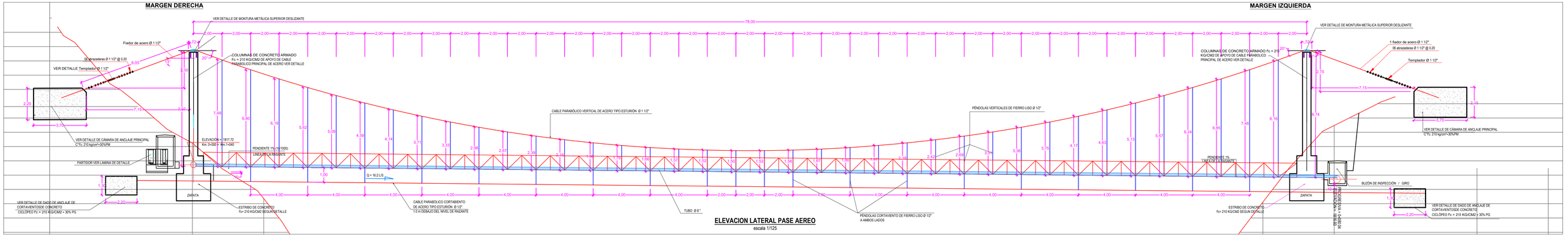
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PA-01

N° PLANO 01 de 03

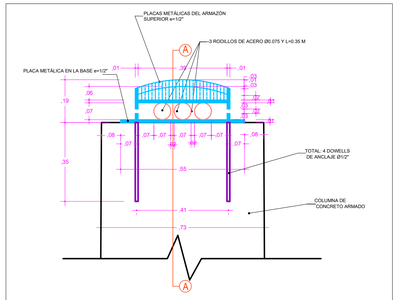
ESCALA: INDICADAS

PASE AÉREO : BLOQUE TALANCATONIYOC , MARGEN IZQUIERDA

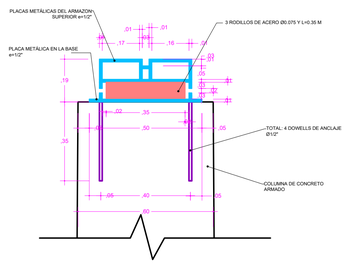


ELEVACION LATERAL PASE AEREO
escala 1/125

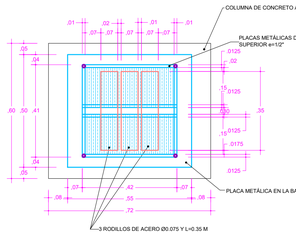
DETALLE DE CARRO MOVIL
ESCALA : 1 / 12.5



VISTA LATERAL EN ELEVACIÓN

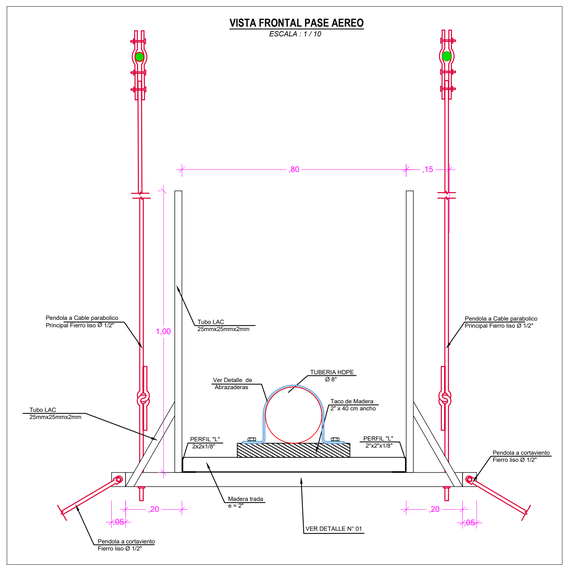


SECCION (A) - (A)

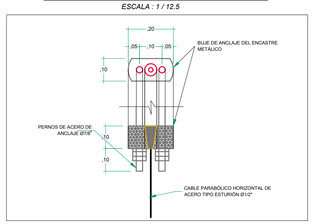


VISTA EN PLANTA POR ARRIBA

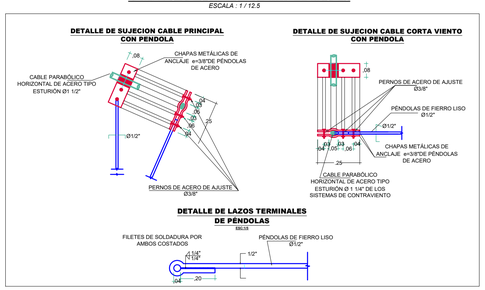
VISTA FRONTAL PASE AEREO
ESCALA : 1 / 10



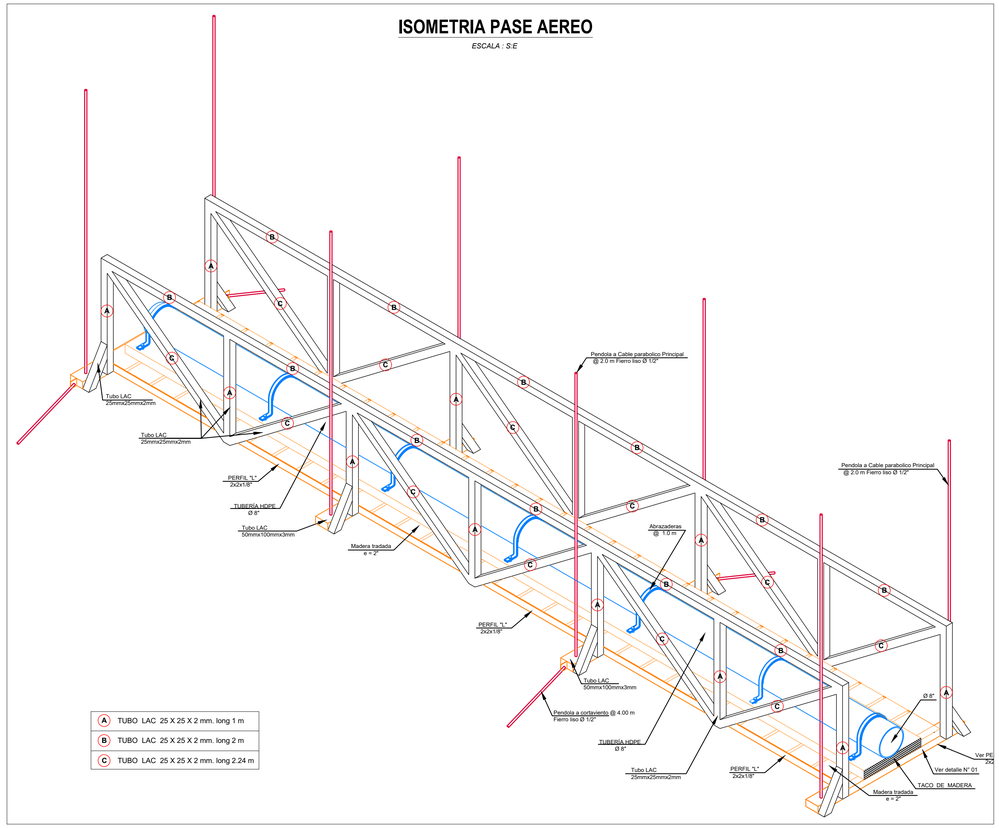
DETALLE DE BUJE DE ENCASTRE DE CÁMARAS DE ANCLAJE DE SISTEMAS DE CONTRAVIENTO
ESCALA : 1 / 12.5



DETALLES DE CONEXIONES ENTRE PÉNDOLAS
ESCALA : 1 / 12.5

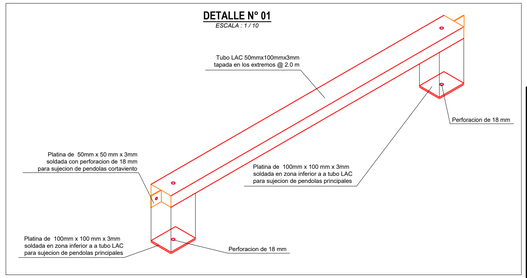


ISOMETRIA PASE AEREO
ESCALA : S:E



A	TUBO LAC 25 X 25 X 2 mm. long 1 m
B	TUBO LAC 25 X 25 X 2 mm. long 2 m
C	TUBO LAC 25 X 25 X 2 mm. long 2.24 m

DETALLE N° 01
ESCALA : 1 / 10



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

ANSI/AISC 360-10: Specification for Structural Steel Buildings Chapter J. Design of Connections.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): A572 50ksi.
- Material de aportación (soldaduras): Electrodos de la serie E70XX. Para los materiales empleados y el procedimiento de soldadura SMAW (Arco eléctrico con electrodo revestido), se cumplen las condiciones de compatibilidad entre materiales exigidas por el artículo J.2.6.

DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ÁNGULO:

- Garganta efectiva: es igual a la menor distancia medida desde la raiz a la cara plana teórica de la soldadura (J.2.2a).
- Lado del cordón: es el menor de los dos lados situados en las caras de fusión del mayor triángulo que puede ser inscrito en la sección de la soldadura (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
- Raiz de la soldadura: es la intersección de las caras de fusión (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
- Longitud efectiva del cordón de soldadura: es igual a la longitud total de la soldadura con dimensiones uniformes, incluidos los retornos (art. 2.3.2.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las prescripciones consideradas en este proyecto se aplican a uniones soldadas donde:

- Los aceros de las piezas a unir tienen un límite elástico no mayor que 100 ksi [690 MPa] (artículo 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- Los espesores de las piezas a unir son al menos de 1/8 in [3mm] (artículo 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- Las piezas soldadas no son de sección tubular.

2) En soldaduras a tope de penetración total o parcial se cumple que:

- La longitud efectiva de las soldaduras de penetración total o parcial es igual a la dimensión de las piezas unidas perpendicular a la dirección de las tensiones de tracción o compresión. (art. 2.3.1.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).
- En soldaduras de penetración total, la garganta efectiva es igual al menor espesor de las piezas unidas (art. 2.3.1.2 of AWS D1.1/D1.1M:2002).
- En soldaduras de penetración parcial, el espesor mínimo de la garganta efectiva cumple con los valores de la siguiente tabla:

Tabla J2.3 ANSI/AISC 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Menor o igual que 38	8
Menor o igual que 57	10
Menor o igual que 150	13
Mayor que 150	16

- El espesor de garganta efectiva de las soldaduras de penetración parcial se determina según la tabla J2.3.

3) En soldaduras en ángulo se cumple que:

- El tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo cumple con los valores de la siguiente tabla:

Tabla J2.4 ANSI/AISC 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo[a] (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Mayor que 19	8

[a]Ejecutada en una sola pasada

- El tamaño máximo del lado de una soldadura en ángulo a lo largo de los bordes de piezas soldadas cumple con el artículo J2.2b, el cual exige que:
  - debe ser menor o igual que el espesor de la pieza si dicho espesor es menor que 6 mm,
  - debe ser menor o igual que el espesor de la pieza menos 2 mm si dicho espesor es mayor o igual que 6 mm
- La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo cumple que es mayor o igual que 4 veces el tamaño de su lado, o bien que el lado no se considera mayor que el 25 % de la longitud efectiva de la soldadura. Adicionalmente, la longitud efectiva de una soldadura en ángulo sujeta a cualquier solicitación de cálculo no es inferior a 40 mm (J2.2b).

4) En el detalle de las soldaduras se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su tamaño completo). Para alcanzar dicha longitud, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo tamaño de cordón.

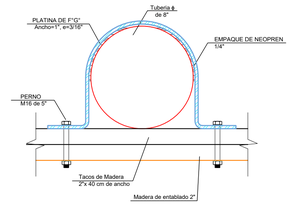
5) Las soldaduras en ángulo de uniones en "T" con ángulos menores que 30° no se consideran como efectivas para la transmisión de las cargas aplicadas (artículo 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

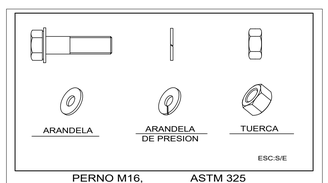
6) En los procesos de fabricación y montaje se deberá cumplir con los requisitos indicados en el capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M:2002 y capítulo M de ANSI/AISC 360-10. En lo que respecta a la preparación del metal base, se exige que las superficies sobre las cuales se depositará el metal de aportación sean suaves, uniformes, y libres de desgarramientos, fisuras y otras discontinuidades que afectarían a la calidad o resistencia de la soldadura. Las superficies a soldar y las superficies adyacentes a una soldadura, deberán estar también libres de laminillas, escamas, óxido suelto o adherido, escoria, herrumbre, humedad, aceite, grasa y otros materiales extraños que impidan una soldadura apropiada o produzcan emisiones perjudiciales.

COMPROBACIONES:

- La resistencia de cálculo de los cordones de soldadura se determina conforme al artículo J.2.4 ANSI/AISC 360-10.
- El método utilizado para la comprobación de la resistencia de los cordones de soldadura es aquel en el que las tensiones calculadas en los cordones (resultante vectorial), se consideran como tensiones de corte aplicadas sobre el área efectiva (artículo J.2.4 ANSI/AISC 360-10).
- El área efectiva de un cordón de soldadura es igual al producto de la longitud efectiva del cordón por el espesor de garganta efectiva (artículo J2.2a ANSI/AISC 360-10).

DETALLE DE ABRAZADERAS
ESC:S/E





PERNO M16, (GRADO N°8), ASTM 325 PARA ABRAZADERAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PASE AEREO TALANCATONIYOC M.I: DETALLE DE ARMADO DE COMPONENTE DE ACERO

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CODIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN: DPTO. : CUSCO; PROV. : LA CONVENCIÓN; DIST. : ECHARATE; C.P. : PALMA REAL; SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PA-02

N° PLANO: 02 de 03

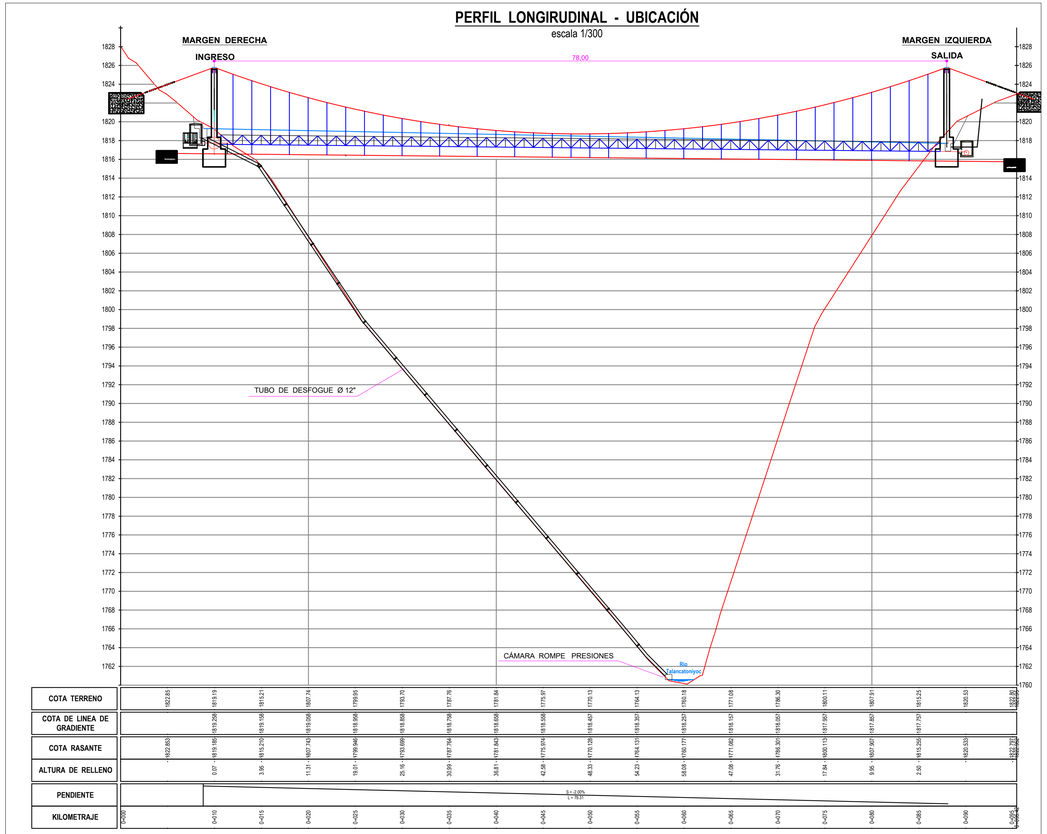
FECHA: ENERO - 2023

ESCALA: INDICADAS

PASE AÉREO : BLOQUE TALANCATONIYOC , MARGEN IZQUIERDA

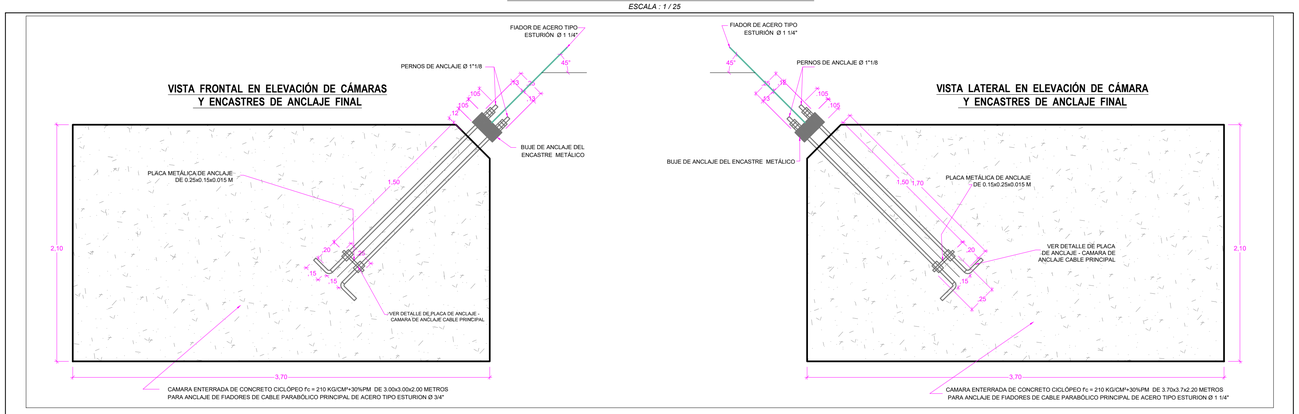
PERFIL LONGIRUDINAL - UBICACIÓN

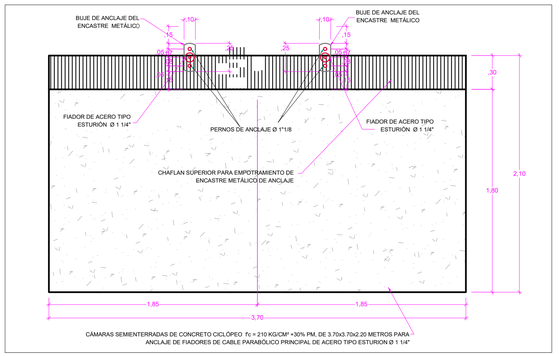
escala 1/300



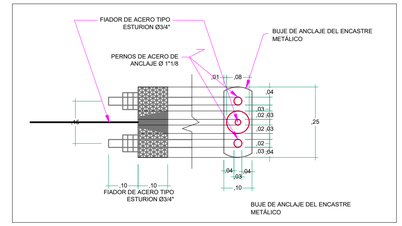
ANCLAJE PRINCIPAL INICIAL Y FINAL

ESCALA : 1 / 25





VISTA LATERAL EN ELEVACIÓN DE CÁMARA Y ENCASTRES DE ANCLAJE FINAL

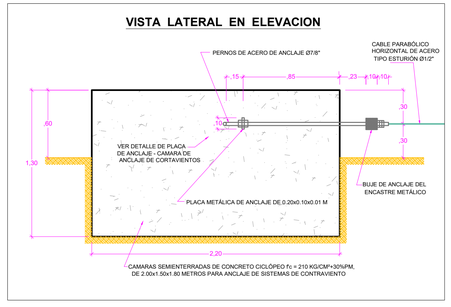


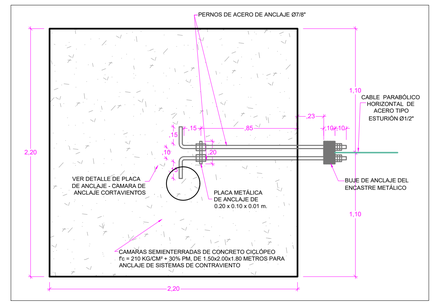
DETALLE DE BUJE DE ENCASTRE DE CÁMARAS DE ANCLAJE DE CABLE PARABOLICO PRINCIPAL

ESCALA : 1 / 10

ANCLAJE CORTAVIENTOS INICIAL Y FINAL

ESCALA : 1 / 25





DETALLE DE LAS CAMARAS Y ENCASTRES DE ANCLAJE DE SISTEMAS DE CONTRAVIENTO

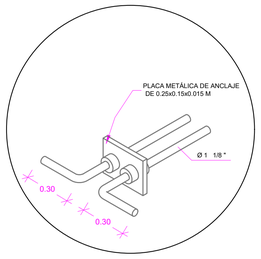
ESCALA : 1 / 25

VISTA EN PLANTA

ESCALA : 1 / 25

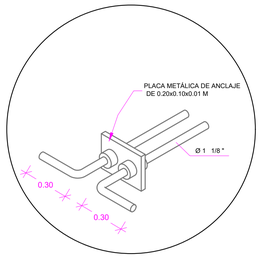
DETALLE DE PLACA ANCLAJE - CAMARA DE ANCLAJE PRINCIPAL

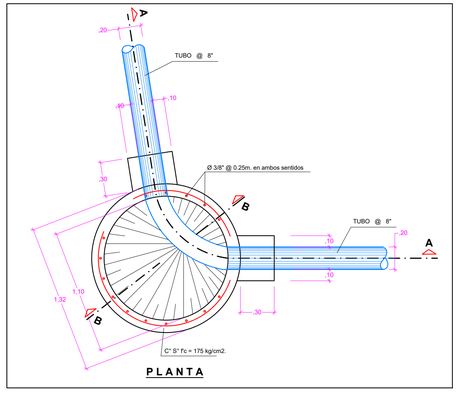
ESCALA : 1 / 10



DETALLE DE PLACA ANCLAJE - CAMARA DE ANCLAJE CORTAVIENTOS

ESCALA : 1 / 10

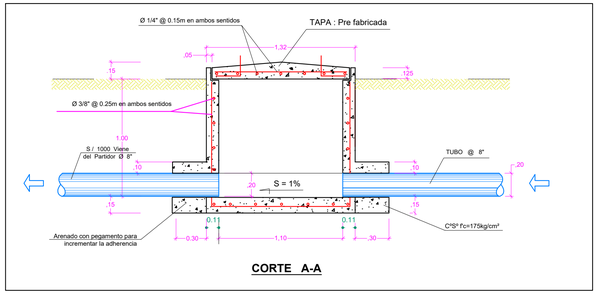




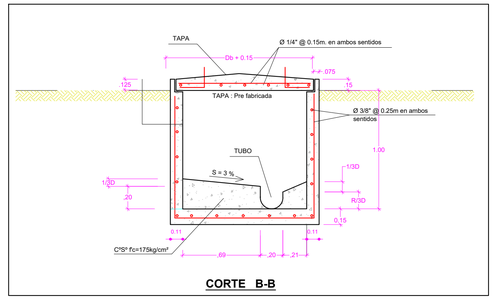
PLANTA

DETALLE DE BUZON DE INSPECCION / GIRO

escala 1/25



CORTE A-A



CORTE B-B

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

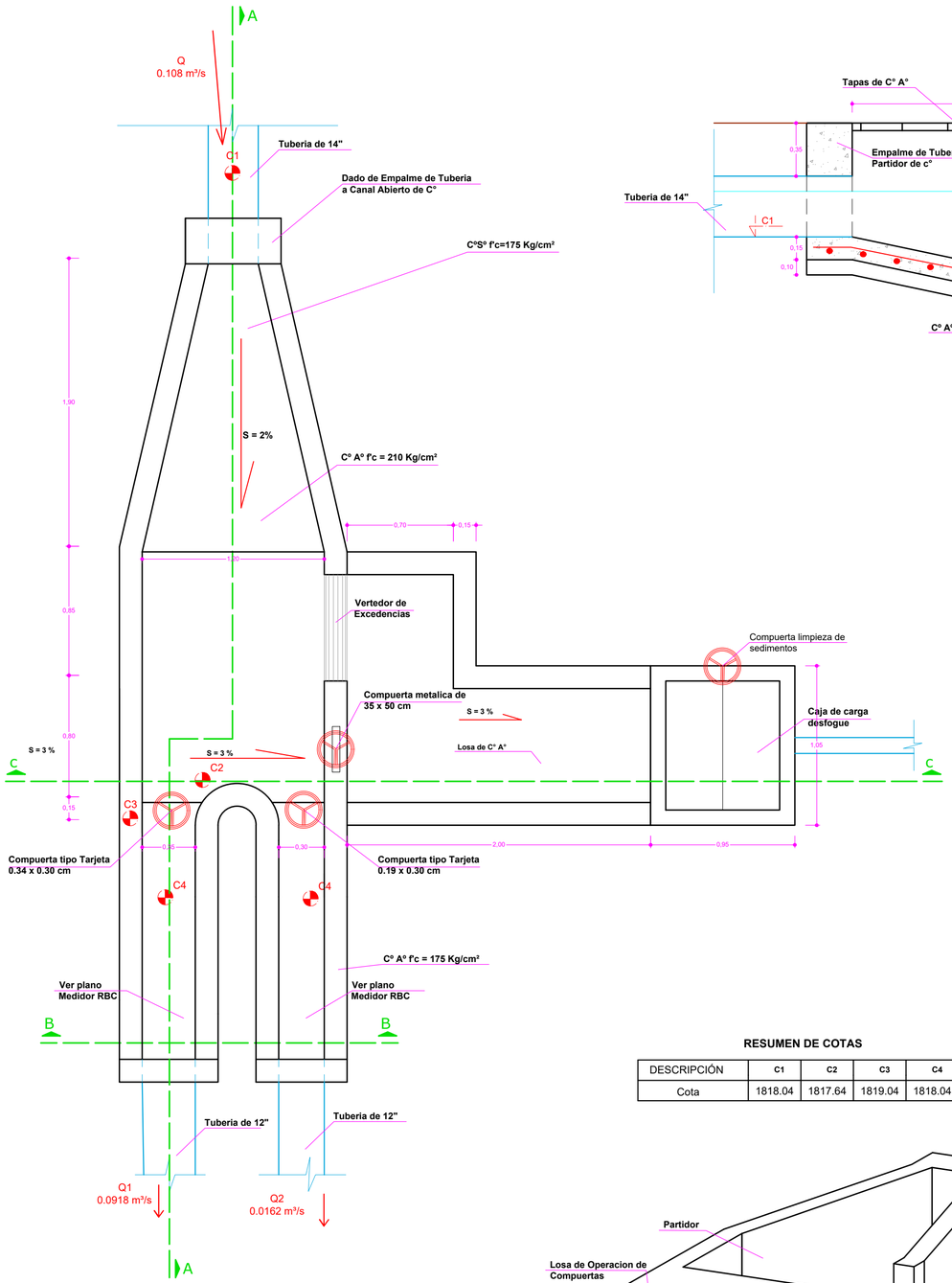
"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PASE AEREO TALANCATONIYOC M.I: DETALLE DE ARMADO DE COMPONENTE DE ACERO**

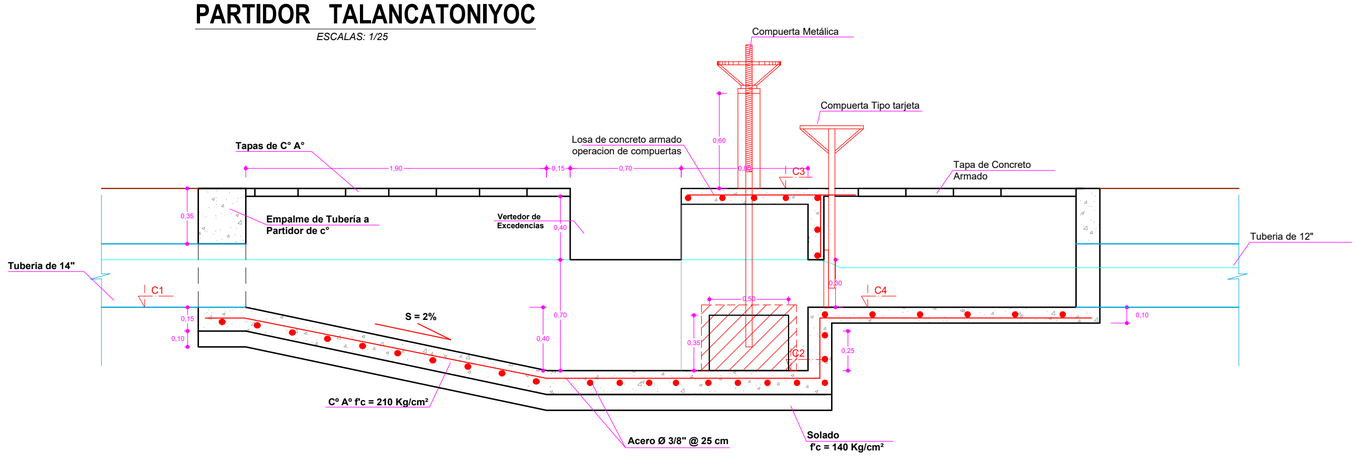
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE CÓDIGO DE ALUMNO: 114104	*UBICACIÓN:* DPTO. : CUSCO PROV. : LA CONVENCIÓN DIST. : ECHARATE C.P. : PALMA REAL SECT. : ALTO UNIÓN	*LAMINA*	PA-03
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS *Presidente:* ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO *Integrantes:* ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ		*Nº PLANO*	03 de 03
	FECHA: ENERO - 2023	*ESCALA:*	INDICADAS

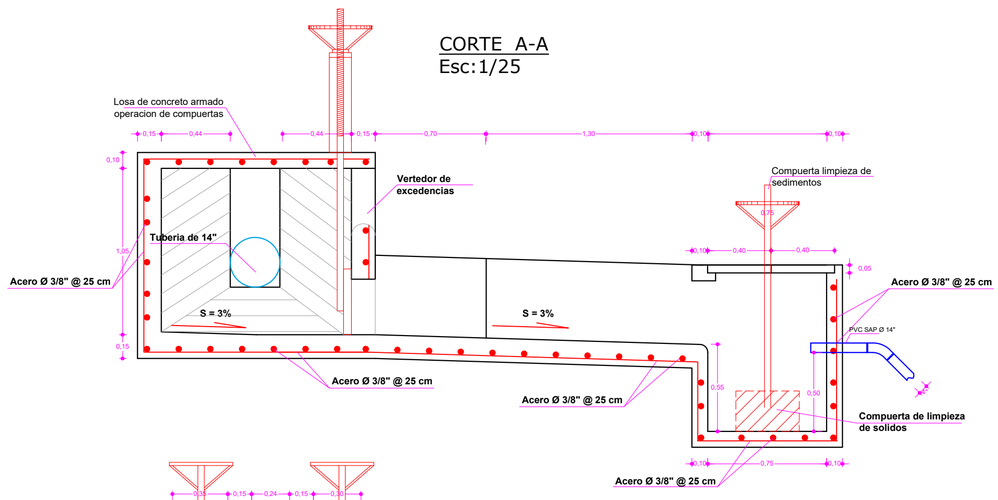
PARTIDOR TALANCATONIYOC

ESCALAS: 1/25

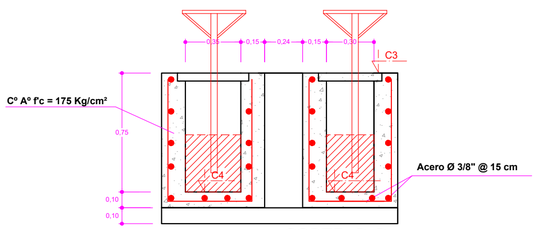


PLANTA
Esc:1/25





CORTE A-A
Esc:1/25

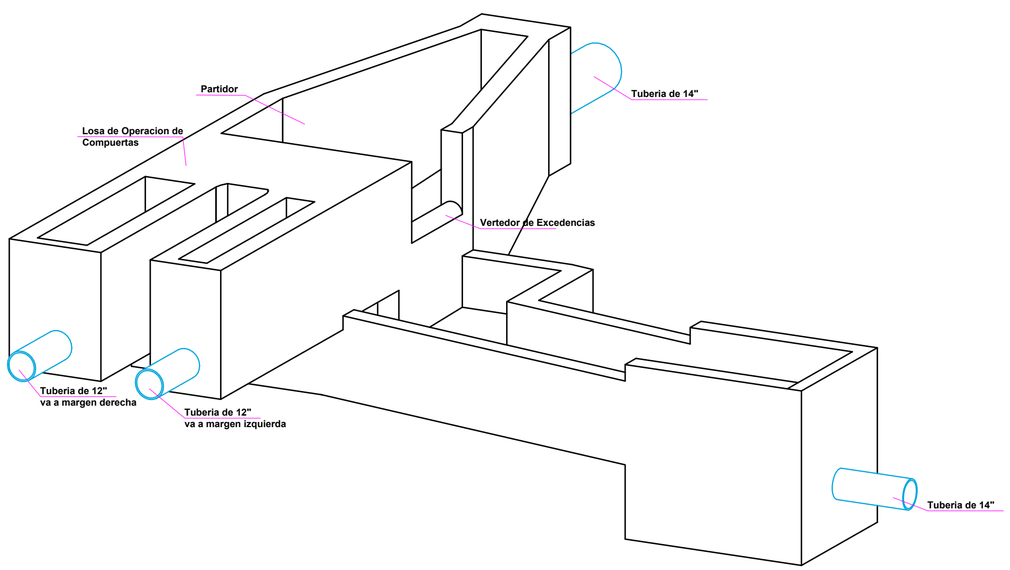


CORTE B-B
Esc:1/25

CORTE C-C
Esc:1/25

RESUMEN DE COTAS

DESCRIPCIÓN	C1	C2	C3	C4
Cota	1818.04	1817.64	1819.04	1818.04



ISOMETRICO
S:E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 CONCRETOS
1.1.-C° S° f'c = 140kg/cm² : canales
1.2.-C° A° f'c = 210kg/cm²

2 ACEROS
2.1.- Fierro corrugado : Ø = 3/8" @ 0.15m en ambos sentidos
2.2.- Esfuerzo de fluencia : fy = 4200 kg/cm².

3 ACABADOS
3.1.- Tarrajeo con mortero cemento/arena 1:3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PARTIDOR: PLANTA, CORTES, ISOMETRICO Y DETALLES**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

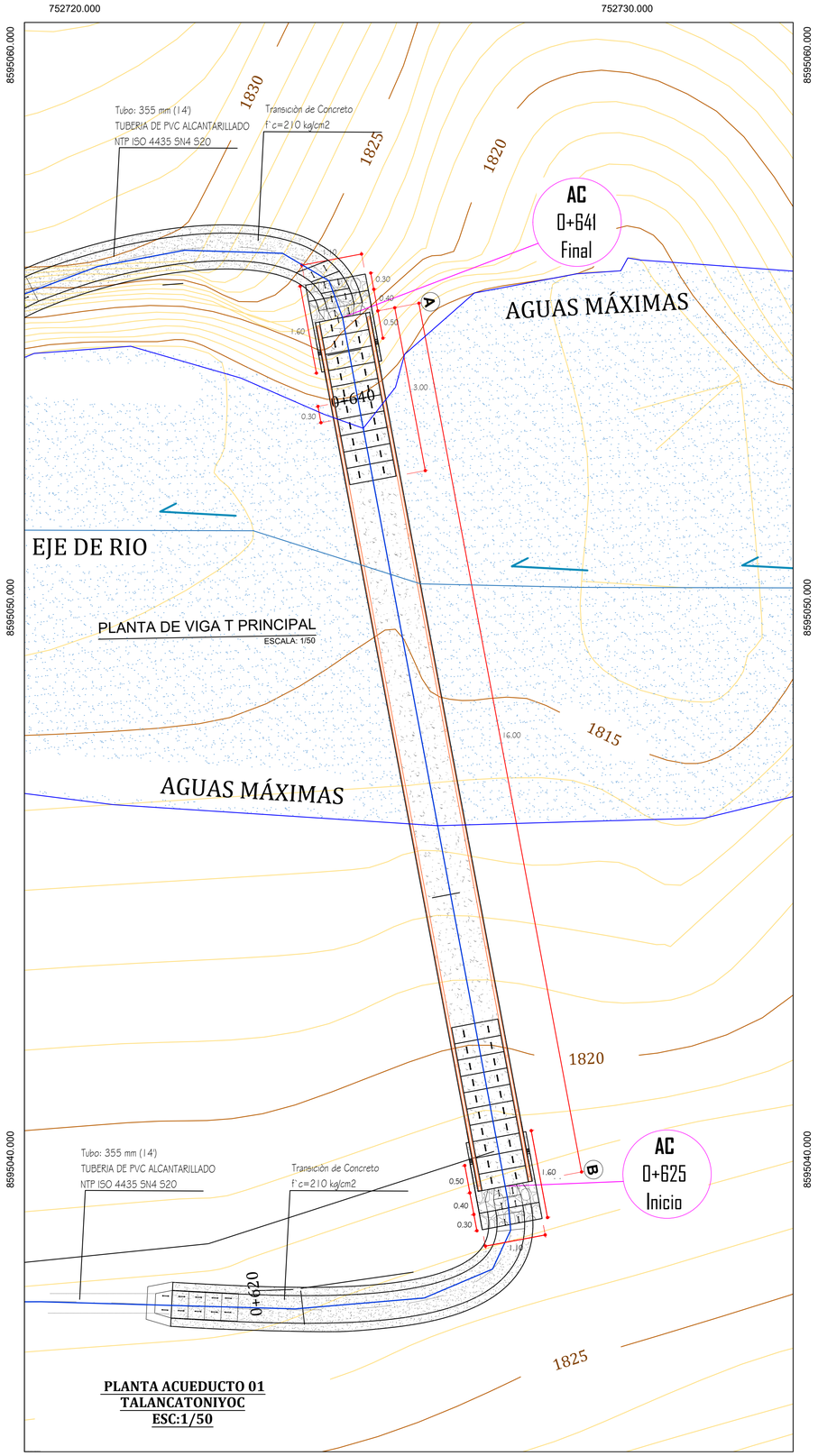
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PART-01

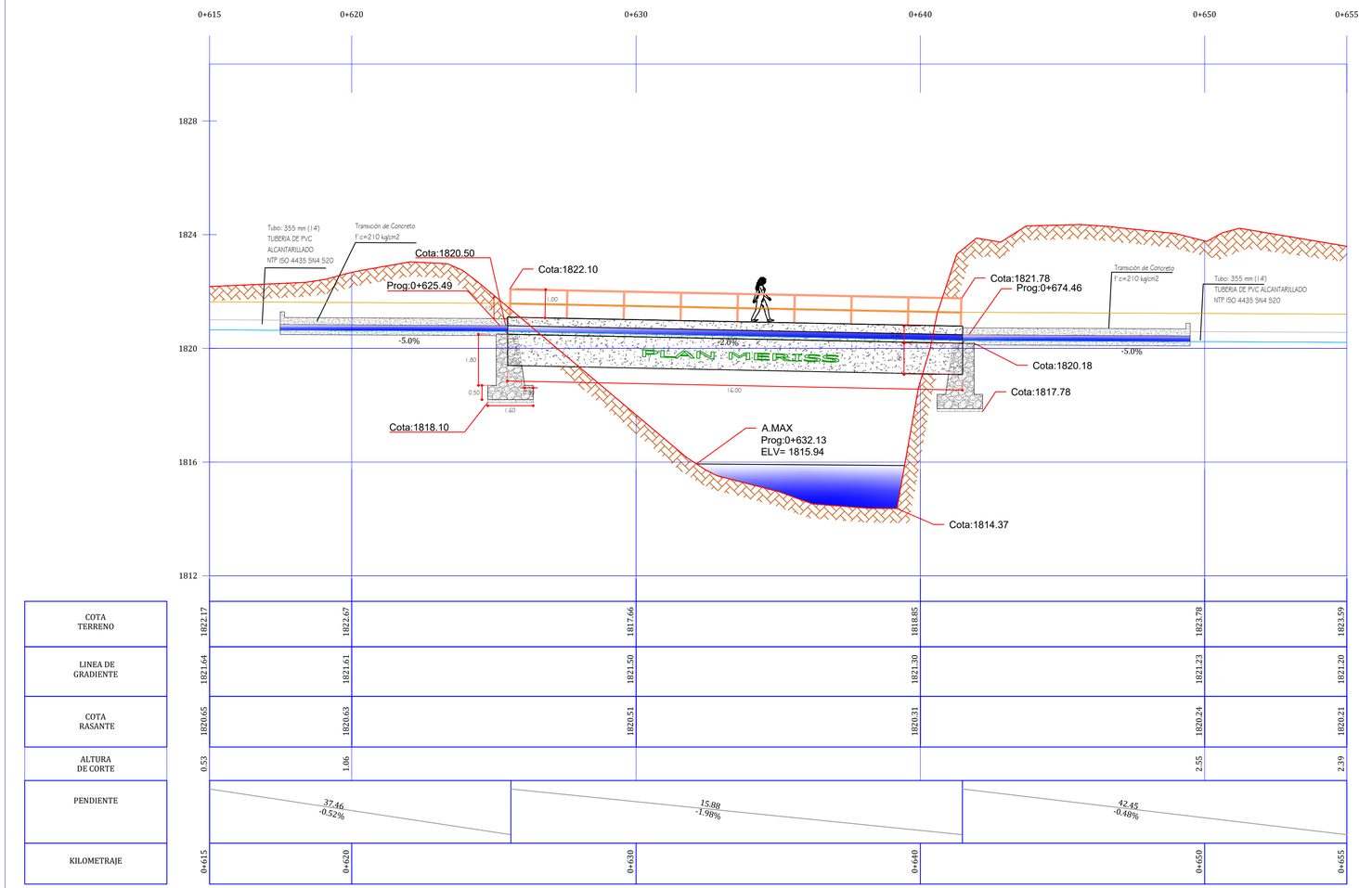
Nº PLANO: 01 de 01

ESCALA: INDICADAS



PLANTA ACUEDUCTO 01
TALANCATONIYOC
ESC:1/50

ACUEDUCTO 01- TALANCATUNIYOC
KM:0+615.00 A KM:0+655.00



COTA TERRENO	1822.17	1822.67	1817.66	1818.85	1823.78	1823.99
LINEA DE GRADIENTE	1821.64	1821.61	1821.50	1821.30	1821.23	1821.20
COTA RASANTE	1820.65	1820.63	1820.51	1820.31	1820.24	1820.21
ALTURA DE CORTE	0.53	1.06			2.55	2.39
PENDIENTE		37.46 -0.52%		15.88 -1.98%		42.45 -0.48%
KILOMETRAJE	0+615	0+620	0+630	0+640	0+650	0+655

PERFIL LONGITUDINAL
ESC:1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: ACUEDUCTO 01 - TALANCATONIYOC KM 00+615
PLANTA Y PERFIL

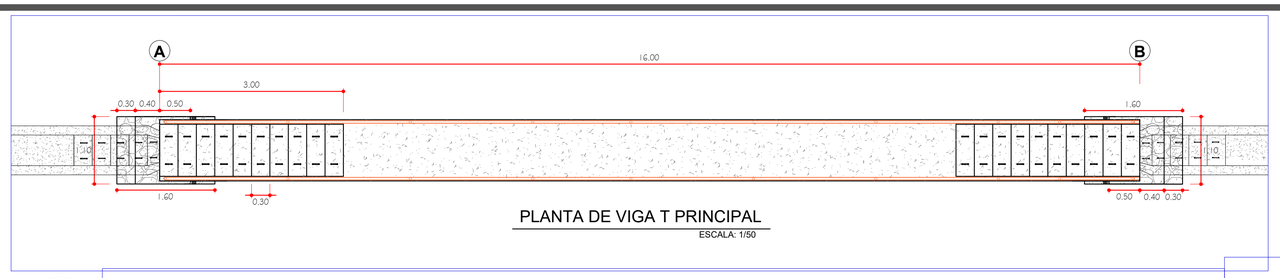
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: ACU-01
N° PLANO: 01 de 02
ESCALA: INDICADAS



PLANTA DE VIGA T PRINCIPAL

ESCALA: 1/50

CONTROLES DE CALIDAD ACERO

ACERO:
1.- Perfiles y Planchas.....ASTM A-36

CABLE:
1.- Cable de Acero .....AA 5/8"

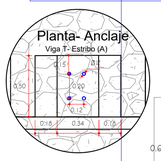
PERNOS:
1.- Pernos.....SAE 1045

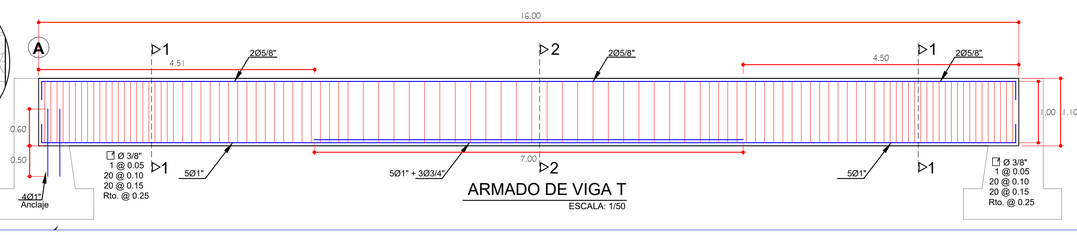
PINTURA:
1.- Limpieza Mecánica
2.- Base y acabado, pintura epoxica, e= 8mm (Color)

SOLDADURA:
1.- Proceso AWS - E 6011 ø 1/8", E 7018 ø 1/8"

CONCRETO:
F'c= 210 kg/cm2

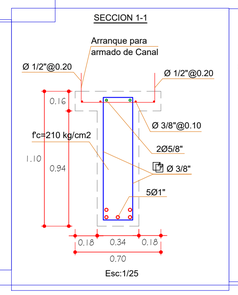
SOBRECARGA:
S/C= 100 kg/m2



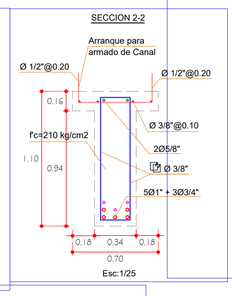


ARMADO DE VIGA T

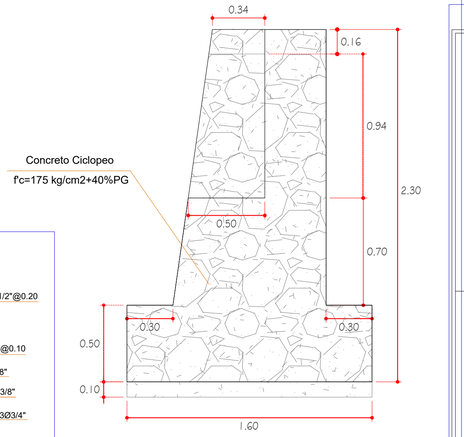
ESCALA: 1/50



Esc:1/25



Esc:1/25



ELEVACION

Esc:1/25

CONTROLES DE CALIDAD CONCRETO

ACERO DE REFUERZO:

LAS VARILLAS DE ACERO UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CUMPLIRAN LOS RESQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS TITULOS 7 Y 8 DE LA NORMA E-060 PARA CONCRETO ARMADO.
EL ACERO SERA DE CALIDAD, GRADO 60, CON UN ESFUERZO EN EL LIMITE DE FLUENCIA DE fy=4200 kg/cm2.
ALARGAMIENTO MINIMO EN 20 cm.= 12%
CORRUGACIONES DE ACUERDO A LA NORMA ASTM A-615

DEBERA OBSERVARSE QUE LAS VARILLAS A EMPLEAR PRESENTAN SU SUPERFICIE LIBRE DE CORROSION, GRIETAS, SOPLADURAS O CUALQUIER OTRO DEFECTO QUE PUDIERA AFECTAR DESFAVORABLEMENTE SUS CARACTERISTICAS MECANICAS.

COLOCACION DEL REFUERZO:

PREPARACION Y COLOCACION:
ANTES DEL EMPLEO DE LAS ARMADURAS SE LIMPIARAN CUIDADOSAMENTE PARA QUE SE ENCUENTREN LIBRES DE POLVO, BARRO, ACEITES, PINTURA Y TODA OTRA SUSTANCIA CAPAZ DE REDUCIR LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO.
PARA SOSTENER O FIJAR LAS ARMADURAS EN LOS LUGARES CORRESPONDIENTES SE EMPLEARAN SOPORTES O ESPACIADORES METALICOS O DE MORTERO Y ATADURAS METALICAS, NO PODRAN EMPLEARSE TROZOS DE LADRILLO, MADERA, O CAÑAS, NI PARTICULAS DE AGREGADOS.

RECUBRIMIENTOS DEL ESFUERZO:

SE ENTIENDE POR RECUBRIMIENTOS A LA DISTANCIA LIBRE COMPRENDIDA ENTRE EL PUNTO MAS SALIENTE DE CUALQUIER REFUERZO Y LA SUPERFICIE EXTERNA DEL CONCRETO MAS PROXIMO, EXCLUYENDO TARRAJEOS Y TODO OTRO MATERIAL DE ACABADOS.

DIMENSIONES DE LOS RECUBRIMIENTOS:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO
– ZAPATAS	10.00 cm.
– PLACAS	5.00 cm.
– VIGAS	5.00 cm.

LOS RECUBRIMIENTOS SE LOGRARAN MEDIANTE EL EMPLEO DE DADOS DE CONCRETO O MORTERO.

SEPARACION ENTRE VARILLAS:
LA SEPARACION MINIMA ENTRE VARILLAS RECTAS INDIVIDUALES Y PARALELAS DE LA ARMADURA, FUERA DE UNA ZONA DE EMPALME, EN GENERAL DEBERA SER COMO MINIMO 2.50 cm. Y NO MENOR QUE EL TAMANO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO.

EJECUCION Y CONTROLES DE CALIDAD PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO

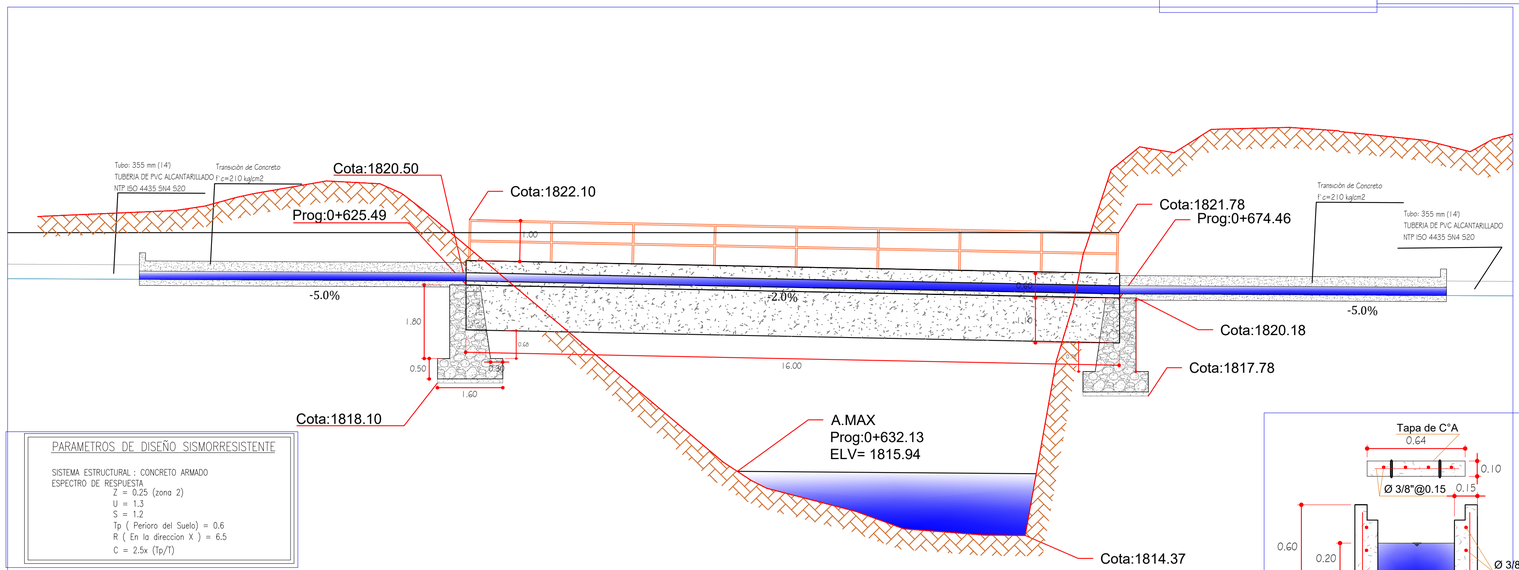
CONCRETO ARMADO : EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES (ESTRIBOS, PILAR Y ZAPATAS) DEBERA EMPLEARSE UN f'c=210 Kg/cm2

CONCRETO CICLOPEO: EN SOLADO, CIMENTACIONES Y SOBRECIMIENTOS DEBERA EMPLEARSE EL f'c DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS DETALLES DEL PLANO

MATERIALES:

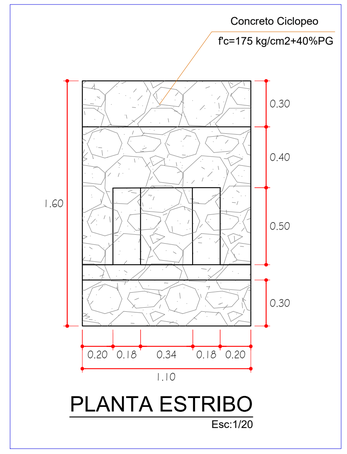
CEMENTO:
CUMPLIRA CON LO ESPECIFICADO PARA CONCRETO ARMADO.

AGREGADOS: (EN CASO DE CONTAR CON AGREGADO GRUESO)
EL AGREGADO DENOMINADO "HORMIGON" CONSISTIRA EN UNA MEZCLA NATURAL DE ARENA Y PIEDRA.
LA PIEDRA DESPLAZADORA NO EXCEDERA DEL 30% DEL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO CICLOPEO Y SERA COLOCADA DE MANERA HOMOGENEA, DEBIENDO QUEDAR TODOS SUS BORDES ENDEBIDOS EN EL CONCRETO LA MAYOR DIMENSION DE LA PIEDRA DESPLAZADORA NO EXCEDERA DE 25 cm.



ELEVACION DE ACUEDUCTO

ESCALA: 1/75



PLANTA ESTRIBO

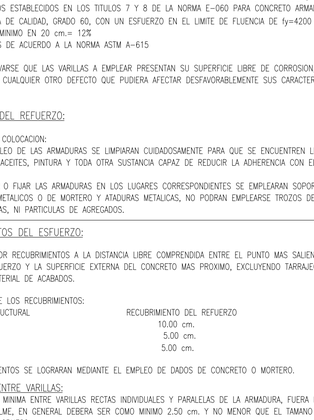
Esc:1/20

EMPALME Y TRASLAPES					ESTRIBO
Ø	LOSAS Y VIGAS L (cm)	COLUMNAS L (cm)	EN LOSAS Y VIGAS	ESTRIBOS Y PILAR	
6mm	30		– NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO.	– LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL. – NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION.	
3/8"	40	30			
1/2"	50	40			
5/8"	60	50			

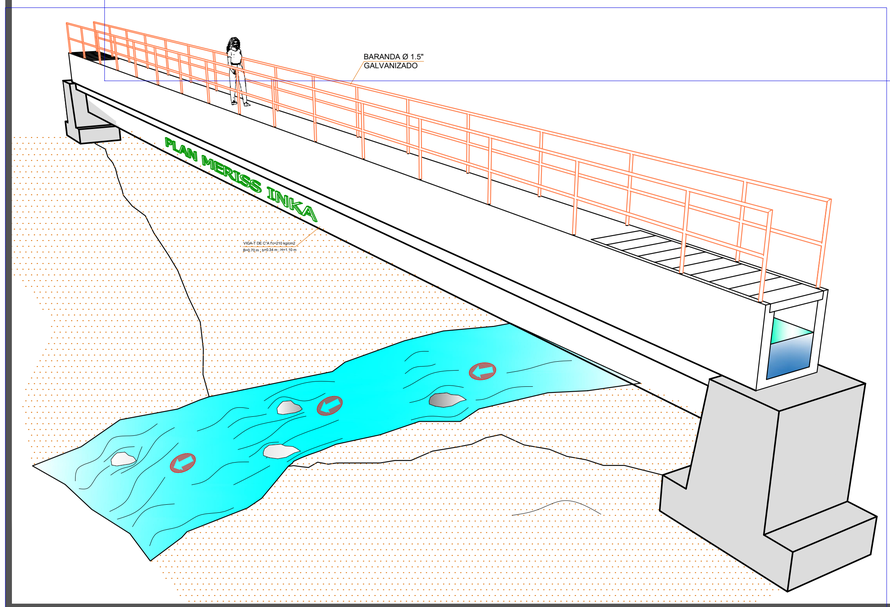
Ø	L	R min
1/4"	10cm	1.5cm
3/8"	15cm	2.0cm

TRANSICION

DETALLE DE ARMADO CANAL RECTANGULAR

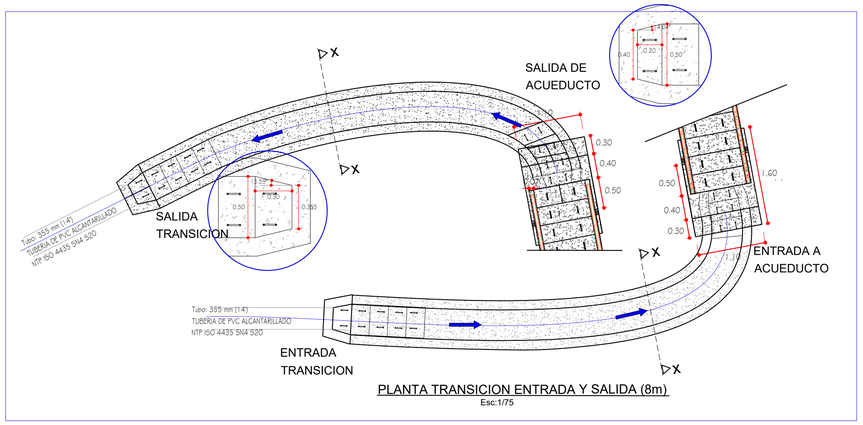


Esc:1/25



PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

SISTEMA ESTRUCTURAL : CONCRETO ARMADO
ESPECTRO DE RESPUESTA
Z = 0.25 (zona 2)
U = 1.3
S = 1.2
Tp (Periodo del Suelo) = 0.6
R (En la direccion X) = 6.5
C = 2.5x (Tp/T)



PLANTA TRANSICION ENTRADA Y SALIDA (8m)

Esc:1/75

CORTE X-X

TRANSICION -CANAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **ACUEDUCTO 01 - TALANCATONIYOC KM 00+615**
DETALLE DE ESTRUCTURAS

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

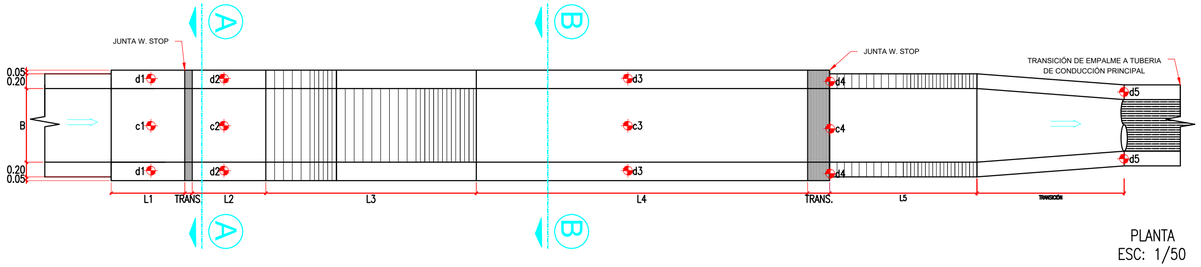
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

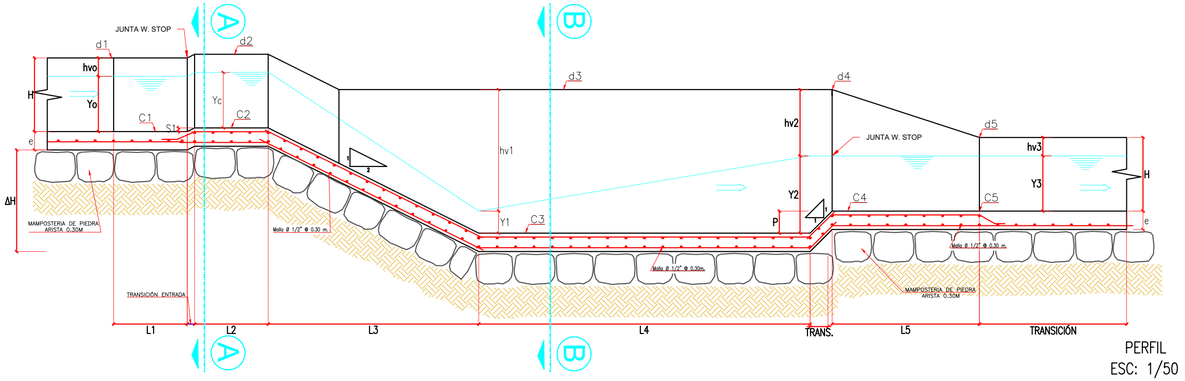
LAMINA: ACU-02

Nº PLANO: 02 de 02

ESCALA: INDICADAS



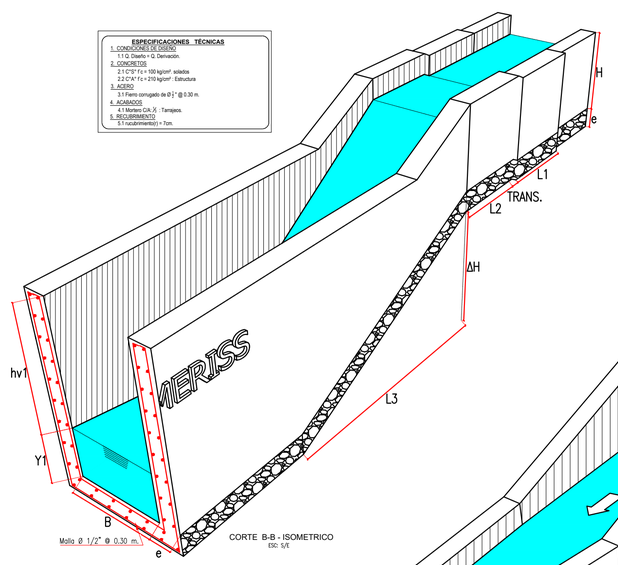
PLANTA
ESC: 1/50



PERFIL
ESC: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONDICIONES DE DISEÑO
   1.1 Q. Diseño = Q. Derivación.
2. CONCRETOS
   2.1 C"S" f'c = 100 kg/cm². solados
   2.2 C"A" f'c = 210 kg/cm². Estructura
3. ACERO
   3.1 Fierro corrugado de Ø 3 " @ 0.30 m.
4. ACABADOS
   4.1 Mortero C/A :X : Tarrajeos.
5. RECUBRIMIENTO
   5.1 r=acabm(mortero) = 7cm.



CORTE B-B - ISOMETRICO
ESC: S/E

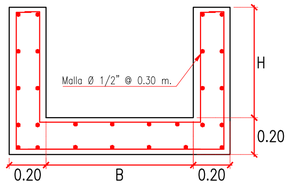
ISOMETRICO
ESC: S/E

CORTE B-B - ISOMETRICO
ESC: S/E

RESUMEN DEL DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO

BLOQUE		CANAL	KM	ΔH (m)	c1/d1	c2/d2	c3/d3	c4/d4	c5/d5	L1	L (Trans.Entrada)	SECCIÓN DE CONTROL (L2)	LONG. CAIDA SALTO (L3)	LONG. POZA (L4)	L (Trans. Salida)	L5	DIMENSIONES DEL CANAL					PROF. POZA	hv1	Y1
																	B (m)	H (m)	e (m)	S	Q (m3/s)			
1	TALANCATONIYOC	C.P.	0+040	2.042	1825.37	1825.38	1823.34	1823.54	1823.53	1.00	0.03	0.67	4.08	2.65	0.20	2.00	0.65	0.65	0.20	0.005	0.108	0.20	2.31	0.02
					1826.02	1826.03	1825.65	1825.65	1824.18															

L1: Long. De Transición
H: Altura de canal rectangular
L2: Long. Sección de control
L3: Long. De caida de Salto
L4: Long de poza
P: Profundidad de poza
e: Espesor de Loza
S1: Elevación del Pizo de Sección de control



CORTE A-A
ESC: 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

SALTO HIDRAULICO TALANCATONIYOC

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

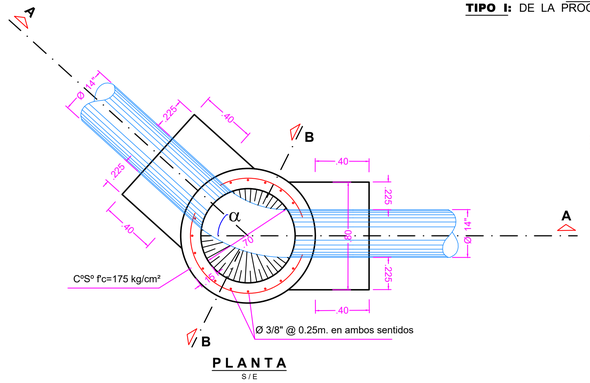
LAMINA: SAH-01

Nº PLANO: 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

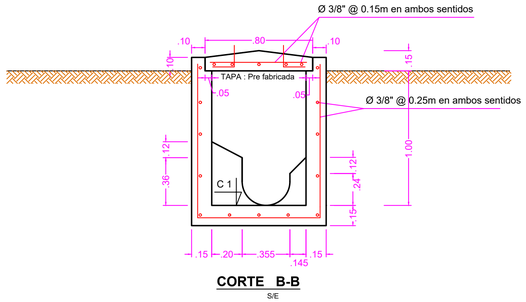
BUZONES DE INSPECCIÓN y DE GIRO , CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

TIPO I: DE LA PROGRESIVA 0+000 A 1+005



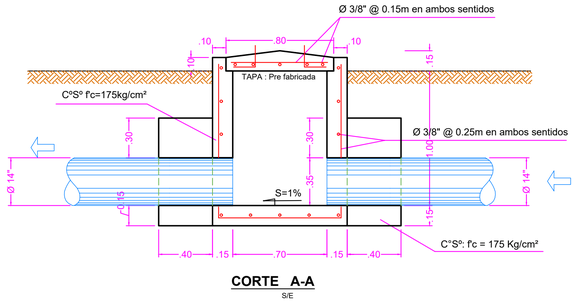
P L A N T A

S / E



CORTE B-B

S/E



CORTE A-A

S/E

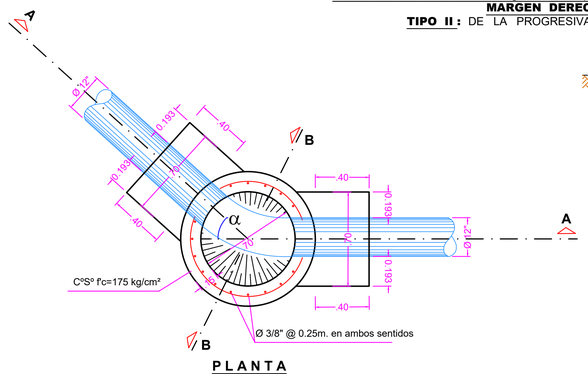
RELACION DE BUZONES DE GIRO y DE INSPECCION CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA TIPO I

BUZONES DE INSPECCIÓN - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	**Buzón de Inspección**	**0+200**	8594770.54	**752749.36**	1823.72	I- Ø 14 Pulg
2	**Buzón de Inspección**	**0+390**	8594936.33	**752668.00**	1822.77	I- Ø 14 Pulg
3	**Buzón de Inspección**	**0+760**	8595141.00	**752718.75**	1820.68	I- Ø 14 Pulg

BUZONES DE GIRO - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	**Buzón de Giro**	**0+090**	8594671.84	**752802.14**	1824.27	I- Ø 14 Pulg
2	**Buzón de Giro**	**0+310**	8594867.72	**752704.36**	1823.17	I- Ø 14 Pulg
3	**Buzón de Giro**	**0+430**	8594961.82	**752643.19**	1822.57	I- Ø 14 Pulg
4	**Buzón de Giro**	**0+530**	8595060.57	**752645.79**	1822.07	I- Ø 14 Pulg
5	**Buzón de Giro**	**0+570**	8595041.84	**752675.03**	1821.87	I- Ø 14 Pulg
6	**Buzón de Giro**	**0+666**	8595064.25	**752703.18**	1821.15	I- Ø 14 Pulg
7	**Buzón de Giro**	**0+710**	8595103.38	**752690.30**	1820.93	I- Ø 14 Pulg
8	**Buzón de Giro**	**0+930**	8595279.43	**752626.71**	1819.83	I- Ø 14 Pulg

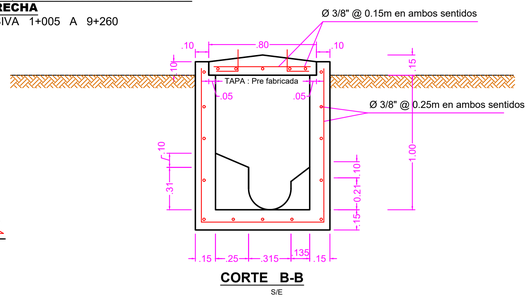
BUZONES DE INSPECCIÓN y DE GIRO, CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA

TIPO II : DE LA PROGRESIVA 1+005 A 9+260



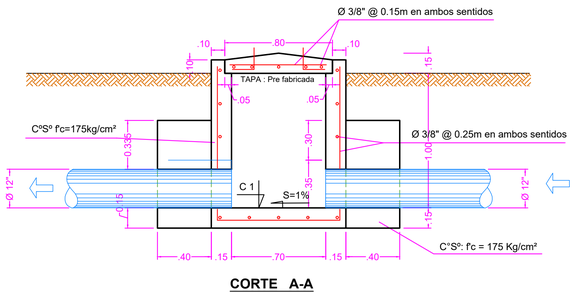
P L A N T A

S / E



CORTE B-B

S/E



CORTE A-A

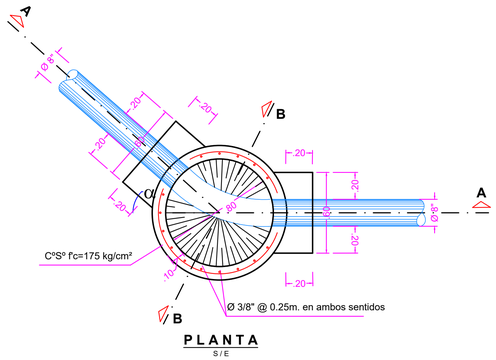
S/E

RELACIÓN DE BUZONES DE GIRO y DE INSPECCIÓN CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA TIPO II

BUZONES DE INSPECCIÓN - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
4	**Buzón de Inspección**	**1+040**	8595363.69	**752592.94**	1819.28	II- Ø 12 Pulg
5	**Buzón de Inspección**	**1+674**	8595537.10	**752196.16**	1816.11	II- Ø 12 Pulg
6	**Buzón de Inspección**	**1+948**	8595427.32	**751990.75**	1814.74	II- Ø 12 Pulg
7	**Buzón de Inspección**	**2+077**	8595507.83	**751891.79**	1814.09	II- Ø 12 Pulg
8	**Buzón de Inspección**	**2+284**	8595691.21	**751839.33**	1813.06	II- Ø 12 Pulg
9	**Buzón de Inspección**	**2+560**	8595540.07	**751591.35**	1811.68	II- Ø 12 Pulg
10	**Buzón de Inspección**	**2+704**	8595734.43	**751538.38**	1810.96	II- Ø 12 Pulg
11	**Buzón de Inspección**	**2+780**	8595792.91	**751584.00**	1810.58	II- Ø 12 Pulg
12	**Buzón de Inspección**	**3+007**	8595740.18	**751421.47**	1809.44	II- Ø 12 Pulg
13	**Buzón de Inspección**	**3+470**	8595701.83	**751127.92**	1807.13	II- Ø 12 Pulg
14	**Buzón de Inspección**	**3+590**	8595794.83	**751053.18**	1806.53	II- Ø 12 Pulg
15	**Buzón de Inspección**	**3+894**	8596057.21	**751032.45**	1805.01	II- Ø 12 Pulg
16	**Buzón de Inspección**	**4+032**	8596145.70	**751114.64**	1804.32	II- Ø 12 Pulg
17	**Buzón de Inspección**	**4+280**	8596314.06	**751225.01**	1803.08	II- Ø 12 Pulg
18	**Buzón de Inspección**	**4+596**	8596522.43	**751262.31**	1801.50	II- Ø 12 Pulg
19	**Buzón de Inspección**	**4+996**	8596636.62	**751004.60**	1799.50	II- Ø 12 Pulg
20	**Buzón de Inspección**	**5+300**	8596889.72	**750950.30**	1797.98	II- Ø 12 Pulg
21	**Buzón de Inspección**	**5+590**	8597125.01	**750805.09**	1796.53	II- Ø 12 Pulg
22	**Buzón de Inspección**	**5+932**	8597302.84	**751051.59**	1794.82	II- Ø 12 Pulg
23	**Buzón de Inspección**	**6+390**	8597632.92	**750916.37**	1792.53	II- Ø 12 Pulg
24	**Buzón de Inspección**	**6+693**	8597866.77	**750962.19**	1791.01	II- Ø 12 Pulg
25	**Buzón de Inspección**	**6+930**	8598023.55	**750929.55**	1789.83	II- Ø 12 Pulg
26	**Buzón de Inspección**	**7+050**	8598062.48	**750965.38**	1789.23	II- Ø 12 Pulg
27	**Buzón de Inspección**	**7+215**	8598176.04	**750902.39**	1788.40	II- Ø 12 Pulg
28	**Buzón de Inspección**	**7+437**	8598354.96	**750834.79**	1787.29	II- Ø 12 Pulg
29	**Buzón de Inspección**	**7+593**	8598460.24	**750725.77**	1786.51	II- Ø 12 Pulg
30	**Buzón de Inspección**	**7+740**	8598589.43	**750718.18**	1785.78	II- Ø 12 Pulg
31	**Buzón de Inspección**	**7+862**	8598571.00	**750827.80**	1785.17	II- Ø 12 Pulg
32	**Buzón de Inspección**	**8+135**	8598783.20	**750901.89**	1783.80	II- Ø 12 Pulg
33	**Buzón de Inspección**	**8+240**	8598859.35	**750839.36**	1783.28	II- Ø 12 Pulg
34	**Buzón de Inspección**	**8+706**	8599069.42	**750564.54**	1780.95	II- Ø 12 Pulg
35	**Buzón de Inspección**	**8+960**	8599183.33	**750387.99**	1779.68	II- Ø 12 Pulg
36	**Buzón de Inspección**	**9+040**	8599259.80	**750371.60**	1779.28	II- Ø 12 Pulg

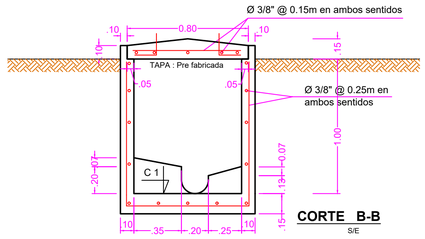
BUZONES DE INSPECCIÓN y DE GIRO, CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

TIPO III : DE LA PROGRESIVA 0+000 A 2+540



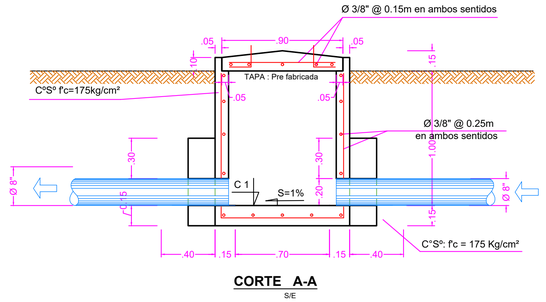
P L A N T A

S / E



CORTE B-B

S/E



CORTE A-A

S/E

RELACION DE BUZONES DE INSPECCION y DE GIRO CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA TIPO III

BUZONES DE INSPECCIÓN - TALANCATONIYOC M.I.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	**Buzón de Inspección**	**0+190**	8595323.05	**752415.29**	1817.09	III- Ø 8 Pulg
2	**Buzón de Inspección**	**0+248**	8595355.14	**752369.06**	1816.80	III- Ø 8 Pulg
3	**Buzón de Inspección**	**0+500**	8595229.50	**752210.15**	1815.54	III- Ø 8 Pulg
4	**Buzón de Inspección**	**0+776**	8595125.48	**752016.70**	1814.16	III- Ø 8 Pulg
5	**Buzón de Inspección**	**1+024**	8595228.23	**751852.41**	1812.92	III- Ø 8 Pulg
6	**Buzón de Inspección**	**1+155**	8595235.25	**751748.57**	1812.27	III- Ø 8 Pulg
7	**Buzón de Inspección**	**1+307**	8595286.32	**751631.28**	1811.51	III- Ø 8 Pulg
8	**Buzón de Inspección**	**1+461**	8595295.11	**751495.77**	1810.74	III- Ø 8 Pulg
9	**Buzón de Inspección**	**1+560**	8595231.13	**751426.70**	1810.24	III- Ø 8 Pulg
10	**Buzón de Inspección**	**1+767**	8595075.19	**751357.72**	1809.21	III- Ø 8 Pulg
11	**Buzón de Inspección**	**1+850**	8595002.89	**751353.05**	1808.79	III- Ø 8 Pulg
12	**Buzón de Inspección**	**1+960**	8594908.11	**751318.42**	1808.24	III- Ø 8 Pulg
13	**Buzón de Inspección**	**2+050**	8594947.94	**751239.58**	1807.79	III- Ø 8 Pulg
14	**Buzón de Inspección**	**2+180**	8595012.46	**751140.10**	1807.14	III- Ø 8 Pulg
15	**Buzón de Inspección**	**2+380**	8594961.40	**751018.86**	1806.14	III- Ø 8 Pulg

BUZONES DE GIRO - TALANCATONIYOC M.I.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
1	**Buzón de Giro**	**0+107**	8595309.30	**752496.84**	1817.51	III- Ø 8 Pulg
2	**Buzón de Giro**	**0+290**	8595383.46	**752339.70**	1816.59	III- Ø 8 Pulg
3	**Buzón de Giro**	**0+394**	8595308.47	**752282.40**	1816.07	III- Ø 8 Pulg
4	**Buzón de Giro**	**0+565**	8595205.84	**752155.26**	1815.22	III- Ø 8 Pulg
5	**Buzón de Giro**	**0+689**	8595169.84	**752079.84**	1814.60	III- Ø 8 Pulg
6	**Buzón de Giro**	**0+888**	8595172.08	**751959.40**	1813.60	III- Ø 8 Pulg
7	**Buzón de Giro**	**0+999**	8595219.69	**751874.85**	1813.05	III- Ø 8 Pulg
8	**Buzón de Giro**	**1+092**	8595266.46	**751803.53**	1812.58	III- Ø 8 Pulg
9	**Buzón de Giro**	**1+210**	8595253.02	**751702.87**	1811.99	III- Ø 8 Pulg
10	**Buzón de Giro**	**1+250**	8595273.63	**751669.70**	1811.79	III- Ø 8 Pulg
11	**Buzón de Giro**	**1+276**	8595298.35	**751659.64**	1811.66	III- Ø 8 Pulg
12	**Buzón de Giro**	**1+320**	8595293.24	**751619.50**	1811.44	III- Ø 8 Pulg
13	**Buzón de Giro**	**1+371**	8595265.62	**751579.71**	1811.19	III- Ø 8 Pulg
14	**Buzón de Giro**	**1+620**	8595203.50	**751384.34**	1809.94	III- Ø 8 Pulg
15	**Buzón de Giro**	**1+650**	8595178.60	**751397.82**	1809.79	III- Ø 8 Pulg
16	**Buzón de Giro**	**1+810**	8595339.53	**752580.28**	1808.99	III- Ø 8 Pulg
17	**Buzón de Giro**	**1+865**	8594997.67	**751342.81**	1808.72	III- Ø 8 Pulg
18	**Buzón de Giro**	**2+155**	8595019.04	**751164.82**	1807.27	III- Ø 8 Pulg
19	**Buzón de Giro**	**2+312**	8594926.93	**751076.49**	1806.48	III- Ø 8 Pulg
20	**Buzón de Giro**	**2+469**	8594971.73	**750947.52**	1805.70	III- Ø 8 Pulg
21	**Buzón de Giro**	**2+459**	8594981.39	**750945.49**	1805.75	III- Ø 8 Pulg

BUZONES DE GIRO - TALANCATONIYOC M.D.						
N°	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	NORTE	ESTE	COTA	TIPO
9	**Buzón de Giro**	**1+018**	8595349.71	**752577.39**	1819.39	II- Ø 12 Pulg
10	**Buzón de Giro**	**1+116**	8595421.90	**752558.57**	1818.90	II- Ø 12 Pulg
11	**Buzón de Giro**	**1+266**	8595497.88	**752437.82**	1818.15	II- Ø 12 Pulg
12	**Buzón de Giro**	**1+358**	8595575.97	**752392.42**	1817.69	II- Ø 12 Pulg
13	**Buzón de Giro**	**1+557**	8595632.67	**752251.43**	1816.69	II- Ø 12 Pulg
14	**Buzón de Giro**	**1+782**	8595442.14	**752154.16**	1815.57	II- Ø 12 Pulg
15	**Buzón de Giro**	**1+842**	8595439.21	**752094.74**	1815.27	II- Ø 12 Pulg
16	**Buzón de Giro**	**2+004**	8595461.74	**751948.16**	1814.46	II- Ø 12 Pulg
17	**Buzón de Giro**	**2+142**	8595571.13	**751885.18**	1813.77	II- Ø 12 Pulg
18	**Buzón de Giro**	**2+420**	8595708.39	**751708.22**	1812.38	II- Ø 12 Pulg
19	**Buzón de Giro**	**2+620**	8595650.65	**751534.43**	1811.38	II- Ø 12 Pulg
20	**Buzón de Giro**	**2+828**	8595801.16	**751540.00**	1810.34	II- Ø 12 Pulg
21	**Buzón de Giro**	**2+900**	8595781.59	**751501.35**	1809.98	II- Ø 12 Pulg
22	**Buzón de Giro**	**2+960**	8595736.25	**751463.75**	1809.68	II- Ø 12 Pulg
23	**Buzón de Giro**	**3+123**	8595653.25	**751356.09**	1808.86	II- Ø 12 Pulg
24	**Buzón de Giro**	**3+192**	8595619.95	**751296.51**	1808.52	II- Ø 12 Pulg
25	**Buzón de Giro**	**3+292**	8595564.78	**751213.36**	1808.02	II- Ø 12 Pulg
26	**Buzón de Giro**	**3+400**	8595656.86	**751176.64**	1807.48	II- Ø 12 Pulg
27	**Buzón de Giro**	**3+628**	8595826.56	**751037.29**	1806.34	II- Ø 12 Pulg
28	**Buzón de Giro**	**3+740**	8595870.27	**751009.23**	1805.78	II- Ø 12 Pulg
29	**Buzón de Giro**	**3+790**	8595968.05	**751016.84**	1805.53	II- Ø 12 Pulg
30	**Buzón de Giro**	**3+852**	8596027.41	**751036.91**	1805.22	II- Ø 12 Pulg
31	**Buzón de Giro**	**4+093**	8596197.08	**751147.00**	1804.01	II- Ø 12 Pulg
32	**Buzón de Giro**	**4+200**	8596258.98	**751183.57**	1803.48	II- Ø 12 Pulg
33	**Buzón de Giro**	**4+400**	8596424.94	**751317.17**	1802.48	II- Ø 12 Pulg
34	**Buzón de Giro**	**4+520**	8596476.56	**751320.20**	1801.88	II- Ø 12 Pulg
35	**Buzón de Giro**	**4+666**	8596593.31	**751263.76**	1801.15	II- Ø 12 Pulg
36	**Buzón de Giro**	**4+820**	8596641.95	**751168.53**	1800.38	II- Ø 12 Pulg
37	**Buzón de Giro**	**4+852**	8596625.57	**751139.90**	1800.22	II- Ø 12 Pulg
38	**Buzón de Giro**	**4+948**	8596653.77	**751050.01**	1799.74	II- Ø 12 Pulg
39	**Buzón de Giro**	**5+083**	8596707.90	**750958.33**	1799.06	II- Ø 12 Pulg
40	**Buzón de Giro**	**5+183**	8596798.63	**750918.71**	1798.56	II- Ø 12 Pulg
41	**Buzón de Giro**	**5+356**	8596934.58	**750982.56**	1797.70	II- Ø 12 Pulg
42	**Buzón de Giro**	**5+540**	8597088.26	**750899.08**	1796.78	II- Ø 12 Pulg
43	**Buzón de Giro**	**5+648**	8597177.83	**750881.41**	1796.24	II- Ø 12 Pulg
44	**Buzón de Giro**	**5+768**	8597230.62	**750986.36**	1795.64	II- Ø 12 Pulg
45	**Buzón de Giro**	**5+840**	8597260.24	**751022.74**	1795.28	II- Ø 12 Pulg
46	**Buzón de Giro**	**6+004**	8597355.06	**751031.13**	1794.46	II- Ø 12 Pulg
47	**Buzón de Giro**	**6+234**	8597506.83	**750981.30**	1793.31	II- Ø 12 Pulg
48	**Buzón de Giro**	**6+306**	8597551.07	**750925.40**	1792.95	II- Ø 12 Pulg
49	**Buzón de Giro**	**6+470**	8597693.99	**750935.35**	1792.13	II- Ø 12 Pulg
50	**Buzón de Giro**	**6+563**	8597774.51	**750985.43**	1791.66	II- Ø 12 Pulg
51	**Buzón de Giro**	**6+610**	8597791.20	**750942.53**	1791.43	II- Ø 12 Pulg
52	**Buzón de Giro**	**6+800**	8597953.29	**750901.33**	1790.48	II- Ø 12 Pulg
53	**Buzón de Giro**	**6+865**	8598007.79	**750870.65**	1790.15	II- Ø 12 Pulg
54	**Buzón de Giro**	**7+140**	8598102.94	**750907.63**	1788.78	II- Ø 12 Pulg
55	**Buzón de Giro**	**7+267**	8598203.89	**750858.92**	1788.14	II- Ø 12 Pulg
56	**Buzón de Giro**	**7+337**	8598272.81	**750861.56**	1787.79	II- Ø 12 Pulg
57	**Buzón de Giro**	**7+514**	8598414.23	**750787.04**	1786.91	II- Ø 12 Pulg
58	**Buzón de Giro**	**7+670**	8598527.95	**750750.86**	1786.13	II- Ø 12 Pulg
59	**Buzón de Giro**	**7+995**	8598679.21	**750852.56**	1784.50	II- Ø 12 Pulg
60	**Buzón de Giro**	**8+070**	8598743.86	**750852.29**	1784.13	II- Ø 12 Pulg
61	**Buzón de Giro**	**8+350**	8598876.29	**750731.26**	1782.73	II- Ø 12 Pulg
62	**Buzón de Giro**	**8+443**	8598947.75	**750679.54**	1782.26	II- Ø 12 Pulg
63	**Buzón de Giro**	**8+850**	8599084.02	**750429.89**	1780.23	II- Ø 12 Pulg
64	**Buzón de Giro**	**9+162**	8599348.48	**750290.35**	1778.67	II- Ø 12 Pulg

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 CONCRETOS

1.1.- C° A° f'c= 175kg/cm². : Losa y Cortinas de Protección

2 ACEROS

2.1.- Fierro corrugado : Ø = 3/8" @ 0.15m en ambos sentidos

2.2.- Esfuerzo de fluencia : fy = 4200 kg/cm².

3 ACABADOS

Tarrajeo : Caravista

4 Recubrimientos

4.1.- En contacto con agua y suelo 0.075 m

4.2.- En contacto con el medio ambiente 0.040 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **BUZONES DE GIRO Y/O INSPECCION CANALES TALANCATONIYOC M.D. Y M.I**

TIPOS - PLANTA - CORTES EN ELEVACION

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN: DPTO. : CUSCO; PROV. : LA CONVENCIÓN; DIST. : ECHARATE; C.P. : PALMA REAL; SECT. : ALTO UNIÓN

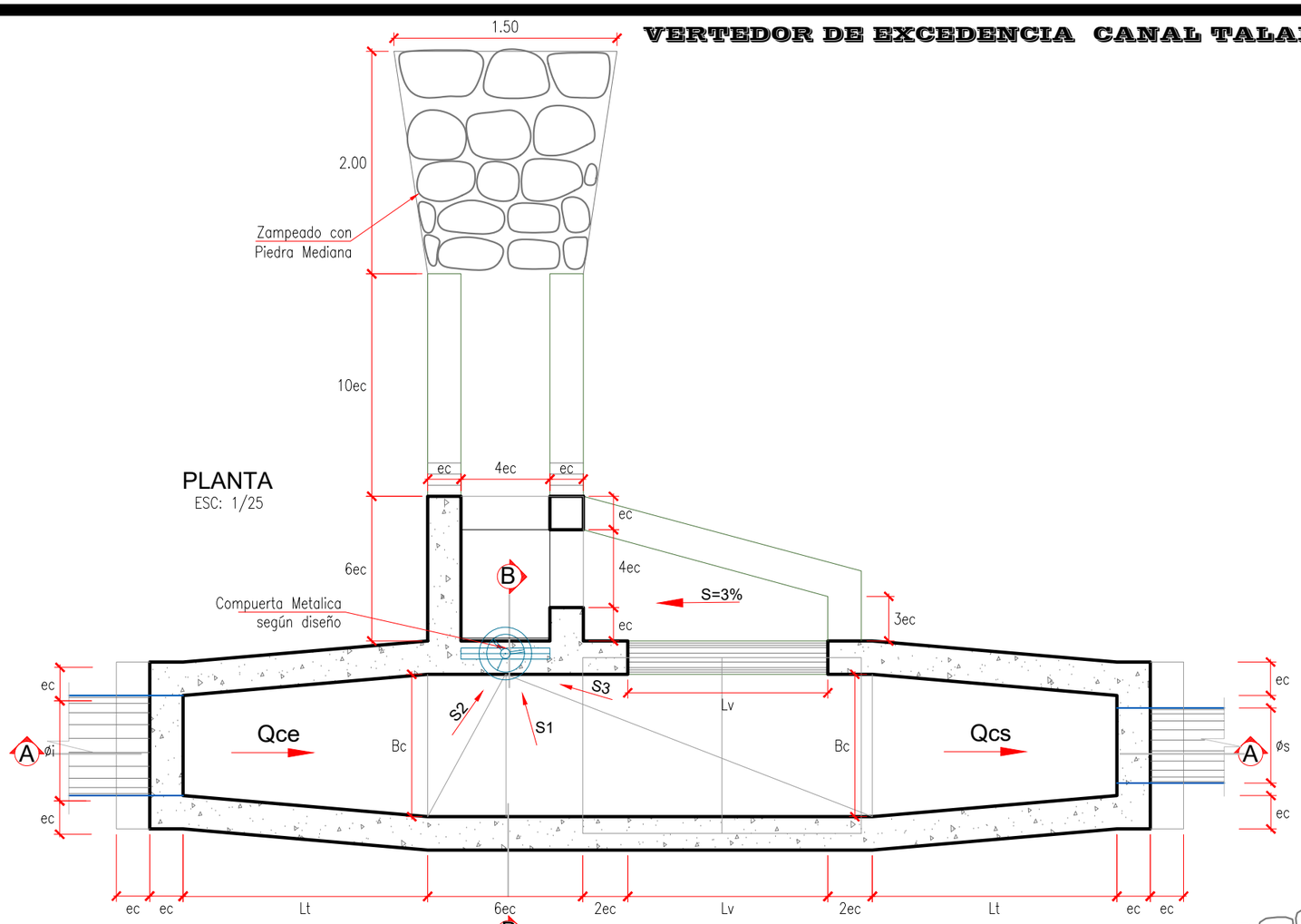
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: BUZ-01

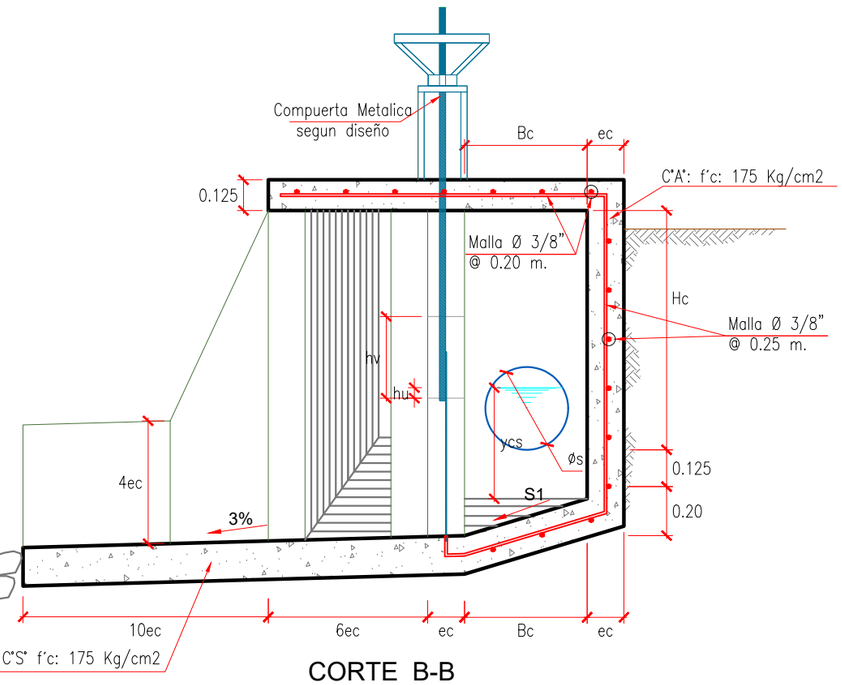
Nº PLANO: 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

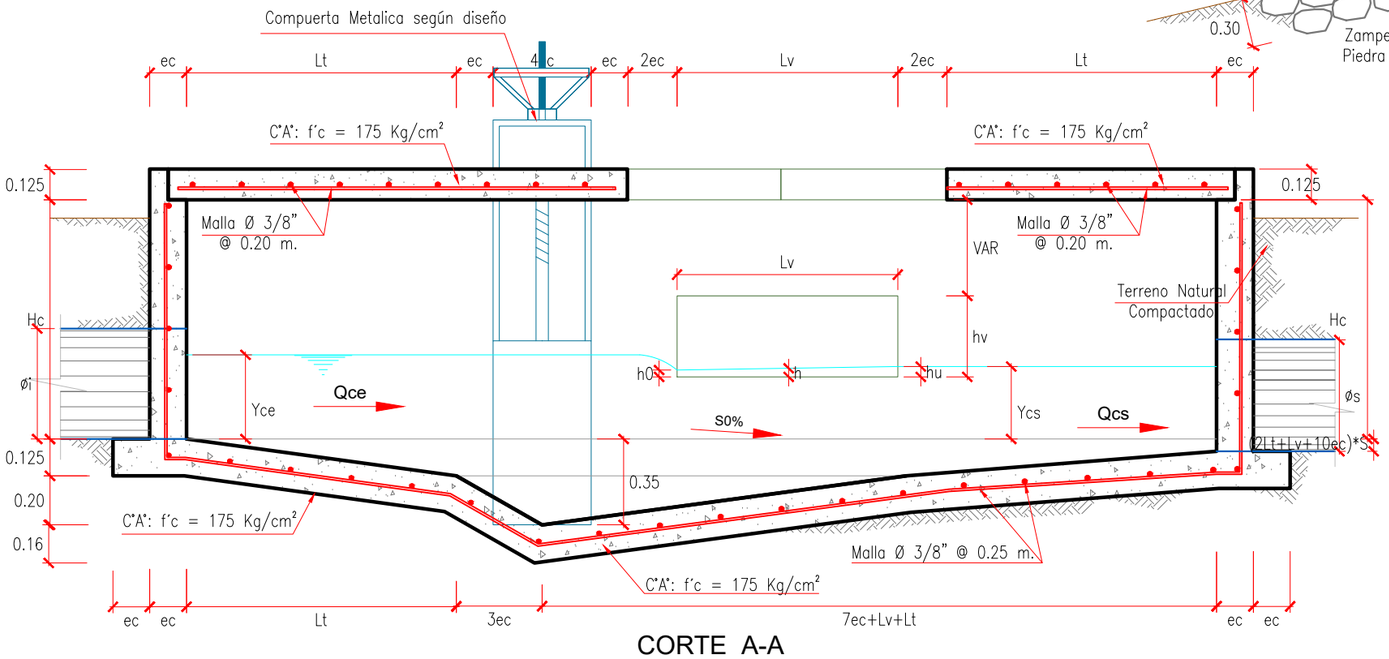
VERTEDOR DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA



PLANTA
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE TIPO, TALANCATONIYOC M.D.

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

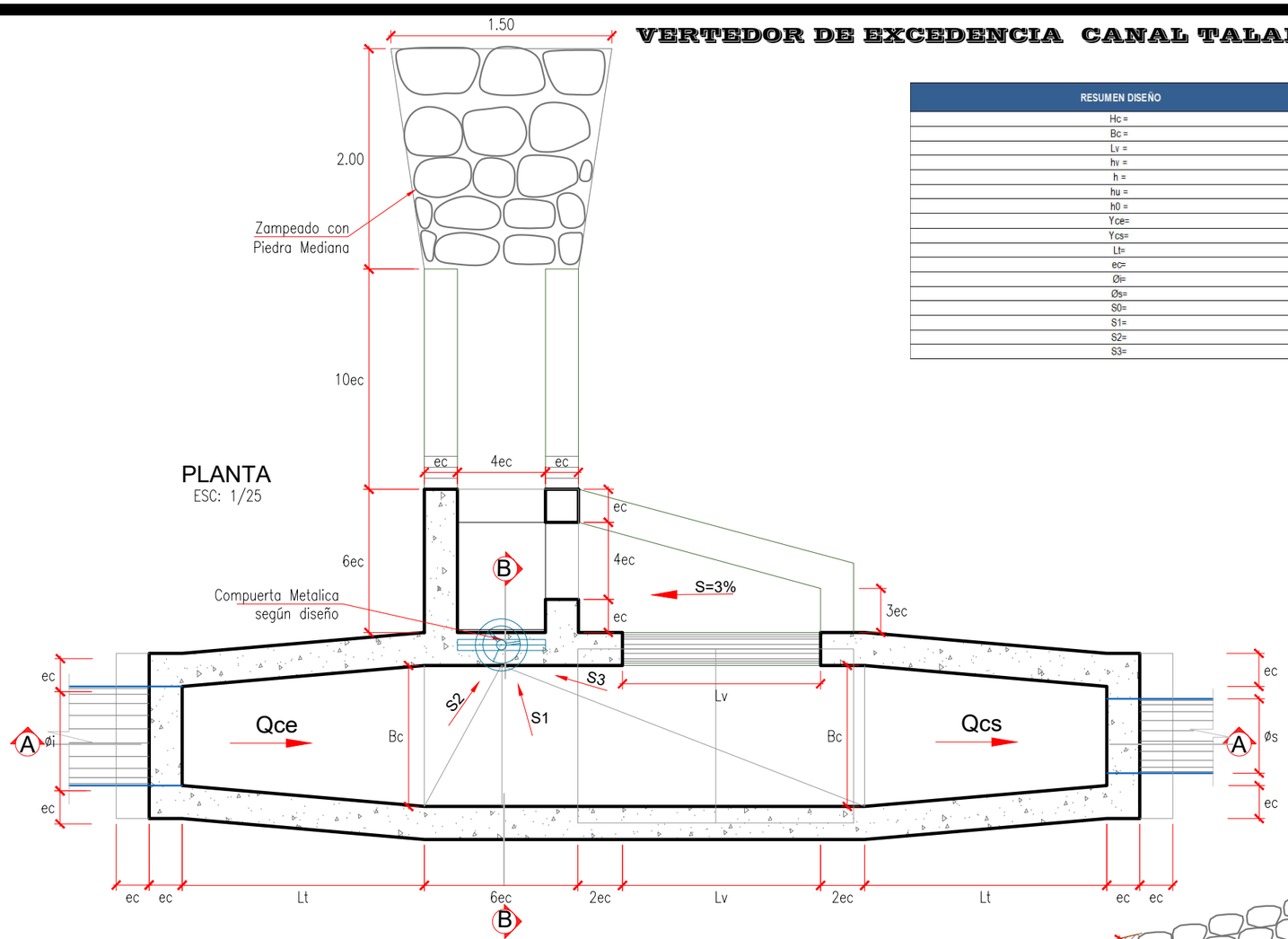
LAMINA: VEMD-01

Nº PLANO: 01 de 01

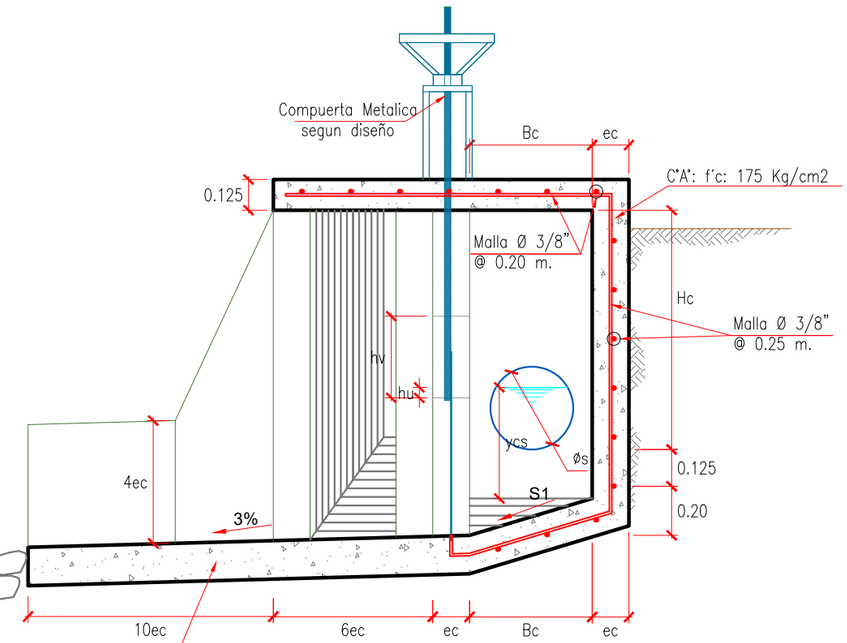
ESCALA: INDICADAS

VERTEDOR DE EXCEDENCIA CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA

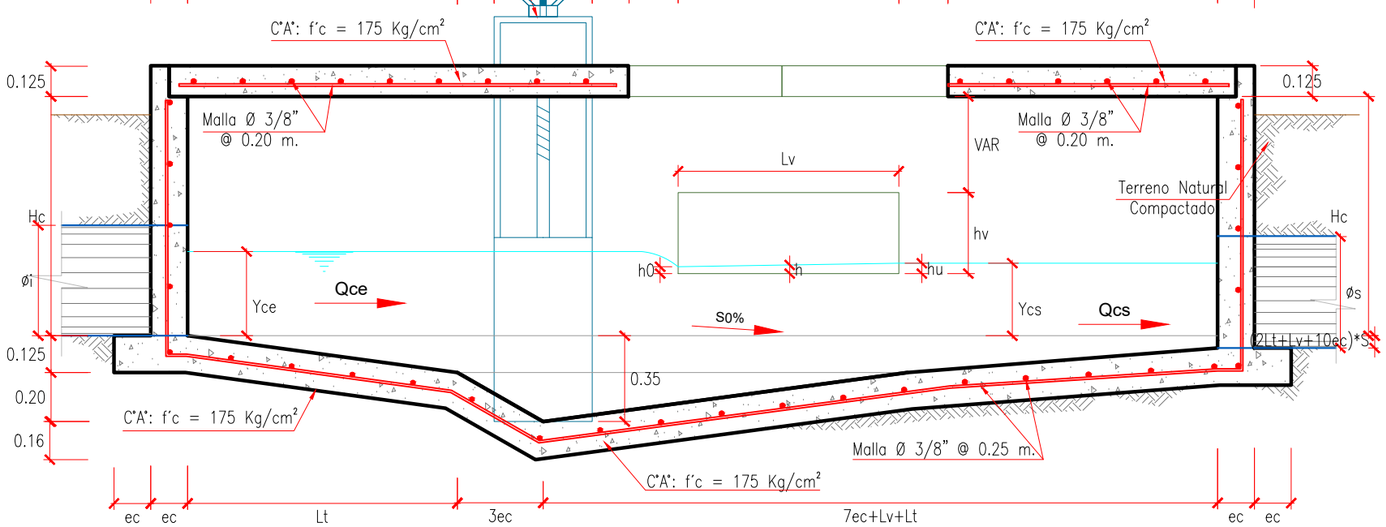
RESUMEN DISEÑO	UND.	FIN TRAMO 1
		Km 1+950
Hc =	m	0.30
Bc =	m	0.300
Lv =	m	0.60
hv =	m	0.20
h =	m	0.00
hu =	m	0.00
h0 =	m	0.00
Yce=	m	0.081
Ycs=	m	0.081
Lt=	m	0.23
ec=	m	0.150
Øi=	m	0.200
Øs=	m	0.200
S0=	m	0.50%
S1=	m	40.00%
S2=	m	50.00%
S3=	m	12.00%



PLANTA
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC: 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **VERTEDEROS DE EXCEDENCIA Y DESFOGUE TIPO, TALANCATONIYOC M.I.**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

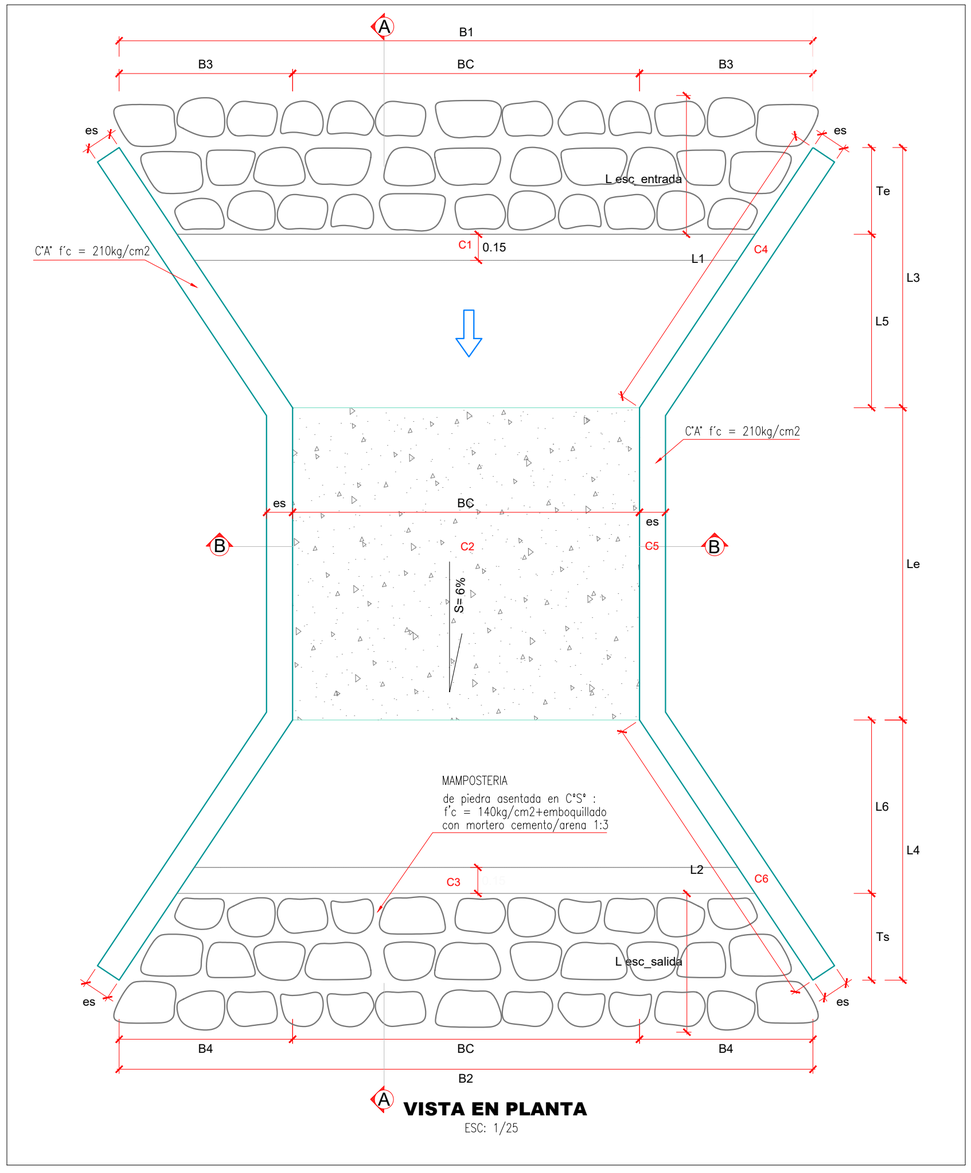
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: VEMI-01

Nº PLANO : 01 de 01

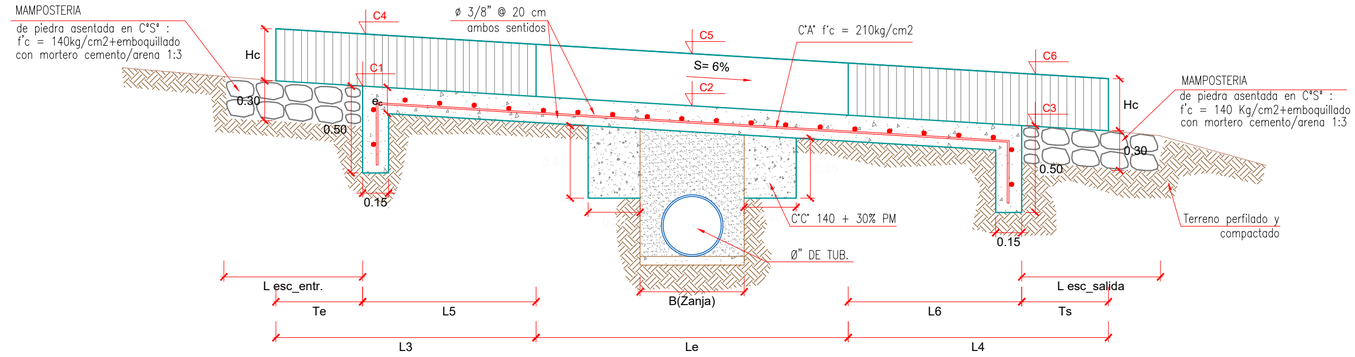
ESCALA: INDICADAS

CANOAS TIPO CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA



VISTA EN PLANTA

ESC: 1/25



CORTE A-A

ESC: 1/25

Progresiva	Tipo	Area	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Y	X
0+850	I	0.35	1820.48	1820.38	1820.28	1820.78	1820.68	1820.58	8595213.98	752667.59
1+235	I	0.36	1818.56	1818.45	1818.35	1818.86	1818.75	1818.65	8595481.01	752460.90
1+438	I	0.41	1817.54	1817.44	1817.34	1817.84	1817.74	1817.64	8595649.21	752363.81
2+215	I	0.43	1813.66	1813.55	1813.45	1813.96	1813.85	1813.75	8595638.87	751880.16
2+322	I	0.43	1813.12	1813.02	1812.92	1813.42	1813.32	1813.22	8595703.29	751805.75
2+846	I	0.40	1810.50	1810.40	1810.30	1810.80	1810.70	1810.60	8595814.98	751532.36
3+050	I	0.42	1809.48	1809.38	1809.28	1809.78	1809.68	1809.58	8595715.37	751387.04
3+725	I	0.39	1806.11	1806.00	1805.90	1806.41	1806.30	1806.20	8595908.46	751018.88
3+860	I	0.45	1805.43	1805.33	1805.23	1805.73	1805.63	1805.53	8596026.82	751043.63
4+185	I	0.32	1803.81	1803.70	1803.60	1804.11	1804.00	1803.90	8596244.32	751189.57
4+225	II	0.51	1803.61	1803.50	1803.39	1803.91	1803.80	1803.69	8596263.81	751207.68
4+480	II	0.51	1802.34	1802.23	1802.11	1802.64	1802.53	1802.41	8596447.73	751345.11
4+710	II	0.52	1801.19	1801.08	1800.96	1801.49	1801.38	1801.26	8596632.64	751273.46
5+243	II	0.51	1798.52	1798.41	1798.30	1798.82	1798.71	1798.60	8596834.74	750941.79
5+395	II	0.52	1797.76	1797.65	1797.54	1798.06	1797.95	1797.84	8596973.86	750979.99
5+808	II	0.50	1795.70	1795.59	1795.47	1796.00	1795.89	1795.77	8597227.06	751026.54
5+900	II	0.52	1795.24	1795.13	1795.01	1795.54	1795.43	1795.31	8597280.51	751074.13
5+976	III	0.60	1794.86	1794.75	1794.62	1795.16	1795.05	1794.92	8597345.82	751055.84
6+186	II	0.51	1793.81	1793.70	1793.58	1794.11	1794.00	1793.88	8597468.01	751020.92
6+360	II	0.51	1792.94	1792.83	1792.71	1793.24	1793.13	1793.01	8597603.34	750921.72
6+545	III	0.60	1792.02	1791.90	1791.78	1792.32	1792.20	1792.08	8597754.50	750981.33
7+002	II	0.51	1789.73	1789.62	1789.50	1790.03	1789.92	1789.80	8598032.34	750997.24
7+100	III	0.61	1789.24	1789.13	1789.00	1789.54	1789.43	1789.30	8598099.35	750943.62
7+920	III	0.62	1785.12	1785.03	1784.90	1785.42	1785.33	1785.20	8598610.85	750868.71
8+020	II	0.51	1784.64	1784.53	1784.41	1784.94	1784.83	1784.71	8598699.91	750865.49
8+610	II	0.51	1781.69	1781.58	1781.46	1781.99	1781.88	1781.76	8598996.56	750616.10
8+674	III	0.62	1781.37	1781.26	1781.13	1781.67	1781.56	1781.43	8599051.95	750591.87

RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS			
CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA			
DESCRIPCIÓN	TIPO I	TIPO II	TIPO III
	A< 5 km2	A= 5 km2	A>5 km2
CANTIDAD	10	12	5
Le	1.40	1.40	1.40
Bc	1.60	2.00	2.50
yz	0.00	0.00	0.00
Hc	0.30	0.30	0.30
h	1.00	1.00	1.00
s	6%	6%	6%
ec	0.15	0.15	0.15
es	0.15	0.15	0.15
H1	0.90	0.90	0.90
H2	0.60	0.60	0.60
L1	1.40	1.80	2.20
L2	1.20	1.80	2.00
L3	1.31	1.50	1.61
L4	1.09	1.50	1.73
L5	0.96	1.00	1.11
L6	0.74	1.00	1.23
B1	2.60	4.00	5.50
B2	2.60	4.00	4.50
B3	0.50	1.00	1.50
B4	0.50	1.00	1.00
Te	0.35	0.50	0.50
Ts	0.35	0.50	0.50
Lesc_entrada	0.50	0.80	0.80
Lesc_salida	0.80	1.00	1.20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETOS

CºAº f´c = 175 Kg/cm² : Canal Canoa

CºSº f´c = 140 Kg/cm² : Manposteria de Piedra Asentada

ACERO

Varillas Corrugadas de 3/8" @ 0,20 en el Canal Canoa

ACABADOS

Mamposteria de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2

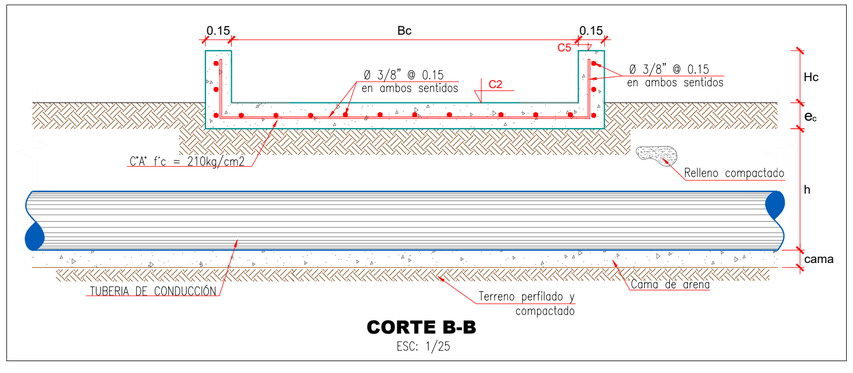
Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1

Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano

OTROS

Cama de Apoyo : En la base de la Tuberia

Relleno Compactado: Cubre toda la tuberia



CORTE B-B

ESC: 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - IC BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCA

PLANO: **CANOAS: CANAL TALANCATONIYOC M.D**

CORTES - ISOMETRICO - DETALLES

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS

Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO

Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

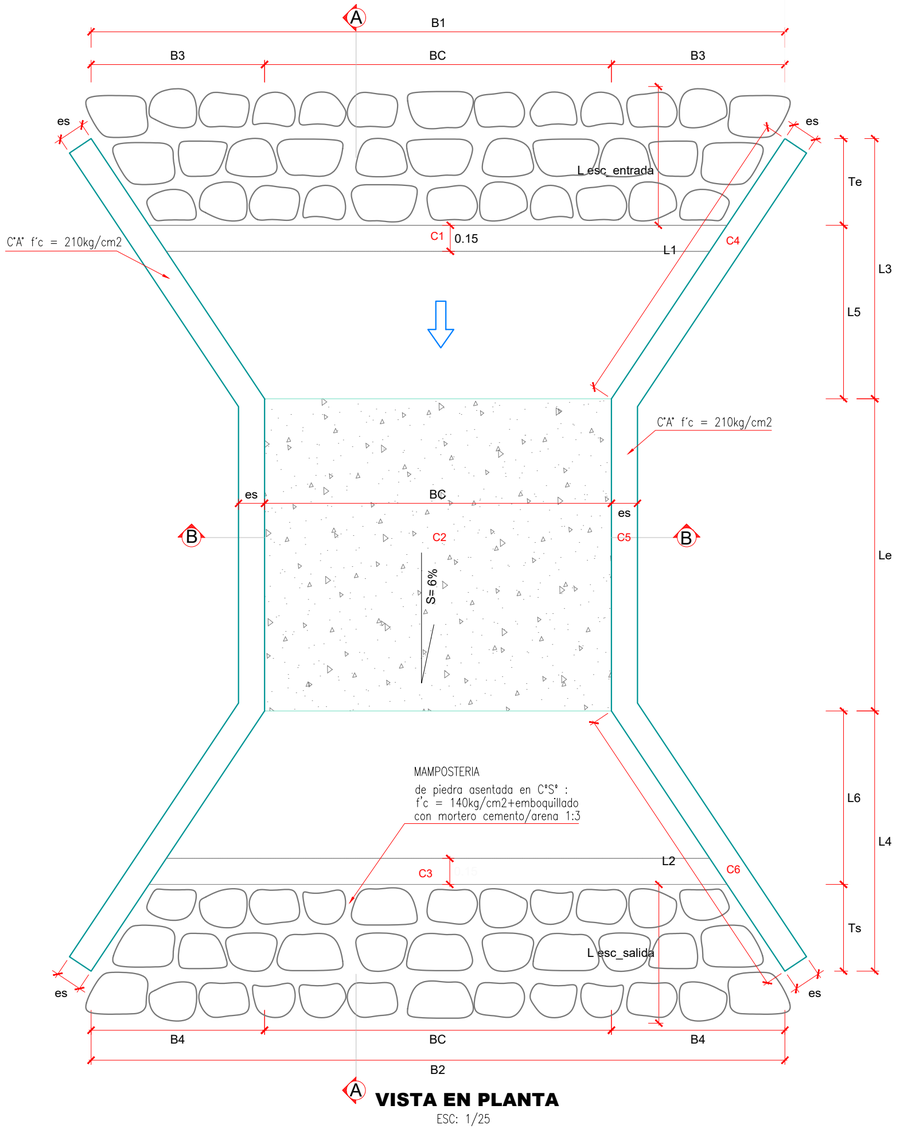
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: CA

Nº PLANO: 01 d

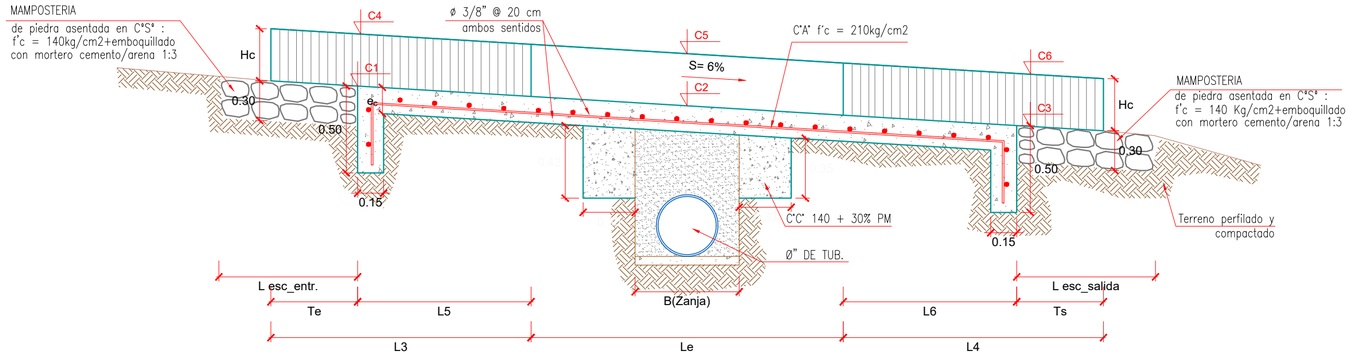
ESCALA: INDI

CANOAS TIPO CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA



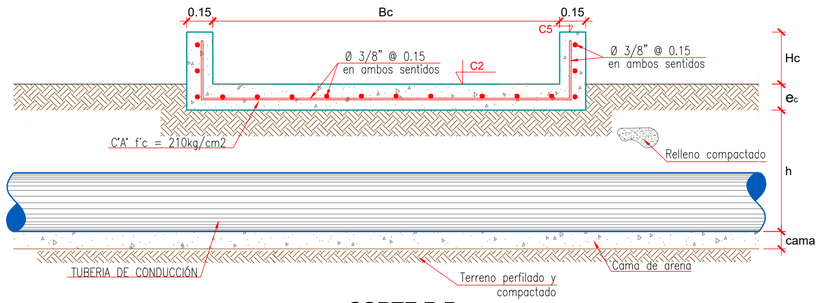
A **VISTA EN PLANTA**

ESC: 1/25



CORTE A-A

ESC: 1/25



CORTE B-B

ESC: 1/25

Progresiva	Tipo	Area	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Y	X
0+332	I	0.46	1816.64	1816.53	1816.44	1816.94	1816.83	1816.74	8595343.33	752326.13
0+647	I	0.42	1815.06	1814.96	1814.87	1815.36	1815.26	1815.17	8595147.22	752109.84
0+787	I	0.33	1814.36	1814.26	1814.17	1814.66	1814.56	1814.47	8595122.33	752006.68
0+836	I	0.50	1814.12	1814.01	1813.92	1814.42	1814.31	1814.22	8595123.79	751959.86
0+922	I	0.49	1813.69	1813.58	1813.49	1813.99	1813.88	1813.79	8595172.07	751926.56
1+960	I	0.42	1808.50	1808.39	1808.30	1808.80	1808.69	1808.60	8594908.11	751318.42

RESUMEN DE DIMENSIONES DE CANOAS TIPOS	
CANAL TALANCATONIYOC MARGEN IZQUIERDA	
DESCRIPCIÓN	TIPO I
	A< 5 km2
CANTIDAD	6
Le	1.20
Bc	1.60
yz	0.00
Hc	0.30
h	0.70
s	6%
ec	0.15
es	0.15
H1	0.90
H2	0.60
L1	1.40
L2	1.20
L3	1.31
L4	1.09
L5	0.96
L6	0.74
B1	2.60
B2	2.60
B3	0.50
B4	0.50
Te	0.35
Ts	0.35
Lesc_entrada	0.50
Lesc_salida	0.80

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETOS

C°A° f'c = 175 Kg/cm² : Canal Canoa
C°S° f'c = 140 Kg/cm² : Manposteria de Piedra Asentada

ACERO

Varillas Corrugadas de 3/8" @ 0,20 en el Canal Canoa

ACABADOS

Mampostería de Piedra Asentada en C°S°: f'c=140 kg/cm2
Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1
Enrocado con Piedra Pesada (Zampeado), e = 0.30 m a Mano

OTROS

Cama de Apoyo : En la base de la Tuberia
Relleno Compactado: Cubre toda la tuberia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICH BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCAT

PLANO: **CANOAS: CANAL TALANCATONIYOC M.I**
CORTES - ISOMETRICO - DETALLES

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

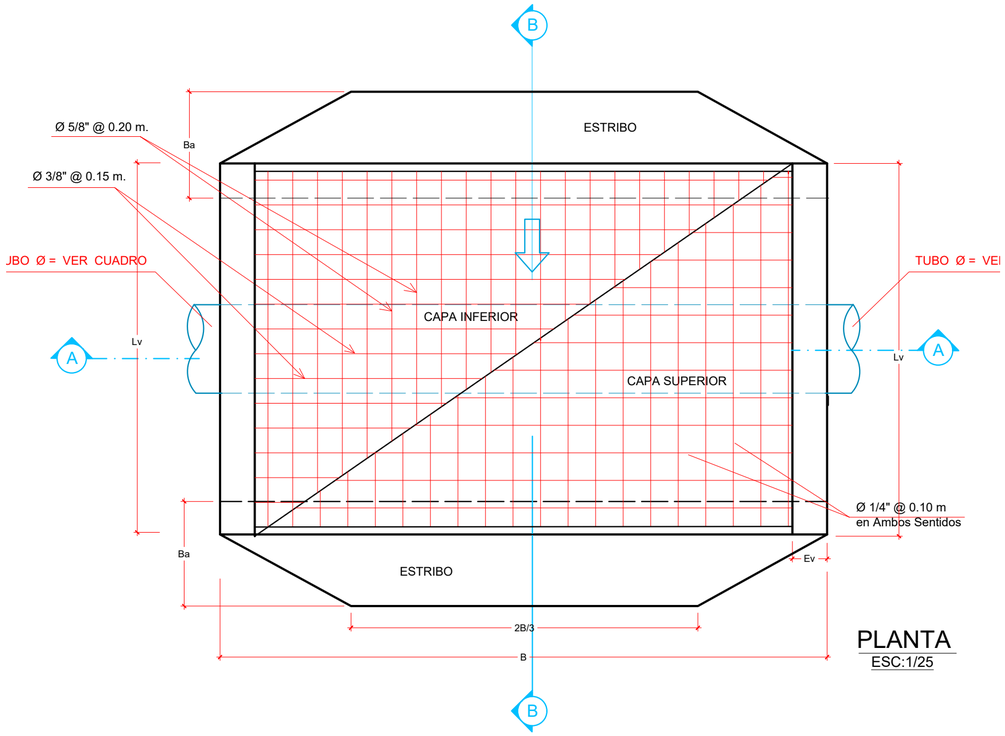
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

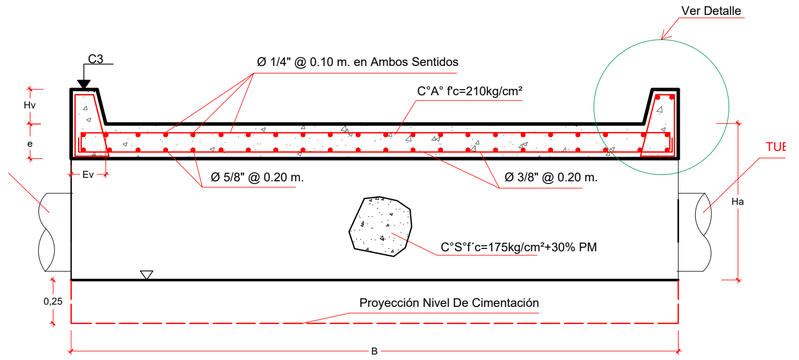
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: CAN
Nº PLANO : 01 de
ESCALA: INDIC

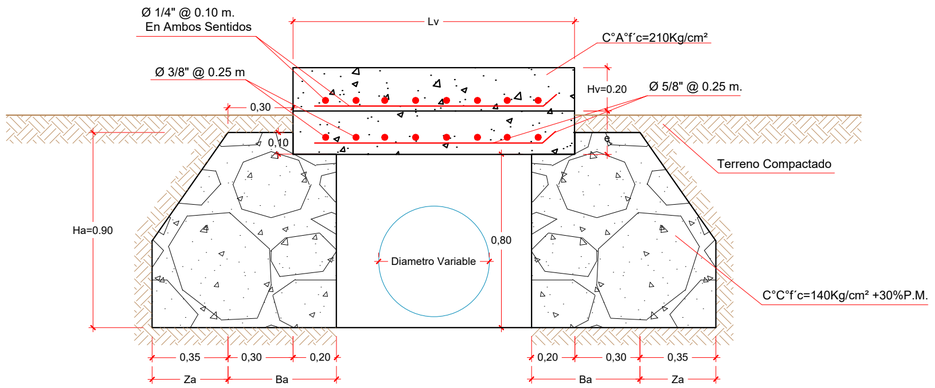
PASE VEHICULAR CANAL TALANCATONIYOC MARGEN DERECHA



PLANTA
ESC:1/25

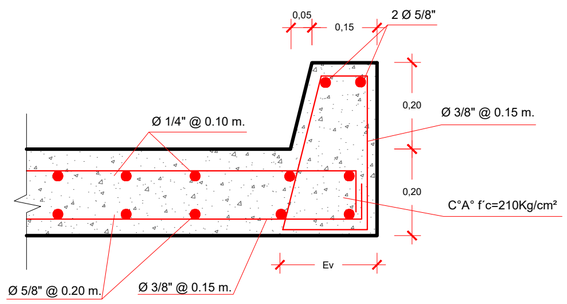


CORTE A -A
ESC:1/25



CORTE B - B
ESC:1/20

DETALLE VIGA SARDINEL
ESC:1/10



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- CONDICIONES DE DISEÑO
- 1.1 Carga De Diseño : H15

2. CONCRETOS
- 2.1 Estribos de la Estructura : C°C° f´c=175Kg/cm2 + 30% P.M.
- 2.2 Losa y Sardinel de la estructura : C°A° f´c=210Kg/cm2.
- 2.3 Tarrajeo : Mortero C/A = 1/3

3. ACEROS
- 3.1 Acero Principal : Ø = 5/8" @ 0.20 m.
- 3.2 Acero Repartición : Ø = 3/8" @ 0.15 m.
- 3.3 Acero Temperatura : Ø = 1/4" @ 0.10 m. en ambos sentidos.
- 3.4 Esfuerzo De Fluencia : F'y= 4200Kg./Cm2

4. RECUBRIMIENTOS
- 4.1 En Contacto Con Agua y Suelo : r =0,075 m.
- 4.2 En Contacto Con Medio Ambiente : r = 0,040 m.

5. TIPO DE SUELO
- 5.1 $q_{Admisible\ Minimo}$: 1.00 kg/cm² (Verificar en campo)

PASE VEHICULAR															ACERO PRINCIPAL							ACERO DE TEMPERATURA						
Nombre	Canal	Prog	LOSA			VIGA LATERAL		TOTAL		ESTRIBOS						Ø 5/8		Ø 3/8		Peso	ESPACIAMIENTO		Ø 1/4		Ø 1/4		Peso	ESP.
			L (m)	B (m)	e (m)	bv (m)	hv (m)	Vol (m3)	Encofrado (m2)	Ba (m)	A. Trans. (m2)	b (m)	Vol (m3)	Encofrado (m2)	Tarrajeo (m2)	L (m)	1.56 nº var	L (m)	0.56 nº var	(Kg)	Principal (cm)	Transversal (cm)	L (m)	0.248 nº var	L (m)	0.248 nº var	(Kg)	(cm)
PV 01	Bloque Talancatoniyoc MD	5+615	1.50	6.00	0.20	0.20	0.20	1.92	13.20	0.50	0.64	7.00	8.96	14.00	14.00	1.70	32	6.00	7	108.38	25.00	25.00	1.70	9	6.20	31	51.46	10.00
								1.92	**13.20**				**8.96**	**14.00**	**14.00**					**108.38**							**51.46**	

Nº	NOMBRE	PROGRESIVA	COORDENADAS		LONGITUD PASE (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)	DETALLE
			Y	X			
1	PASE VEHICULAR 01	**5+615**	**8597146.67**	**750874.80**	6.00	315	MARGEN DERECHA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PASES VEHICULARES : CANAL TALANCATONIYOC
CORTES - ISOMETRICO - DETALLES

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PV-01

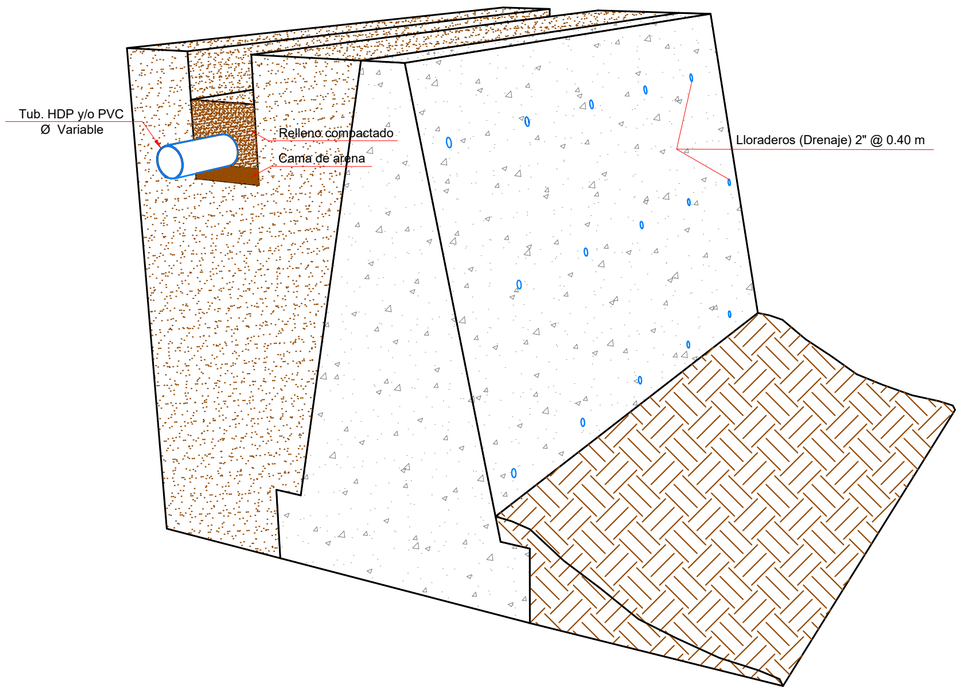
Nº PLANO : 01 de 01

FECHA: ENERO - 2023

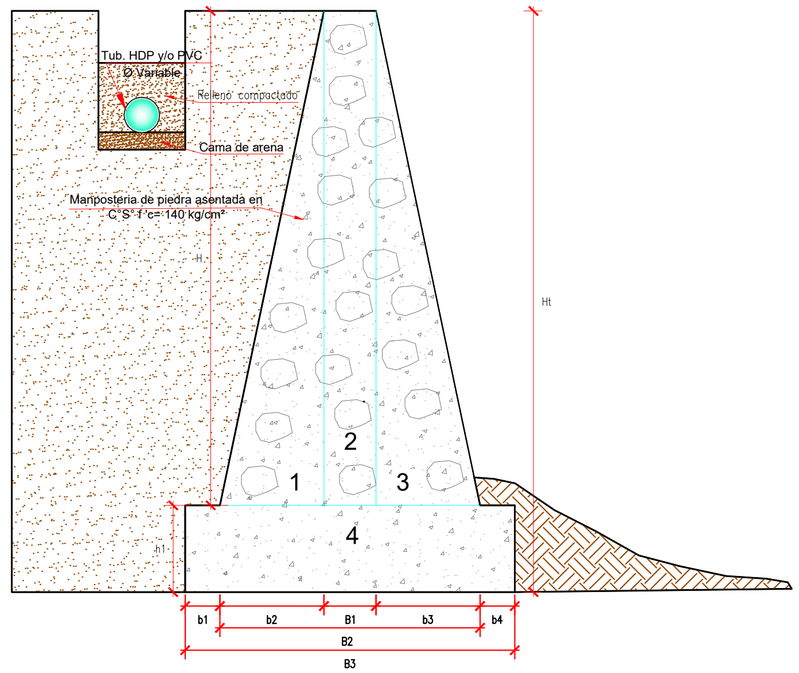
ESCALA: INDICADAS

MUROS DE CONTENCIÓN

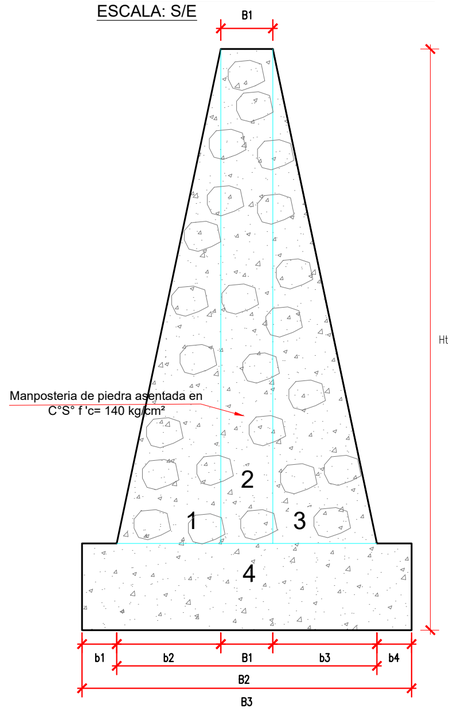
ISOMETRIA
ESCALA: S/E



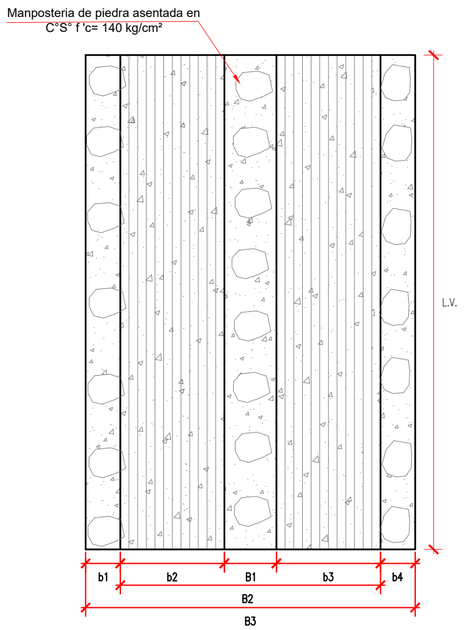
MURO DE CONTENCIÓN
ESCALA: S/E



MURO DE CONTENCIÓN PERFIL
ESCALA: S/E

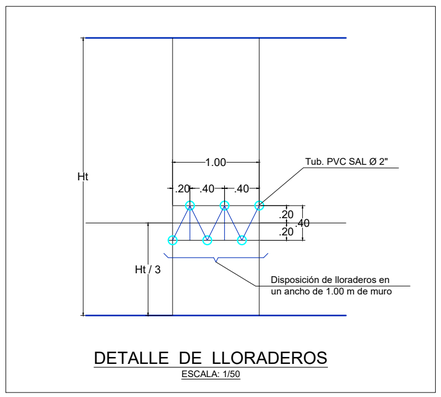


MURO DE CONTENCIÓN PLANTA
ESCALA: S/E



RESUMEN DE MUROS DE CONTENCIÓN: TALANCATONIYOC

TRAMO	PROGRESIVA		DIMENSIONES DEL MURO											
	INICIO	FINAL	Long.	Altura H	Ht.	B1	B2	B3	b1	b2	b3	b4	h1	h2
	Km.	Km.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
	4+745	4+790	45	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00
	5+454	5+544	90	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00
	6+554	6+634	80	3.00	4.00	0.35	1.65	2.30	0.45	0.65	0.65	0.20	0.5	1.00



DETALLE DE LLORADEROS
ESCALA: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DISEÑO:
- Angulo de fricción interna : 24°
- Agulo formado por el relleno con la horizontal trazada en el extremo superior del muro : 0°
- Peso especifico del Material : 2000 Kg/m³

CONSTRUCTIVAS
- CONCRETOS
  - C°S° f´c = 140 Kg/cm² : Manposteria de Piedra Asentada
- ACABADOS
  - Frotachado en concreto Caravista con mortero cemento/arena 1:1
- OTROS
  - Instalación de Tubería de PVC NTP 399.002 SP C-5 (S-20) de Ø 2"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **MURO DE CONTENCION : CANAL TALANCATONIYOC**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

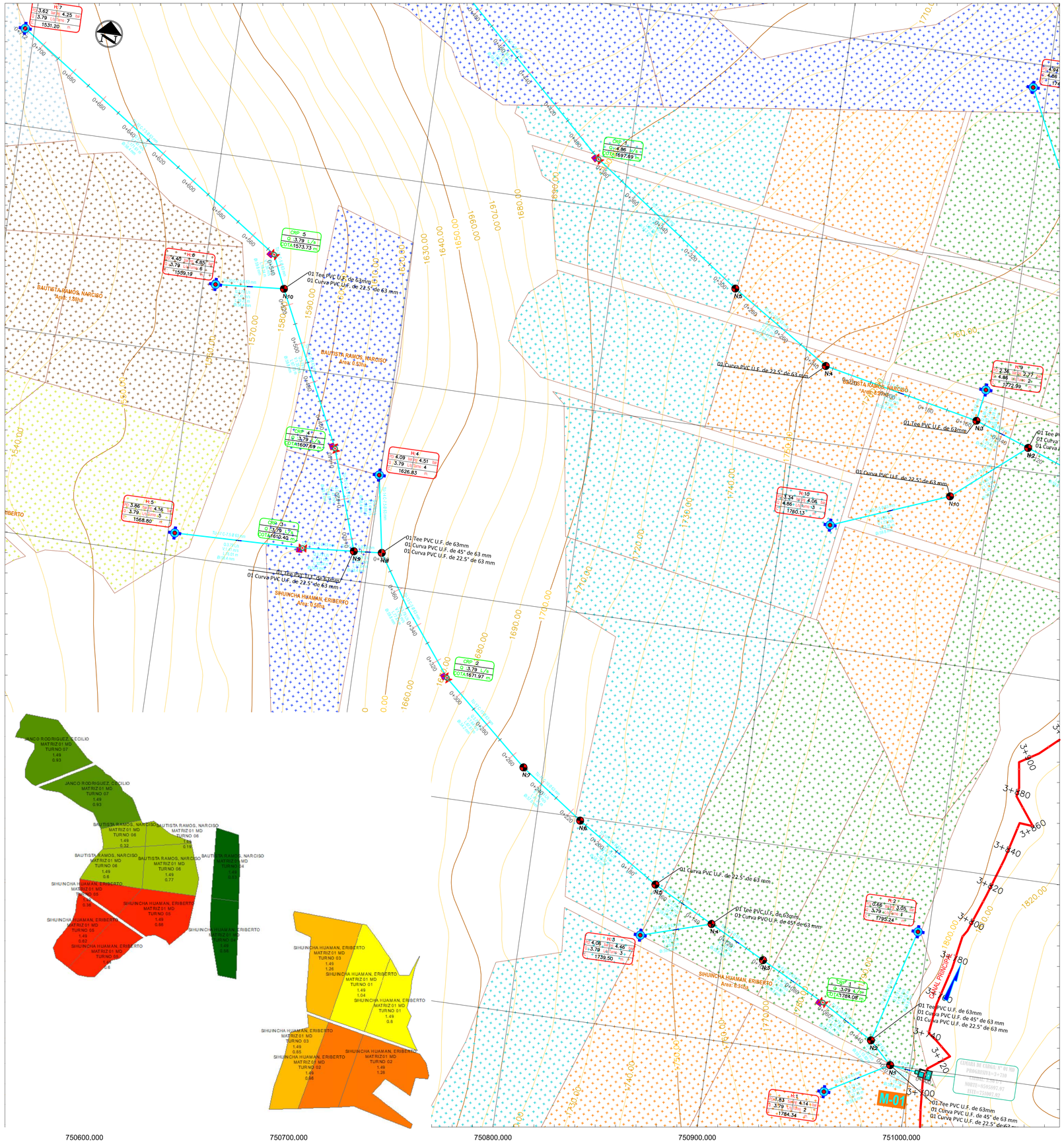
FECHA: ENERO - 2023

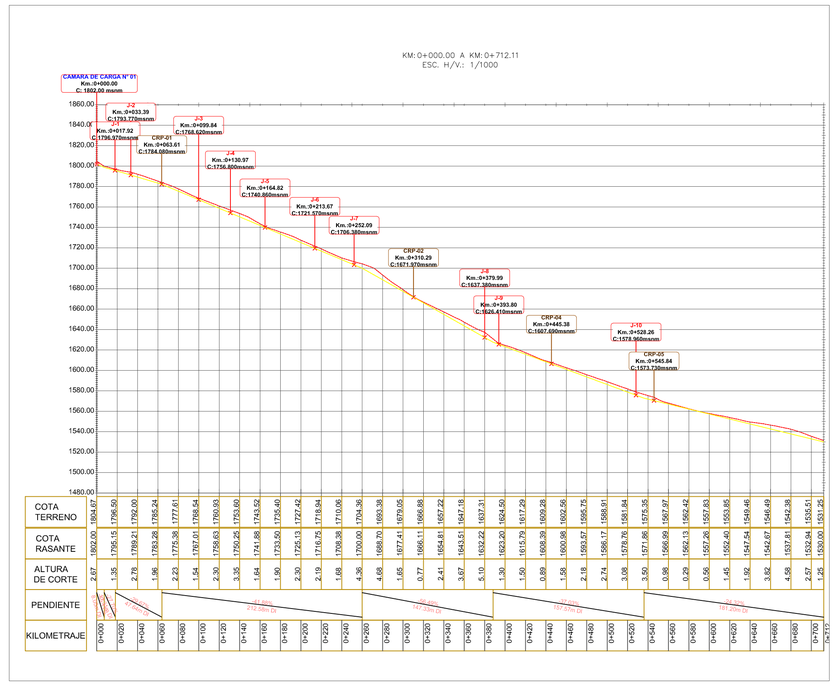
LAMINA: MUC-01

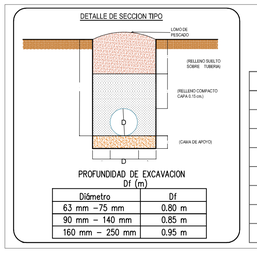
Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-01





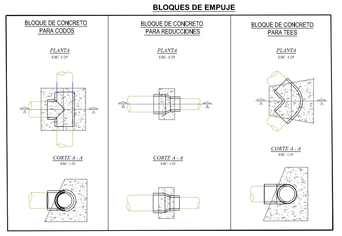


LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
- PARCELA DE RIEGO
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- TOMA DIRECTA

- Tubería C-7.5 Ø160 mm
- Tubería C-5 Ø75mm
- Tubería C-7.5 Ø63 mm
- Tubería C-10 Ø63mm
- Tubería C-5 Ø63 mm
- Tubería C-7.5 Ø110mm
- Tubería C-7.5 Ø75 mm
- Tubería C-10 Ø160 mm
- Tubería C-10 Ø90 mm
- Tubería C-10 Ø75mm
- Tubería C-5 Ø160mm
- Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- CAMARA DE ROMPE PRESION
- VALVULA DE AIRE
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- FASE VEHICULAR
- FASE AEREO
- PARCELAS

PARAMETROS DE OPERACION

HIDRANTE	
Presión Dinamica	Presión Estatica
Caudal	Turno
Cota H.	

Camara de Rompepresión
Caudal:
Cota CRP:

METRADO DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	UND.	METRADO	TOTAL
Cuna de PVC NTP ISO-1452 UF a 22.5° de Ø 63 mm	und	6	6
Cuna de PVC NTP ISO-1452 UF a 45° de Ø 63 mm	und	4	4
Tee de PVC NTP ISO-1452 UF de Ø 63 mm	und	6	6
TOTAL		16	16

NTP - ISO 1452 C-5 Ø 63 mm	464.39	496.62
NTP - ISO 1452 C-7.5 Ø 63 mm	441.89	481.80
NTP - ISO 1452 C-10 Ø 63 mm	38.42	41.31
NTP - ISO 1452 C-15 Ø 63 mm	58.20	67.61

MODULO	APELLIDOS Y NOMBRES	N° HIDRANTE	N° PREDIO	AREA NETA (Ha)	AREA DE POR TURNO (Ha)	MODULO DE RIEGO (l/s/ha)	CAUDAL ASIGNADO (l/s)	TURNO	NUMERO DE ASPERSORES
M01	SIHUINCHA HUAMAN, ERIBERTO	H-2	124007	1.84	1.49	0.37	3.82	TURNO I	1
	BAUTISTA RAMOS, NARCISO	H-4	124009	1.11	1.49	0.37	3.82	TURNO IV	1
	SIHUINCHA HUAMAN, ERIBERTO	H-1	124007	1.41	1.49	0.37	3.82	TURNO II	1
	SIHUINCHA HUAMAN, ERIBERTO	H-3	124007	1.56	1.49	0.37	3.82	TURNO III	1
	SIHUINCHA HUAMAN, ERIBERTO	H-5	124007	2.44	1.49	0.37	3.82	TURNO V	1
	BAUTISTA RAMOS, NARCISO	H-6	124009	1.87	1.49	0.37	3.82	TURNO VI	1
	JANCO RODRIGUEZ, CECILIO	H-7	124016	1.86	1.49	0.37	3.82	TURNO VII	1

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 01 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNION

LAMINA: PPSDMD-01
N° PLANO: 01 de 39
FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-01

750500.000 | 750600.000 | 750700.000 | 750800.000 | 750900.000 | 751000.000

8596300.000 | 8596200.000 | 8596100.000 | 8596000.000 | 8595900.000

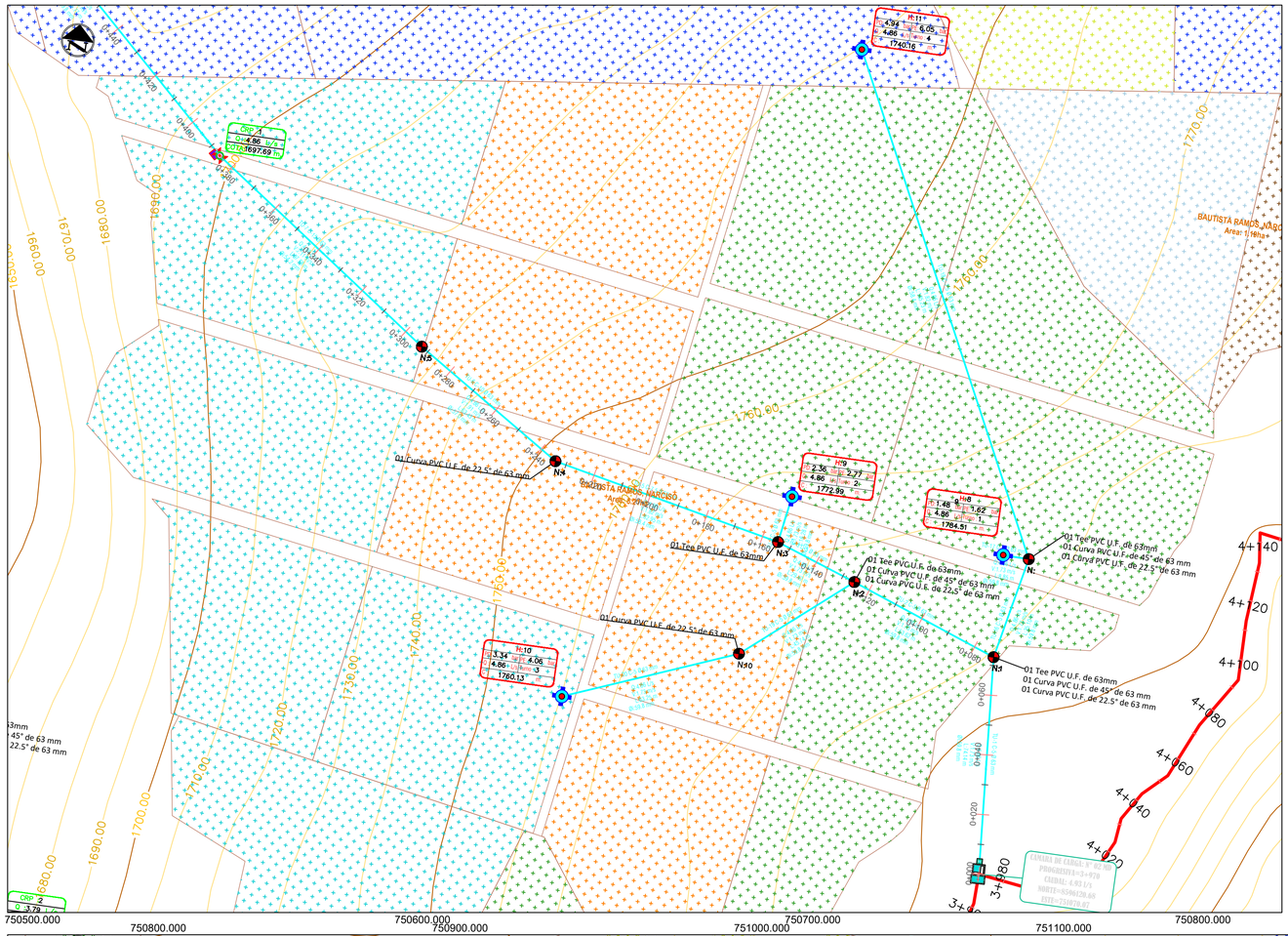
CAMARA DE CARGA N° 01
Km.:0+000.00
C.:1802.00 msnm

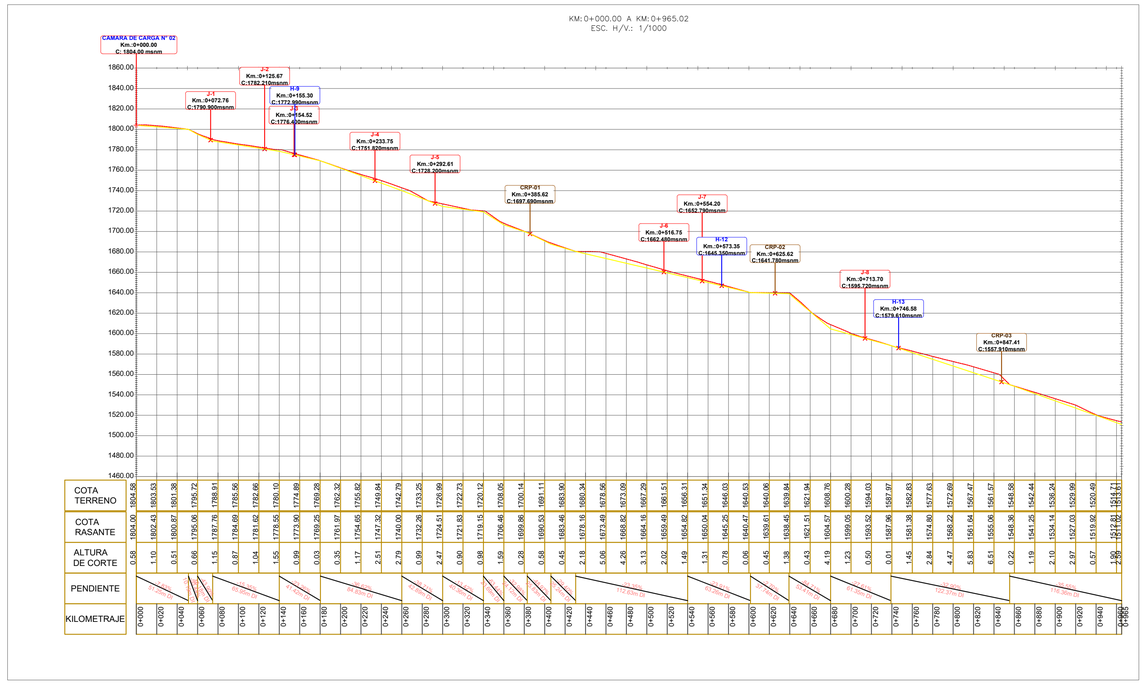
J-1 Km.:0+033.39 C.:1793.770msnm
J-2 Km.:0+017.92 C.:1796.970msnm
CRP-01 Km.:0+063.61 C.:1784.680msnm
J-3 Km.:0+099.84 C.:1768.820msnm
J-4 Km.:0+130.97 C.:1756.880msnm
J-5 Km.:0+164.82 C.:1740.860msnm
J-6 Km.:0+213.67 C.:1721.570msnm
J-7 Km.:0+252.09 C.:1706.380msnm
CRP-02 Km.:0+310.29 C.:1671.970msnm
J-8 Km.:0+379.99 C.:1637.380msnm
J-9 Km.:0+393.80 C.:1626.470msnm
CRP-04 Km.:0+440.38 C.:1607.690msnm
J-10 Km.:0+528.26 C.:1575.860msnm
CRP-05 Km.:0+545.04 C.:1573.730msnm

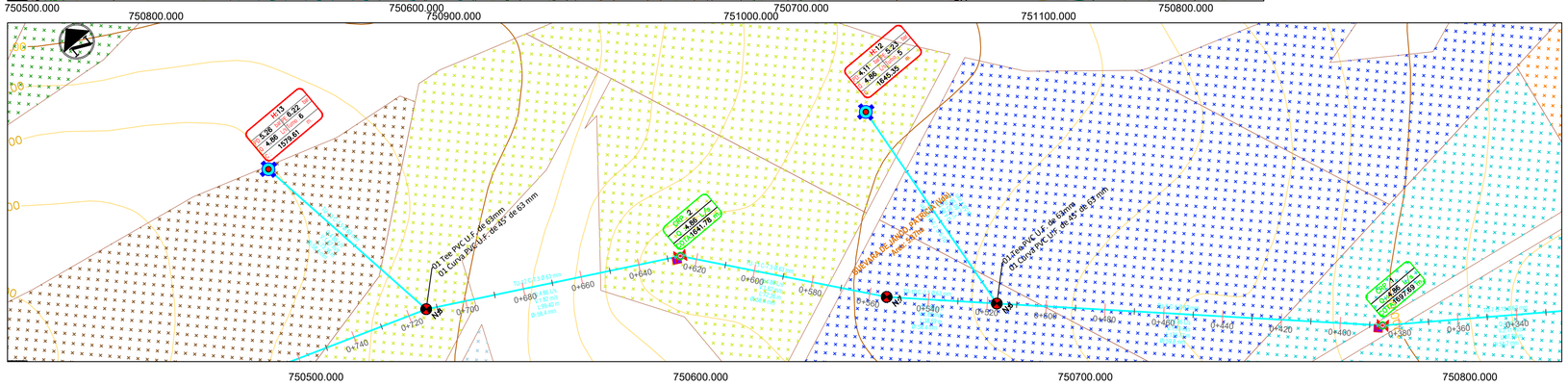
KM: 0+000.00 A KM: 0+712.11
ESC. H/V.: 1/1000

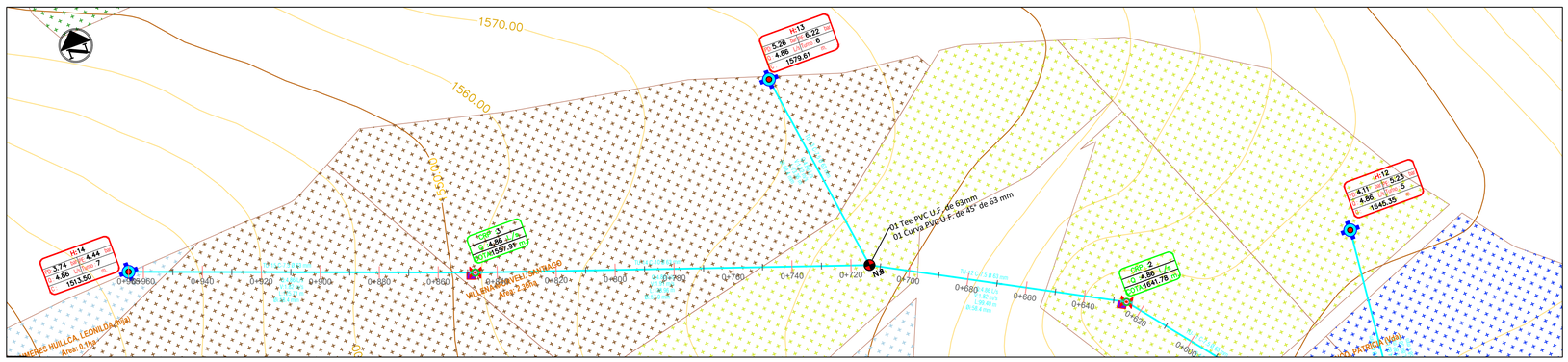
| | | |

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-02

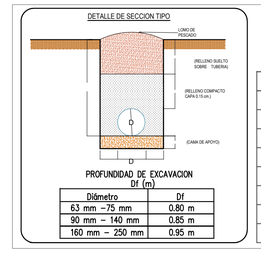








PLANTA M-01
ESC: 1/1000

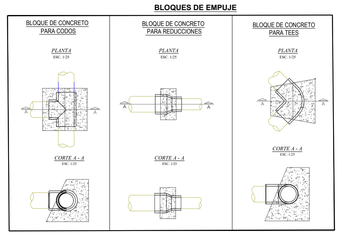


LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
PARCELA DE RIEGO
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
TOMA DIRECTA

Tubería C-7.5 Ø160 mm
Tubería C-5 Ø75mm
Tubería C-7.5 Ø63 mm
Tubería C-10 Ø63mm
Tubería C-5 Ø63 mm
Tubería C-7.5 Ø110mm
Tubería C-7.5 Ø75 mm
Tubería C-10 Ø160 mm
Tubería C-10 Ø90 mm
Tubería C-10 Ø75mm
Tubería C-5 Ø160mm
Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
CAMARA DE ROMPE PRESION
VALVULA DE AIRE
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
PASE VEHICULAR
PASE AEREO
PARCELAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

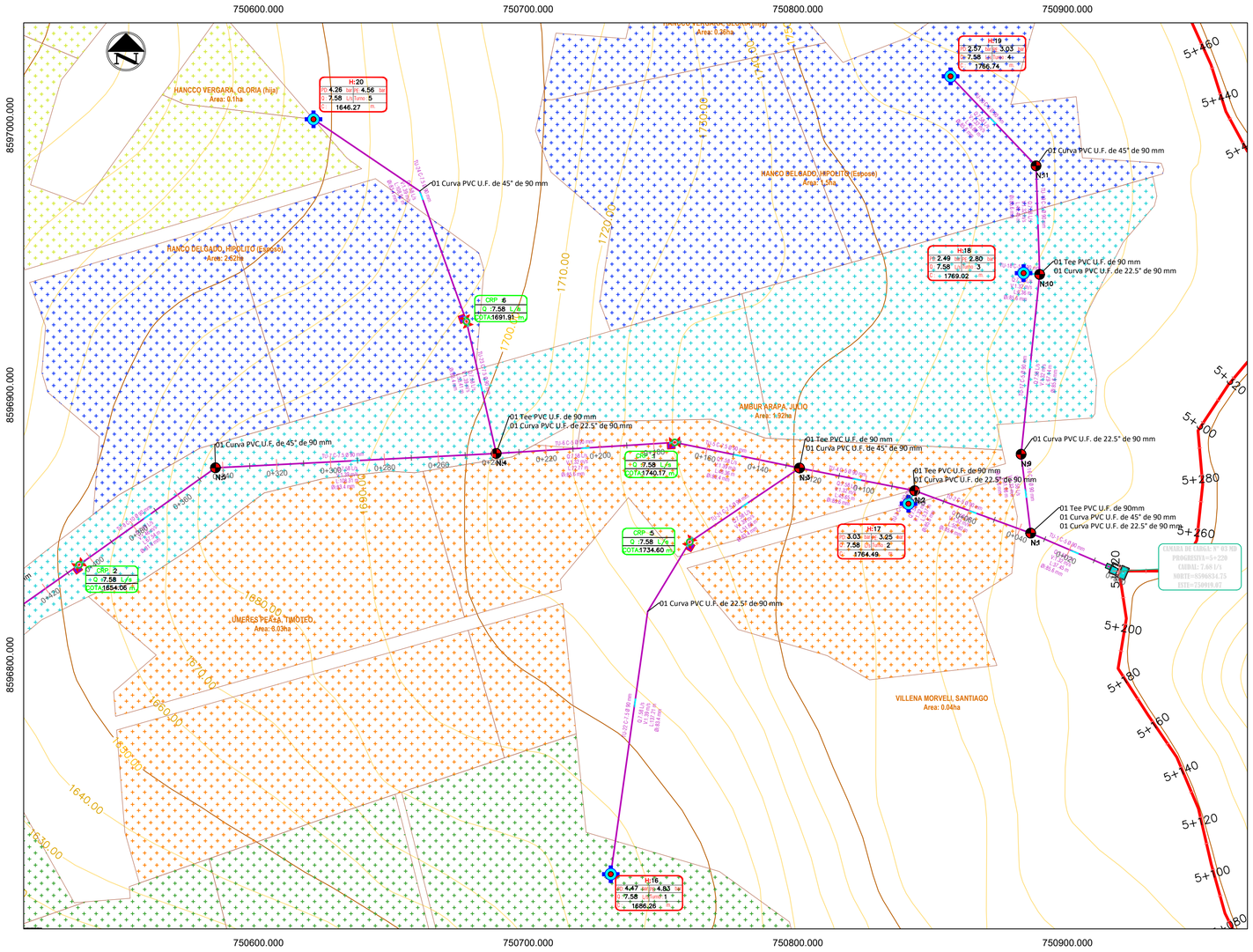
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

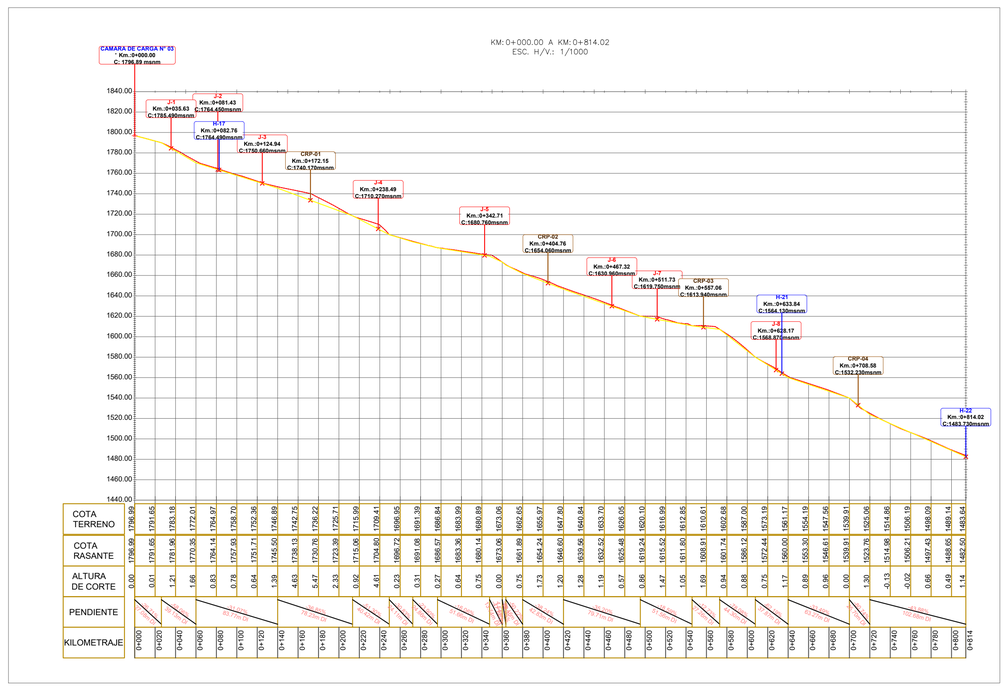
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

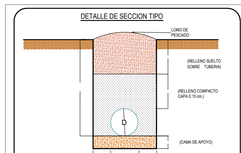
LAMINA: PPSDMD-02
Nº PLANO: 02 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-03





DETALLE DE SECCION TIPO



PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Df (m)

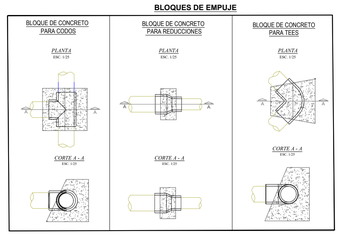
Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
- PARCELA DE RIEGO
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- TOMA DIRECTA

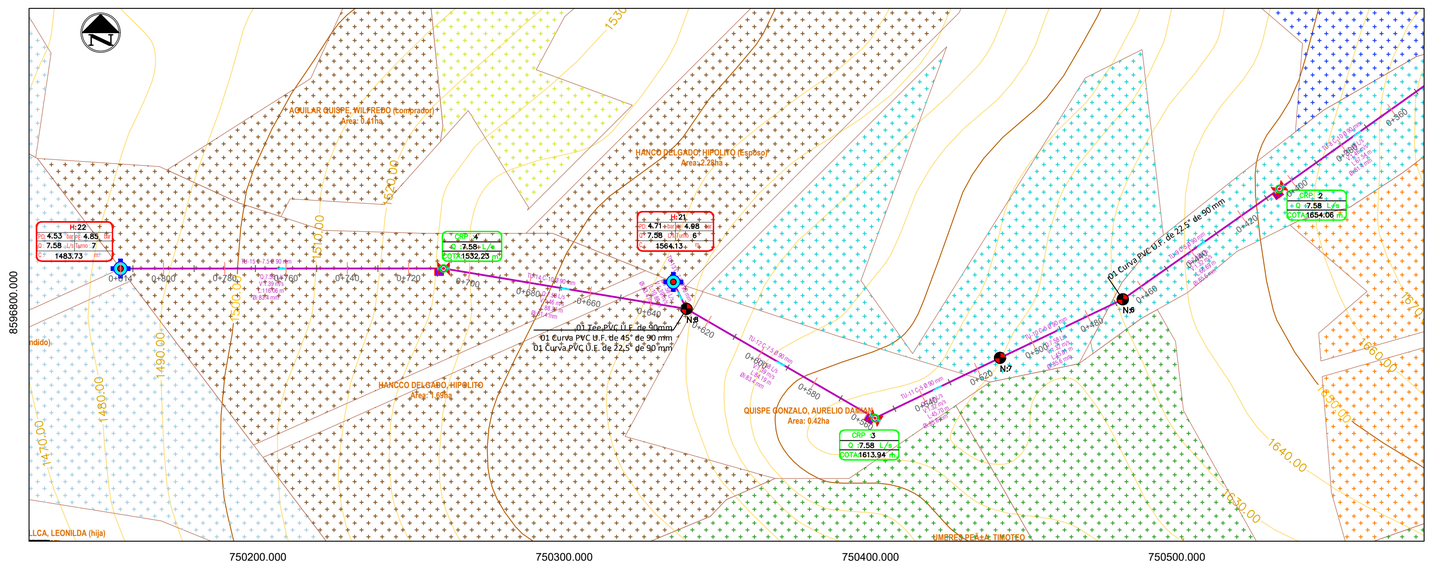
- Tubería C-7.5 Ø160 mm
- Tubería C-5 Ø75mm
- Tubería C-7.5 Ø63 mm
- Tubería C-10 Ø63mm
- Tubería C-5 Ø63 mm
- Tubería C-7.5 Ø110mm
- Tubería C-7.5 Ø75 mm
- Tubería C-10 Ø160 mm
- Tubería C-10 Ø90 mm
- Tubería C-10 Ø75mm
- Tubería C-5 Ø160mm
- Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- CAMARA DE ROMPE PRESION
- VALVULA DE AIRE
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- PASE VEHICULAR
- PASE AEREO
- PARCELAS



PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 03 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN: DPTO. : CUSCO; PROV. : LA CONVENCIÓN; DIST. : ECHARATE; C.P. : PALMA REAL; SECT. : ALTO UNIÓN

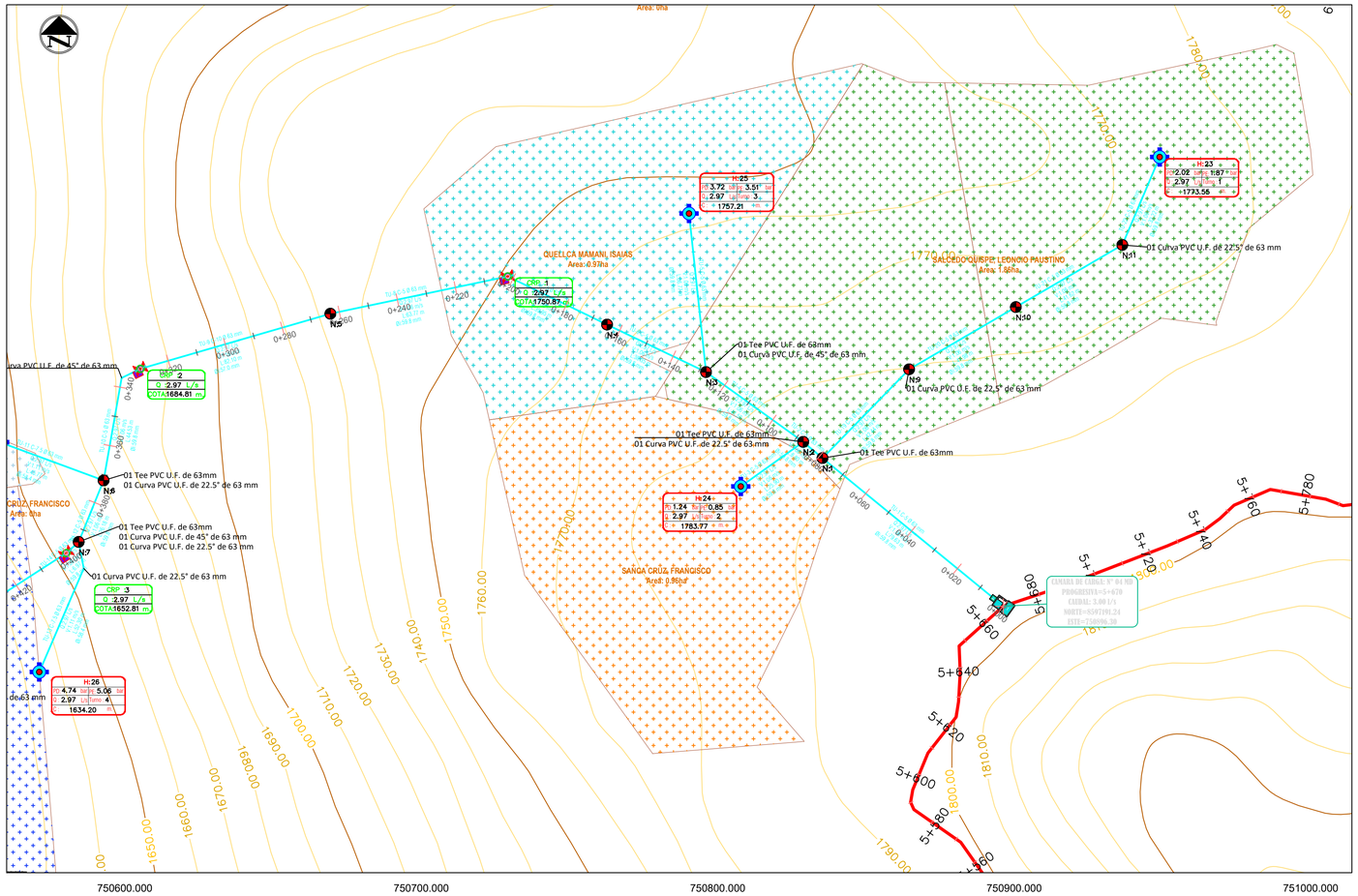
FECHA: ENERO - 2023

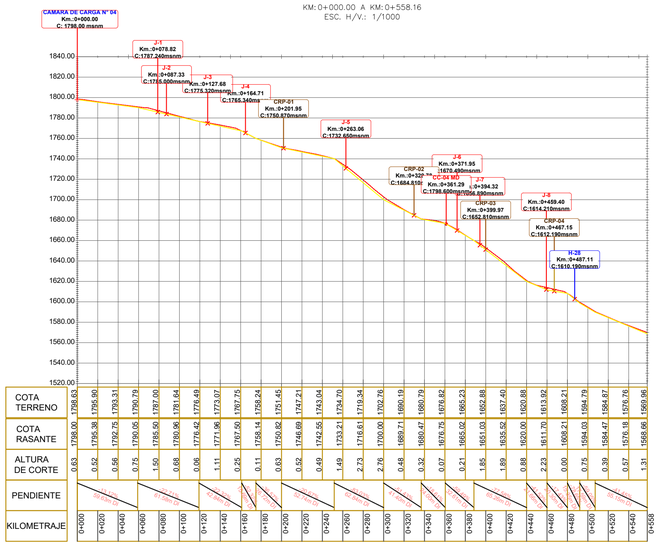
LÁMINA: PPSDMD-03

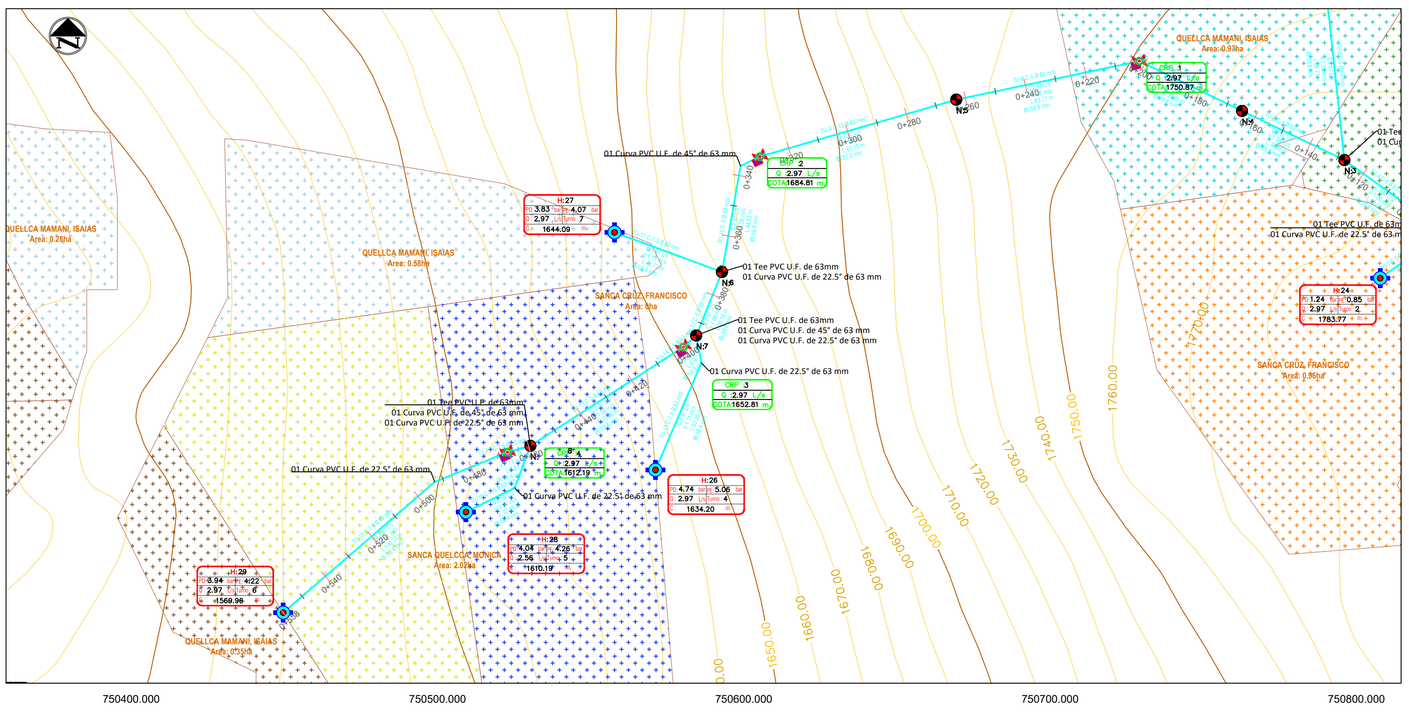
Nº PLANO: 03 de 39

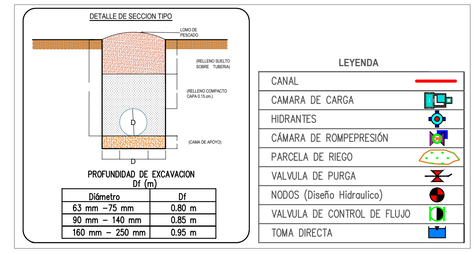
ESCALA: INDICADAS

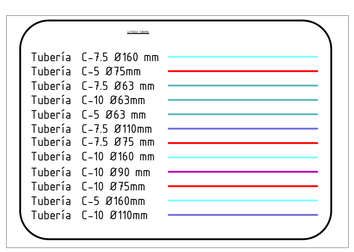
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-04



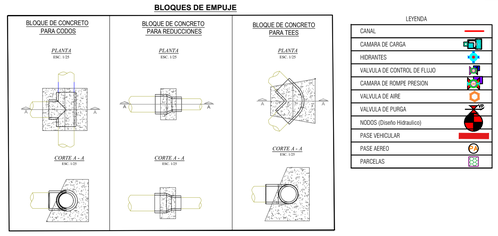








BLOQUES DE EMPUJE



PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 04 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

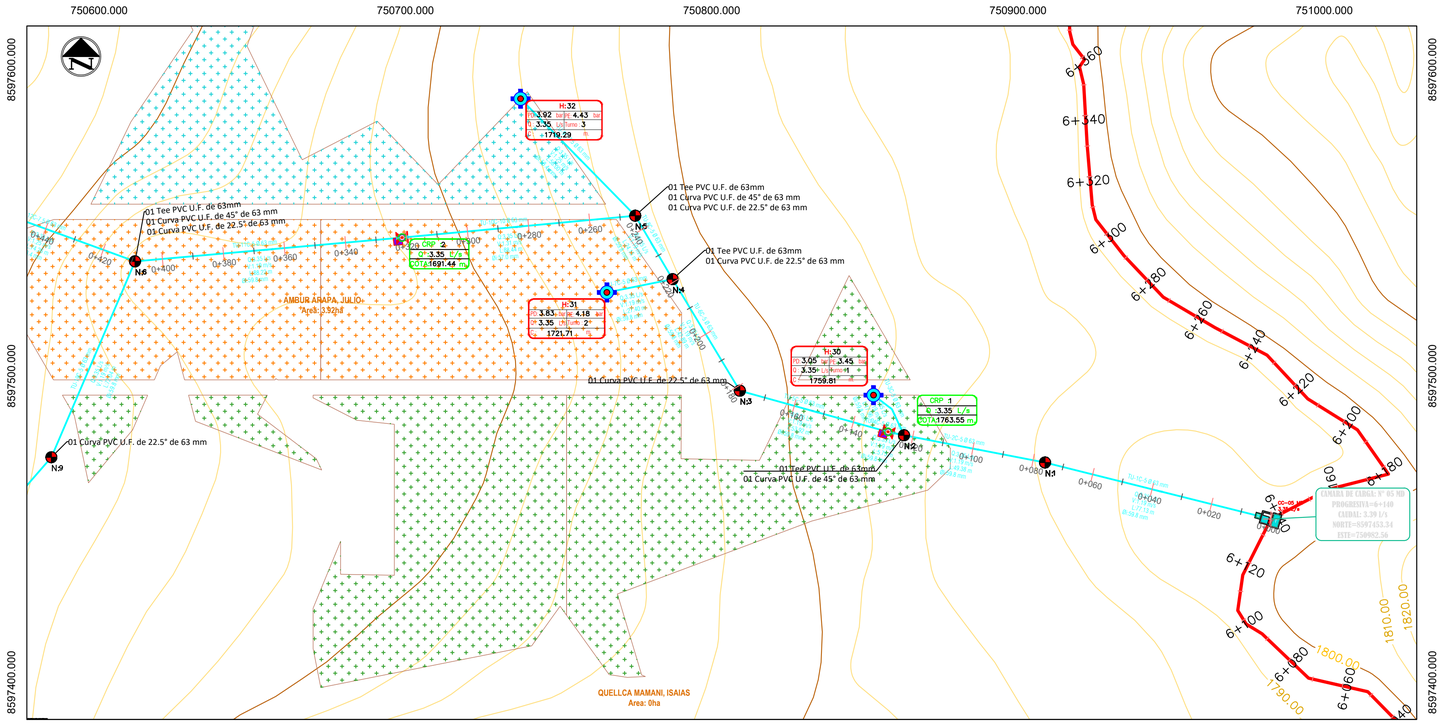
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

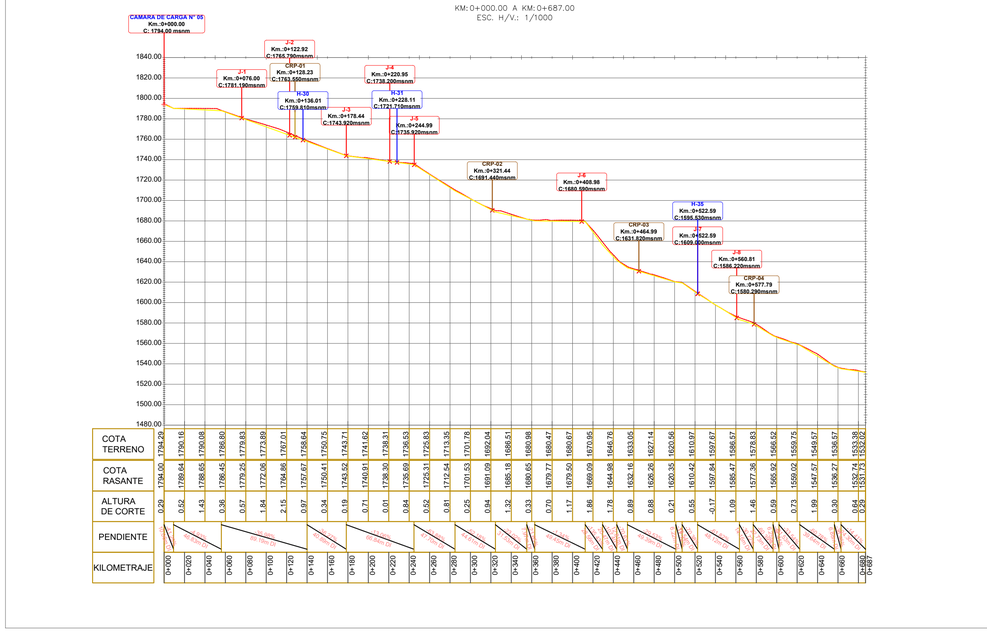
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

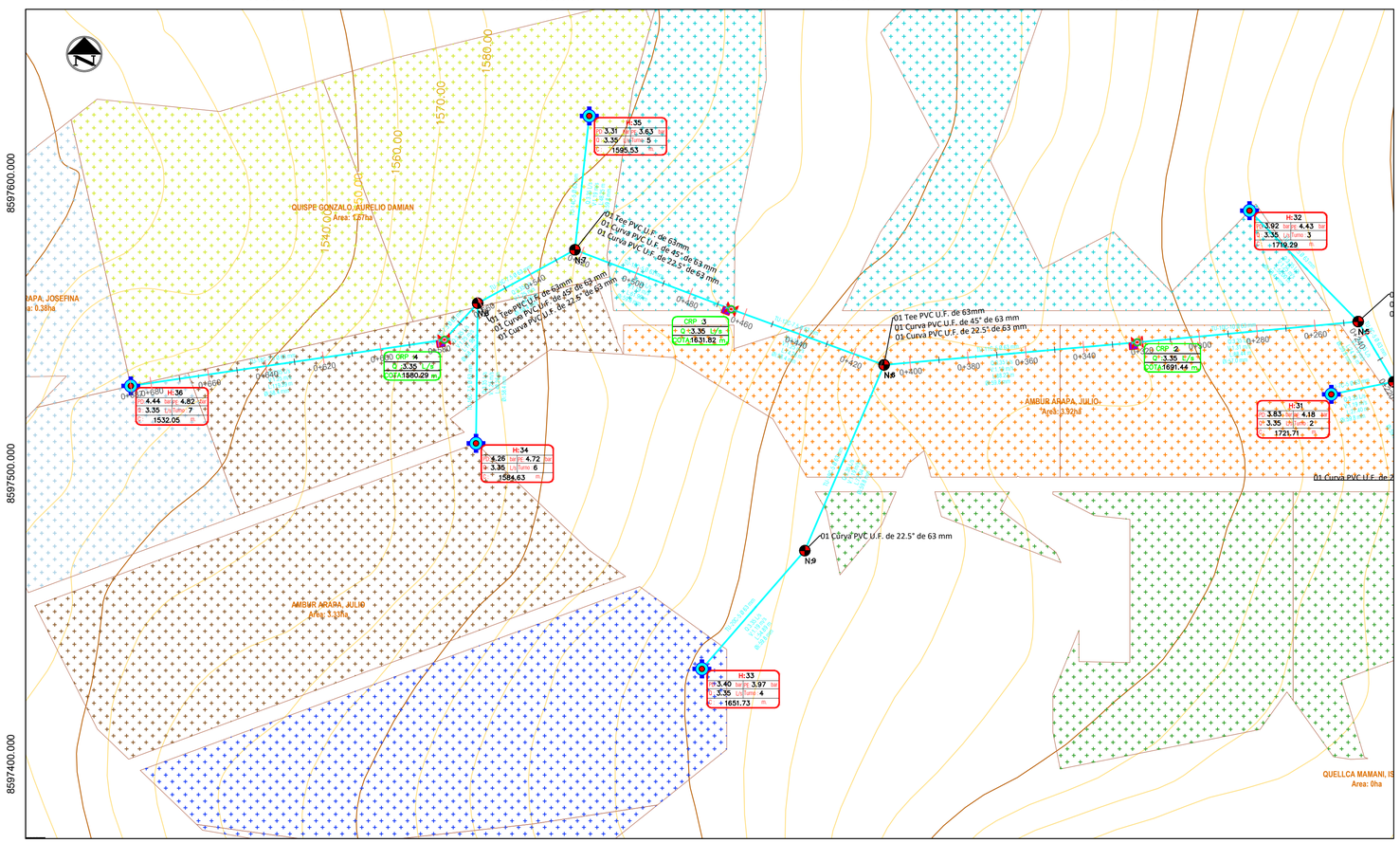
LAMINA: PPSDMD-04
N° PLANO: 04 de 39
ESCALA: INDICADAS

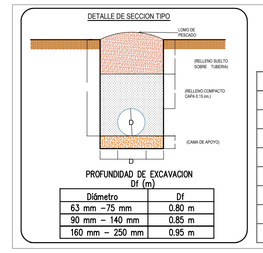
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-05





COTA TERRENO	1794.29	1790.16	1790.08	1789.80	1773.83	1773.89	1767.01	1758.64	1750.75	1743.71	1741.62	1738.31	1736.53	1725.83	1713.85	1701.78	1692.04	1686.51	1680.98	1679.77	1679.50	1670.85	1646.76	1633.05	1626.26	1627.14	1620.36	1610.42	1597.84	1586.57	1578.83	1566.92	1559.75	1547.57	1536.27	1533.38	1532.74
COTA RASANTE	1794.00	1789.84	1789.65	1789.45	1789.80	1773.25	1772.06	1764.86	1757.67	1750.41	1743.52	1741.91	1738.30	1735.89	1725.31	1712.94	1701.53	1691.09	1685.18	1680.65	1679.77	1679.50	1669.09	1644.98	1632.18	1626.26	1627.14	1620.36	1610.42	1597.84	1586.47	1577.36	1566.92	1559.02	1547.57	1538.27	1532.74	1532.74
ALTURA DE CORTE	0.29	0.62	1.43	0.36	0.57	1.84	2.15	0.97	0.34	0.19	0.71	0.01	0.84	0.52	0.81	0.25	0.84	1.32	0.33	0.70	1.17	1.86	1.78	0.89	0.88	0.21	0.45	0.55	0.17	1.09	1.46	0.19	0.73	1.99	0.30	0.04	0.00
PENDIENTE		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+687





PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Df (m)

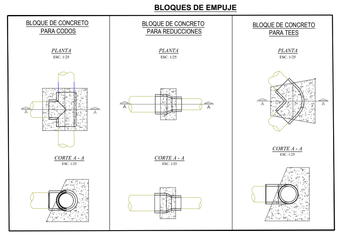
Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
PARCELA DE RIEGO
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
TOMA DIRECTA

- Tubería C-7.5 Ø160 mm
- Tubería C-5 Ø75mm
- Tubería C-7.5 Ø63 mm
- Tubería C-10 Ø63mm
- Tubería C-5 Ø63 mm
- Tubería C-7.5 Ø110mm
- Tubería C-7.5 Ø75 mm
- Tubería C-10 Ø160 mm
- Tubería C-10 Ø90 mm
- Tubería C-10 Ø75mm
- Tubería C-5 Ø160mm
- Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
CAMARA DE ROMPE PRESION
VALVULA DE AIRE
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
PASE VEHICULAR
PASE AEREO
PARCELAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-05

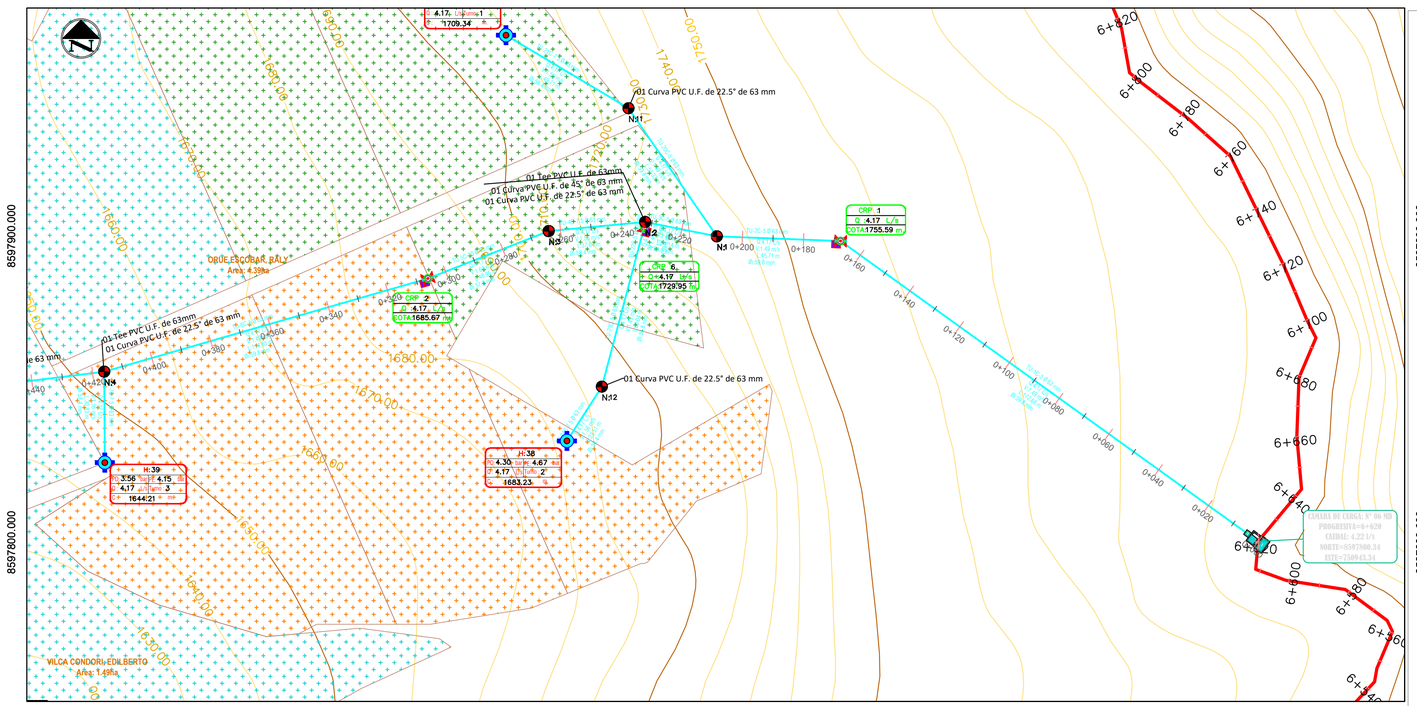
Nº PLANO: 05 de 39

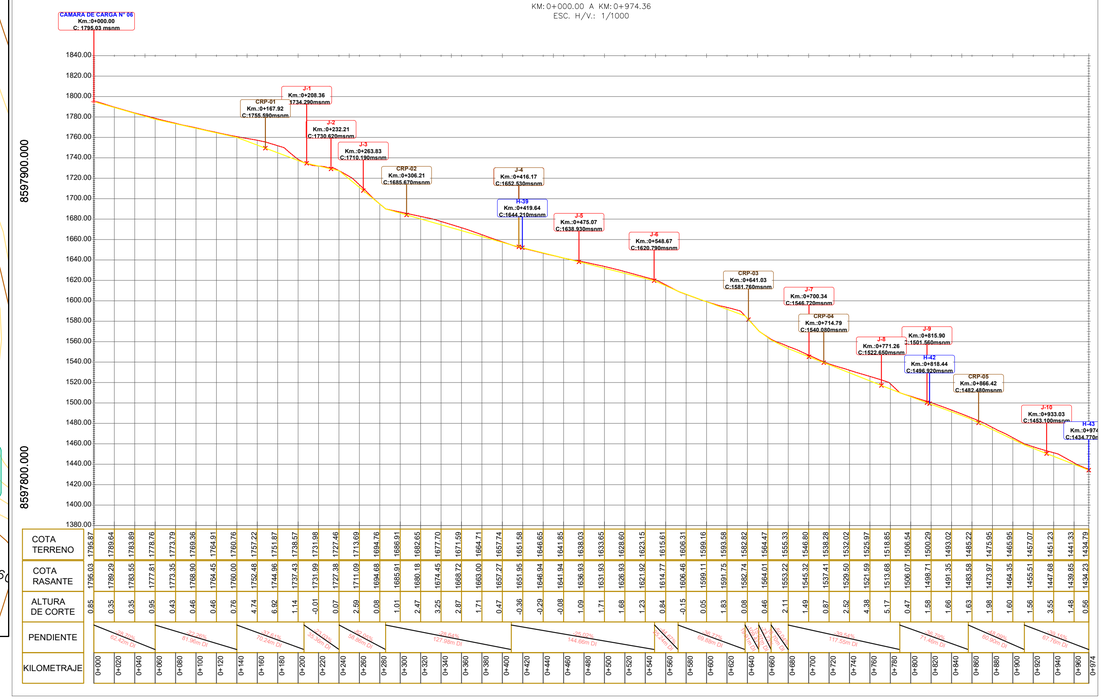
ESCALA: INDICADAS

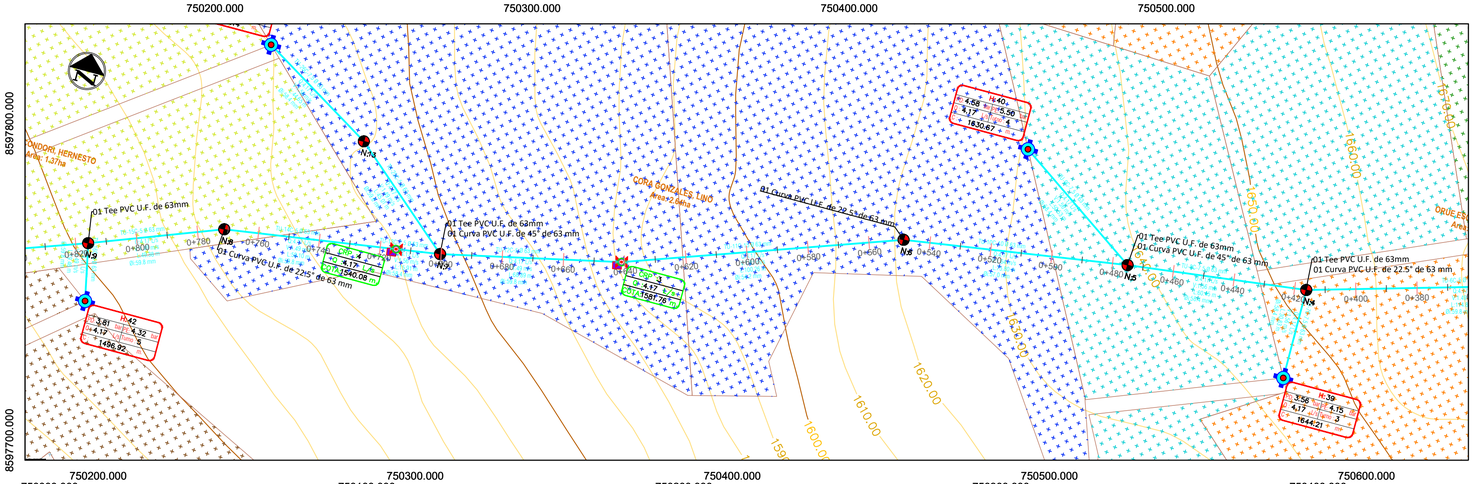
PLANTA M-01

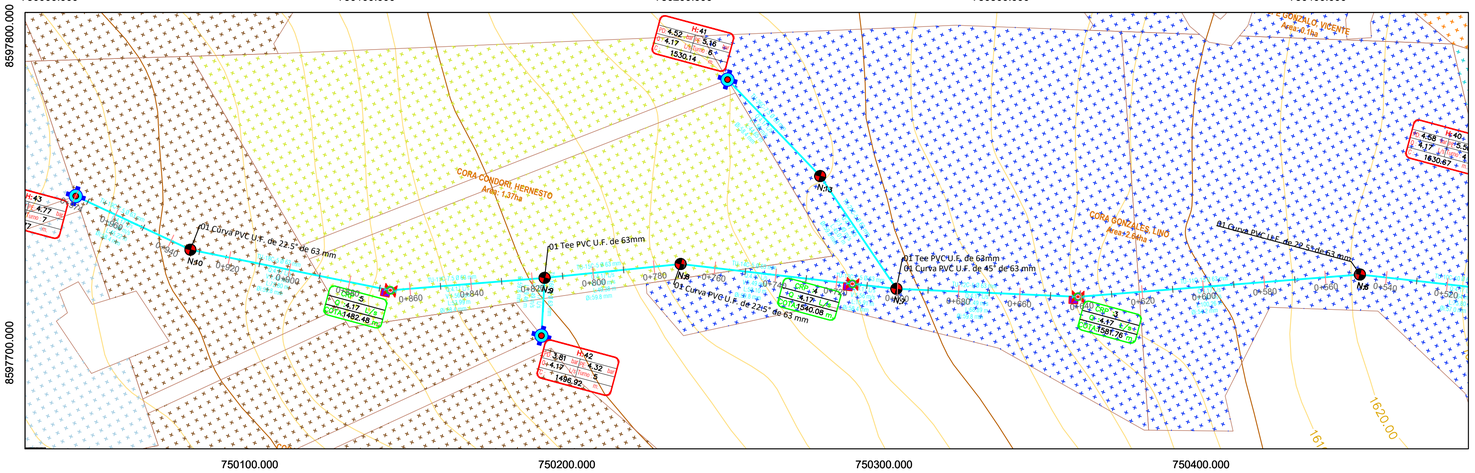
ESC: 1/1000

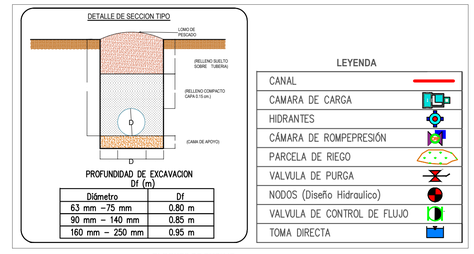
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-06

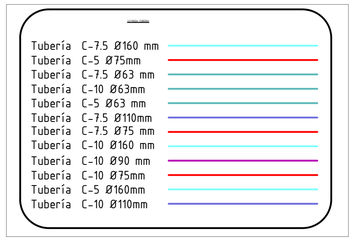


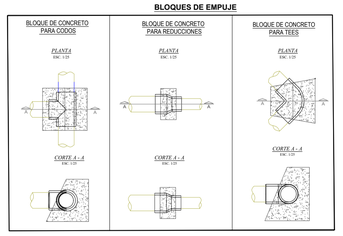












PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

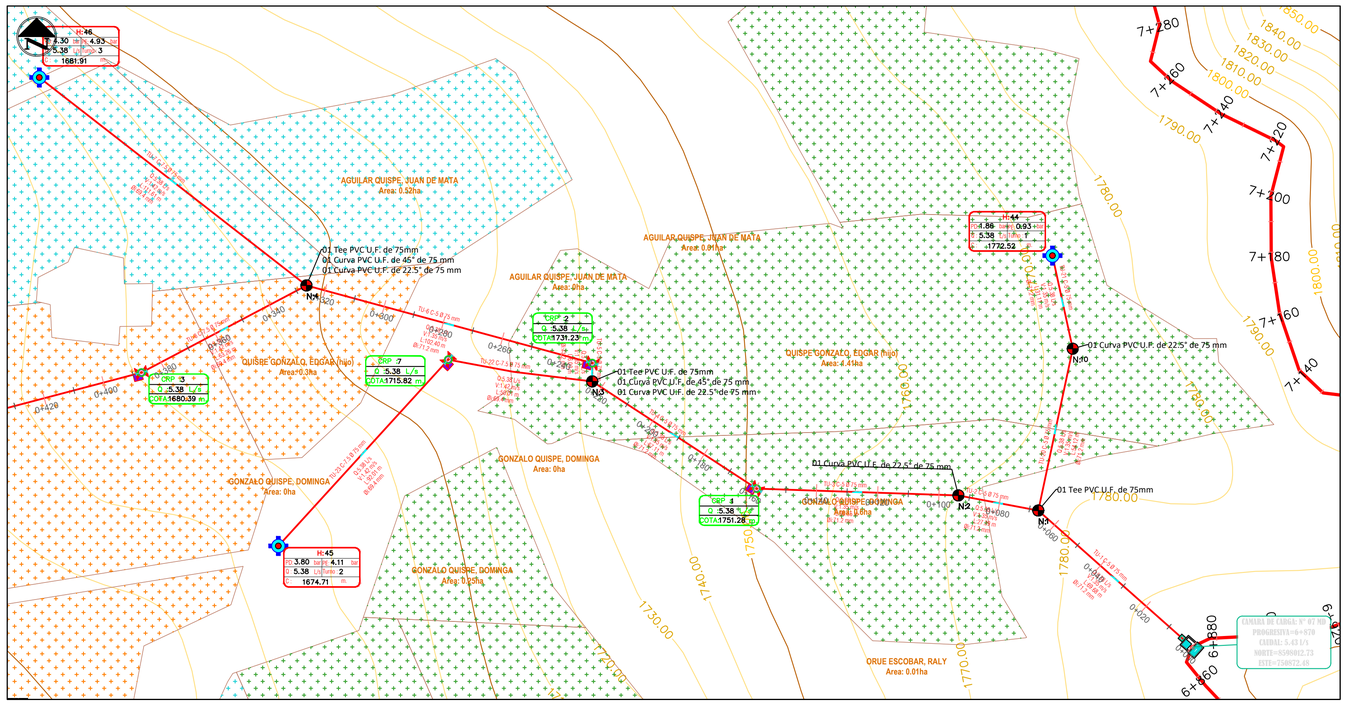
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

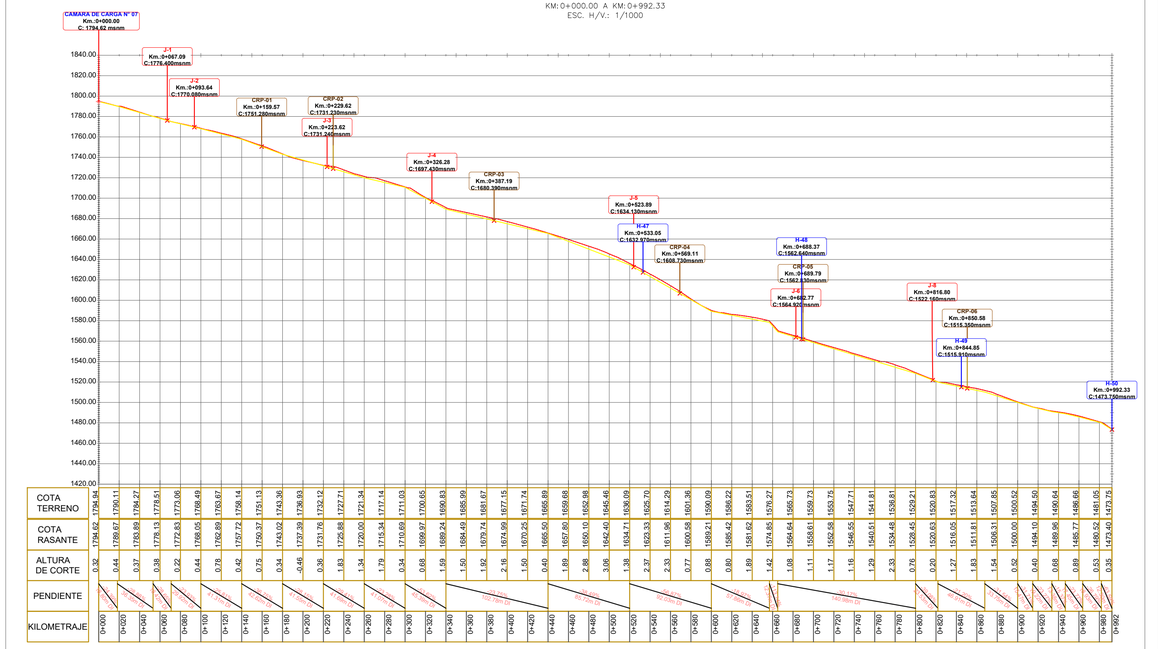
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

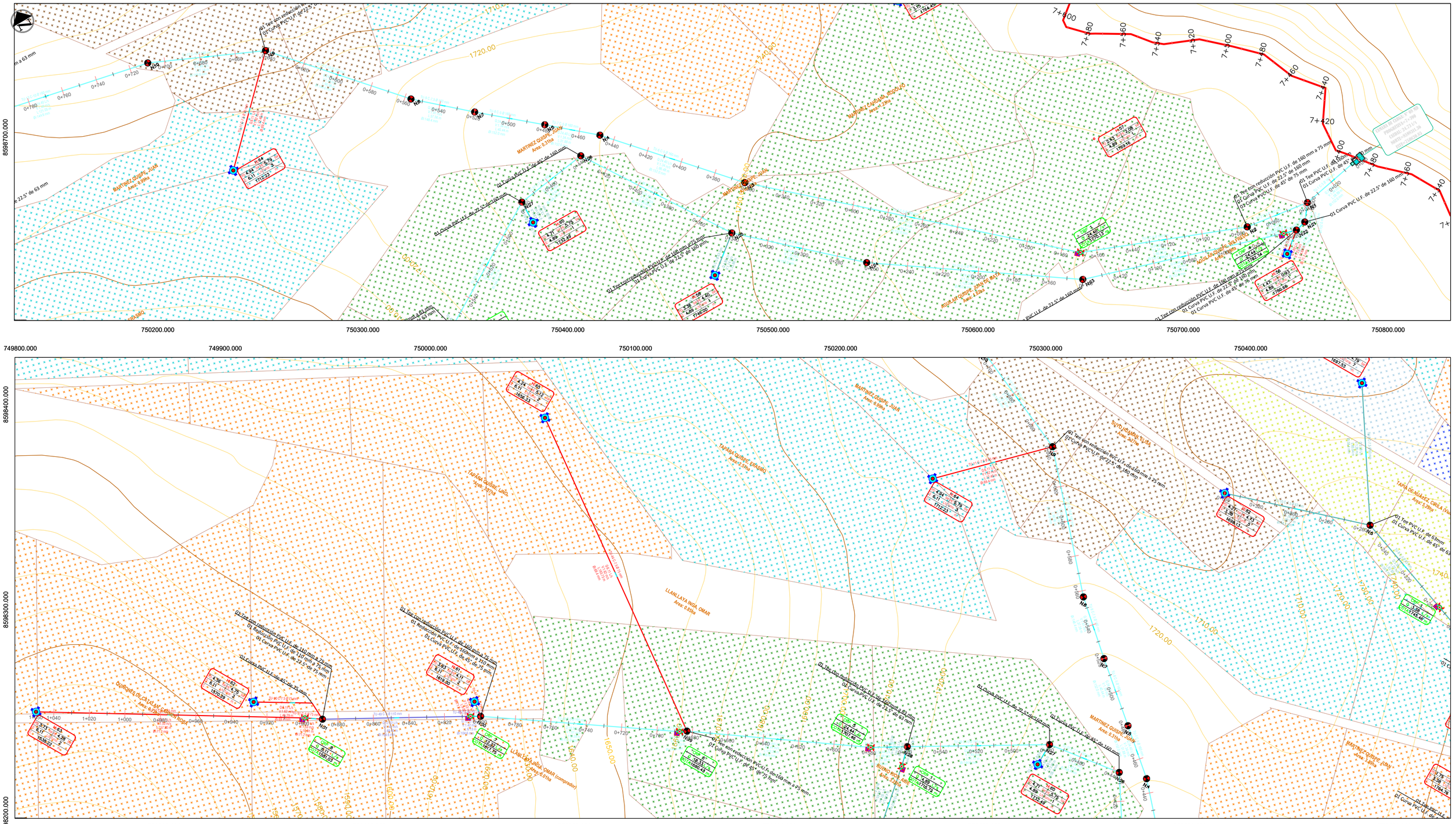
LAMINA: PPSDMD-06
Nº PLANO: 06 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-07

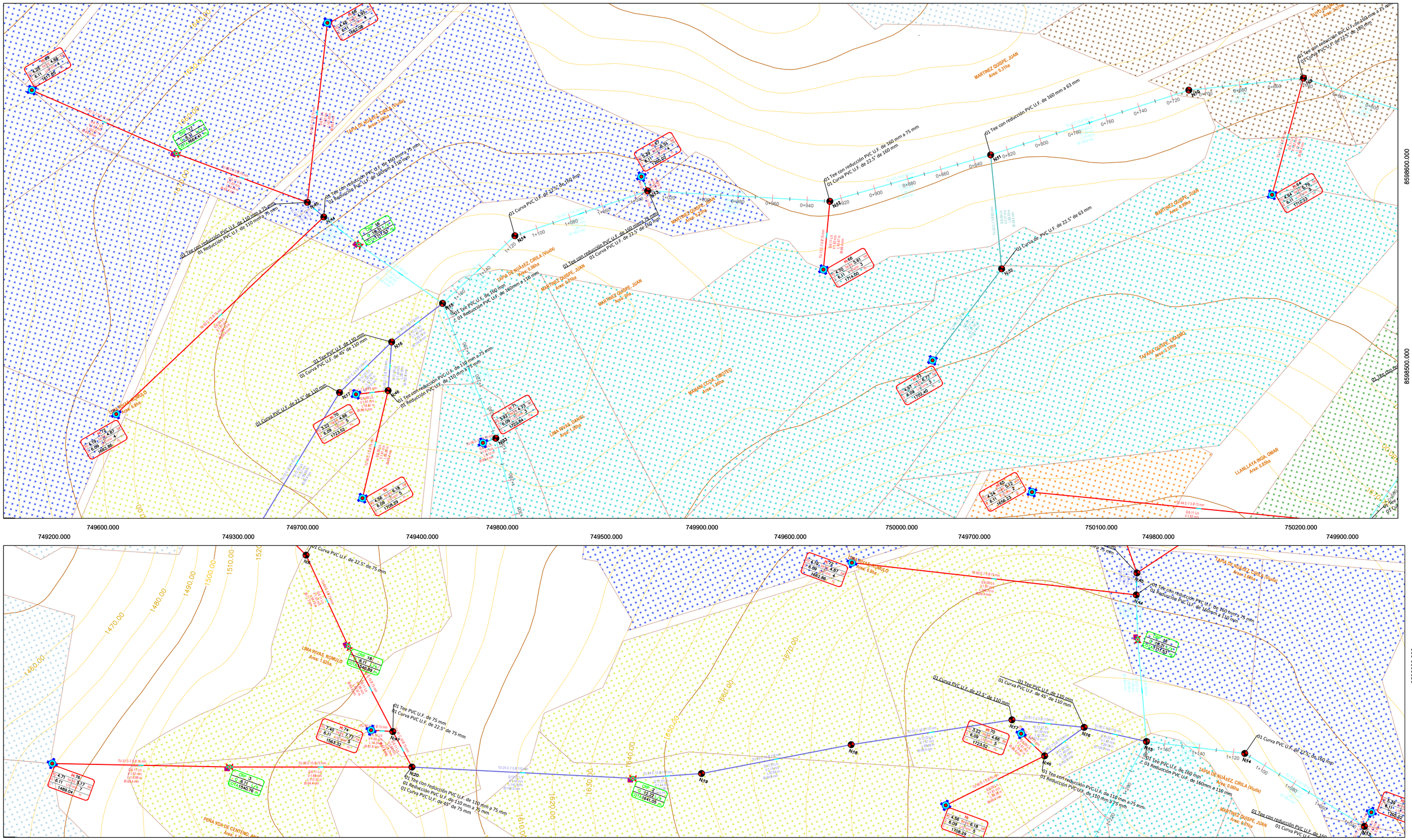


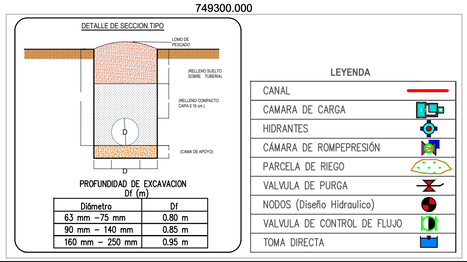

KM: 0+000.00 A KM: 0+992.33
ESC. H/v.: 1/1000
1-1 Km.:0+067.09 C:1776.400msnm
1-2 Km.:0+093.64 C:1775.580msnm
CRP-01 Km.:0+159.57 C:1751.290msnm
2-1 Km.:0+222.82 C:1731.240msnm
CRP-02 Km.:0+229.62 C:1731.220msnm
2-2 Km.:0+326.28 C:1697.430msnm
CRP-03 Km.:0+387.19 C:1680.390msnm
2-3 Km.:0+523.89 C:1634.130msnm
H:47 Km.:0+533.05 C:1632.970msnm
CRP-04 Km.:0+569.11 C:1608.730msnm
H:48 Km.:0+668.37 C:1562.640msnm
CRP-05 Km.:0+669.79 C:1562.630msnm
2-4 Km.:0+682.77 C:1564.920msnm
2-5 Km.:0+816.80 C:1522.180msnm
CRP-06 Km.:0+850.58 C:1515.350msnm
H:49 Km.:0+844.85 C:1515.910msnm
H:50 Km.:0+992.33 C:1473.730msnm
COTA TERRENO 1794.62 1790.11 1784.27 1783.89 1778.51 1778.13 1772.83 1773.06 1768.49 1768.05 1762.89 1763.67 1758.14 1757.72 1752.37 1751.13 1743.36 1743.02 1738.93 1737.39 1732.12 1731.76 1727.71 1726.88 1721.34 1720.00 1717.14 1715.34 1711.03 1710.69 1700.65 1699.97 1690.83 1688.24 1685.99 1684.49 1681.67 1674.74 1671.15 1670.25 1671.74 1665.89 1665.50 1657.80 1659.88 1652.98 1650.10 1645.46 1642.40 1638.09 1634.71 1625.70 1623.33 1614.29 1611.96 1601.36 1600.58 1590.09 1589.21 1585.22 1583.51 1576.87 1576.85 1570.27 1566.73 1564.64 1564.55 1547.71 1539.73 1538.61 1533.78 1530.75 1530.63 1520.83 1520.45 1520.21 1517.32 1516.05 1515.81 1511.81 1510.84 1507.85 1507.55 1500.31 1500.00 1493.02 1494.10 1494.50 1488.98 1488.64 1486.77 1486.66 1481.05 1481.52 1472.40 1473.75
COTA RASANTE 1794.62 1790.11 1784.27 1783.89 1778.51 1778.13 1772.83 1773.06 1768.49 1768.05 1762.89 1763.67 1758.14 1757.72 1752.37 1751.13 1743.36 1743.02 1738.93 1737.39 1732.12 1731.76 1727.71 1726.88 1721.34 1720.00 1717.14 1715.34 1711.03 1710.69 1700.65 1699.97 1690.83 1688.24 1685.99 1684.49 1681.67 1674.74 1671.15 1670.25 1671.74 1665.89 1665.50 1657.80 1659.88 1652.98 1650.10 1645.46 1642.40 1638.09 1634.71 1625.70 1623.33 1614.29 1611.96 1601.36 1600.58 1590.09 1589.21 1585.22 1583.51 1576.87 1576.85 1570.27 1566.73 1564.64 1564.55 1547.71 1539.73 1538.61 1533.78 1530.75 1530.63 1520.83 1520.45 1520.21 1517.32 1516.05 1515.81 1511.81 1510.84 1507.85 1507.55 1500.31 1500.00 1493.02 1494.10 1494.50 1488.98 1488.64 1486.77 1486.66 1481.05 1481.52 1472.40 1473.75
ALTURA DE CORTE 0.32 0.44 0.37 0.38 0.22 0.44 0.78 0.42 0.75 0.34 -0.46 0.36 1.83 1.34 1.79 1.15 0.34 0.68 1.49 1.50 1.92 2.16 1.90 0.40 1.89 2.88 3.06 2.37 2.33 0.77 0.88 0.80 1.89 1.42 1.08 1.11 1.17 1.16 1.29 2.33 0.76 0.20 1.27 1.83 1.54 0.92 0.40 0.88 0.53 0.35
PENDIENTE 1.72% 1.72% 1.72%

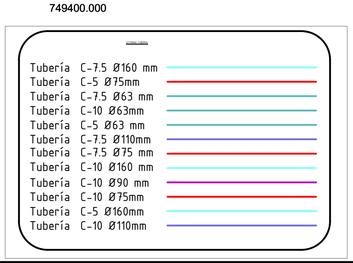
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-08-A

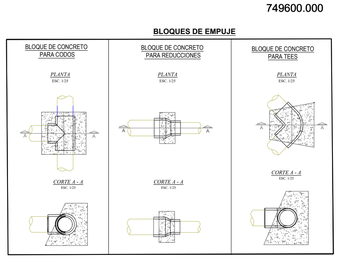

750300.000
750400.000
750500.000
750600.000
750700.000
750800.000
750900.000
8598700.000
8598300.000
8598400.000
8598800.000
8598200.000
749800.000
749900.000
750000.000
750100.000
750200.000
750300.000
750400.000
750000.000
750100.000
750200.000
750300.000
750400.000
750500.000
750600.000
MARTINEZ QUISPE, JUAN
Area: 0.39ha
MARTINEZ QUISPE, JUAN
Area: 0.37ha
MARTINEZ CAHUARA, RODOLFO
Area: 1.29ha
AGUILAR QUISPE, JUAN DE MATA
Area: 0.82ha
QUISPE DE CATALAN, CIRILA
Area: 0.79ha
TAPARA QUISPE, LINO
Area: 0.21ha
TAPARA QUISPE, ERASMO
Area: 2.31ha
LLANLLAYA INGA, OMAR
Area: 0.83ha
LLANLLAYA INGA, OMAR (compradon)
Area: 0.81ha
BUENO RICO, ANGEL
Area: 2.28ha
SUYO LAGRAN, ELIAS
Area: 2.07ha
MARTINEZ QUISPE, JUAN
Area: 0.31ha
MARTINEZ QUISPE, JUAN
Area: 3.98ha
TAPIA DE NUAREZ, CIRILA (Via)
Area: 2.28ha
Qda Talancatoniyoc
Qda Talancatoniyoc
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Reducción PVC U.F. de 110 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 63 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee PVC U.F. de 63mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 63
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 63 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Reducción PVC U.F. de 110 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Reducción PVC U.F. de 160 mm a 110 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 63 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 25 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 25 mm
01 Tee PVC U.F. de 63mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 63
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 63 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 160 mm a 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 160 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-01











PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LÁMINA: PPSDMD-08-B
Nº PLANO: 09 de 39
ESCALA: INDICADAS

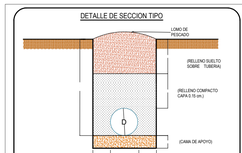
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-08-C

749200.000 749300.000 749400.000 749500.000 749600.000

8598000.000 8597900.000 8598600.000

749700.000 749800.000 749900.000 750000.000

DETALLE DE SECCION TIPO



PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Df (m)

Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

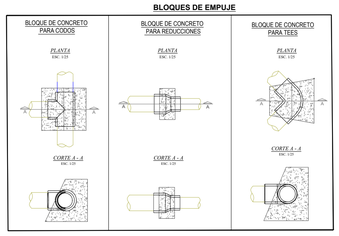
LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
- PARCELA DE RIEGO
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- TOMA DIRECTA

DISEÑO HIDRAULICO

- Tubería C-7.5 Ø160 mm
- Tubería C-5 Ø75mm
- Tubería C-7.5 Ø63 mm
- Tubería C-10 Ø63mm
- Tubería C-5 Ø63 mm
- Tubería C-7.5 Ø110mm
- Tubería C-7.5 Ø75 mm
- Tubería C-10 Ø160 mm
- Tubería C-10 Ø90 mm
- Tubería C-10 Ø75mm
- Tubería C-5 Ø160mm
- Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- CAMARA DE ROMPE PRESION
- VALVULA DE AIRE
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- PASE VEHICULAR
- PASE AEREO
- PARCELAS

PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

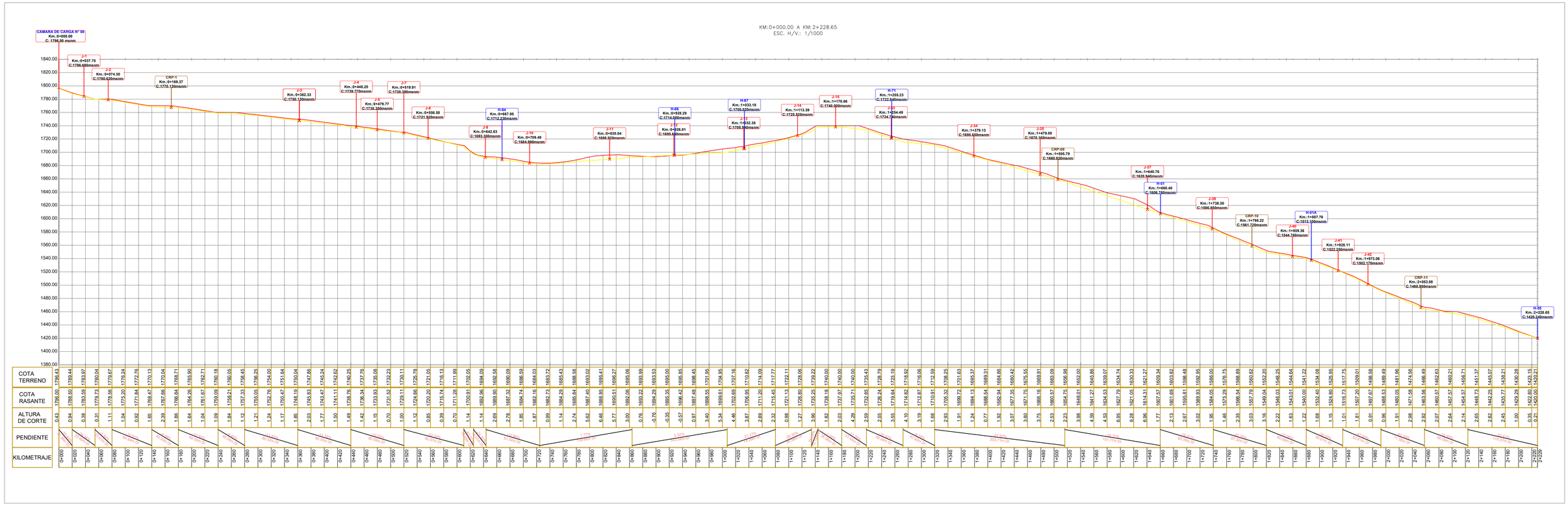
FECHA: ENERO - 2023

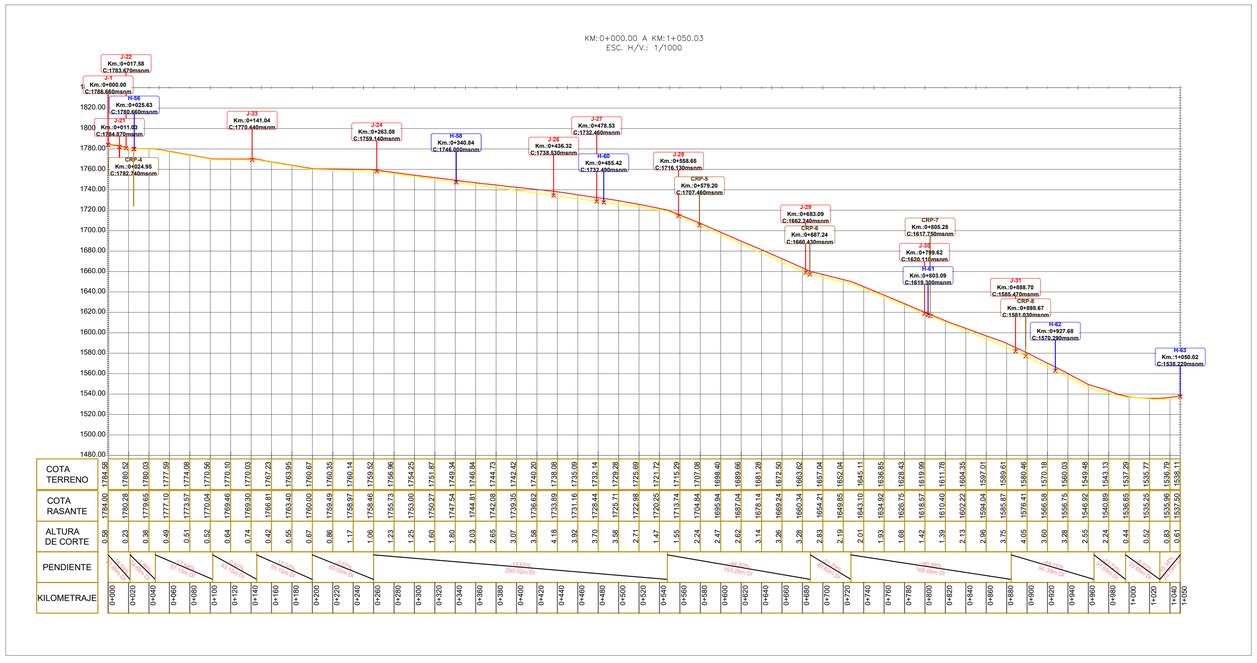
LAMINA: PPSDMD-08-C

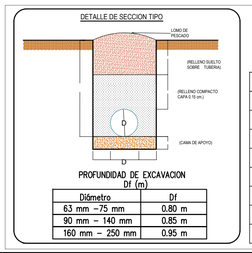
N°PLANO: 10 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-08-D







Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
- PARCELA DE RIEGO
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- TOMA DIRECTA

- Tubería C-7.5 Ø160 mm
- Tubería C-5 Ø75mm
- Tubería C-7.5 Ø63 mm
- Tubería C-10 Ø63mm
- Tubería C-5 Ø63 mm
- Tubería C-7.5 Ø110mm
- Tubería C-7.5 Ø75 mm
- Tubería C-10 Ø160 mm
- Tubería C-10 Ø90 mm
- Tubería C-10 Ø75mm
- Tubería C-5 Ø160mm
- Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE

BLOQUE DE CONCRETO PARA CODOS	BLOQUE DE CONCRETO PARA REDUCCIONES	BLOQUE DE CONCRETO PARA TEES
PLANTA ESC: 1/25	PLANTA ESC: 1/25	PLANTA ESC: 1/25
CORTE A – A ESC: 1/25	CORTE A – A ESC: 1/25	CORTE A – A ESC: 1/25

LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- CAMARA DE ROMPE PRESION
- VALVULA DE AIRE
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- PASE VEHICULAR
- PASE AEREO
- PARCELAS

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN DERECHA**

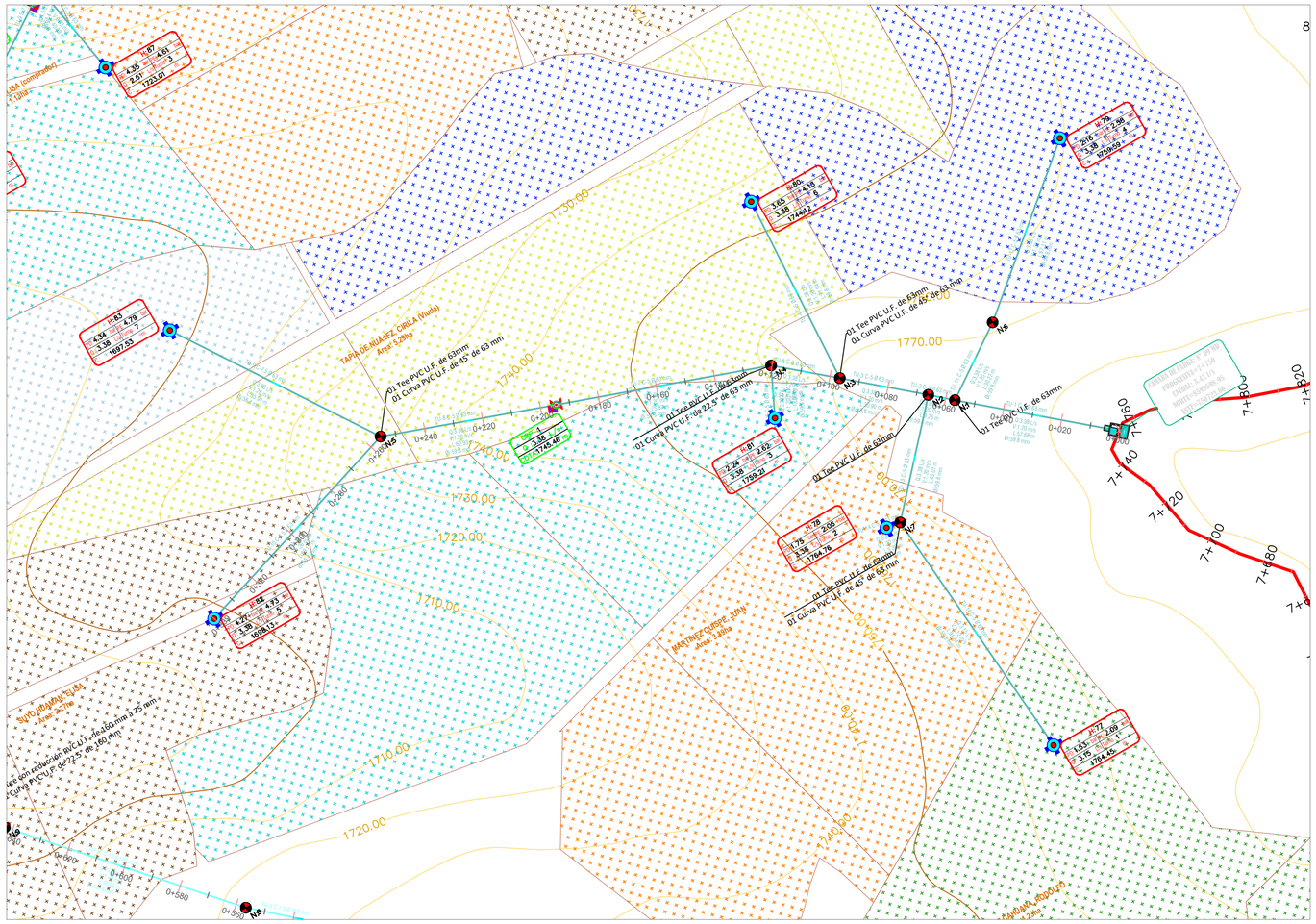
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

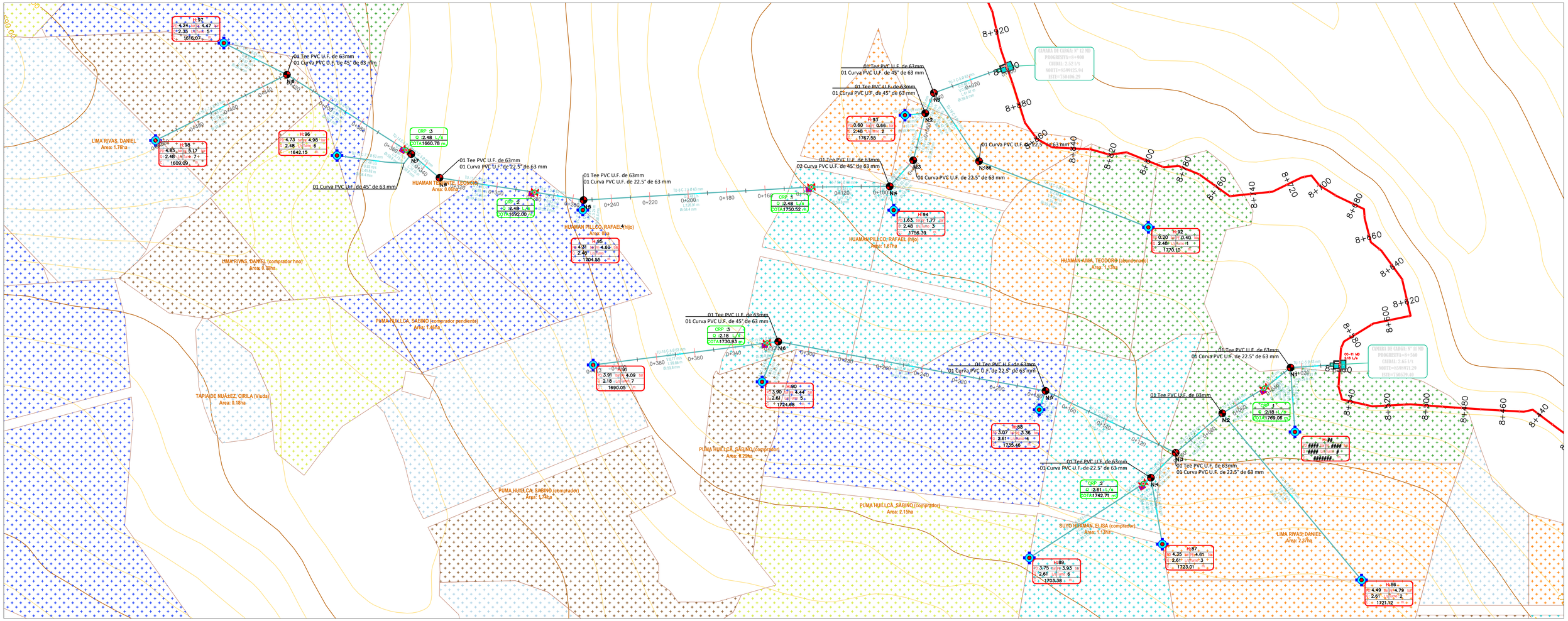
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

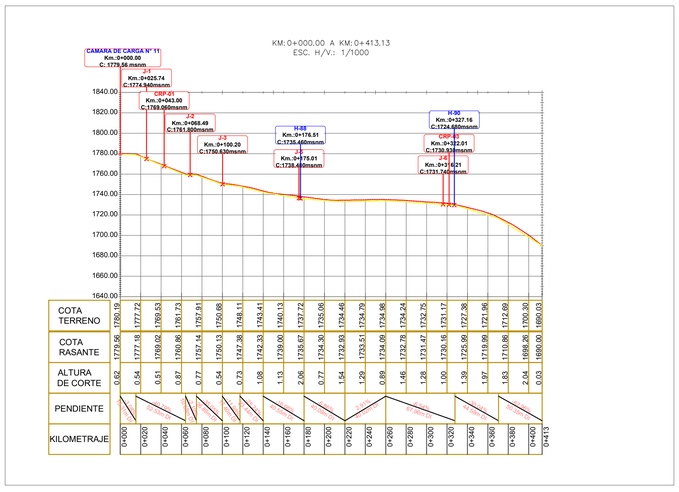
LAMINA: PPSDMD-08-D
N° PLANO: 11 de 39
FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

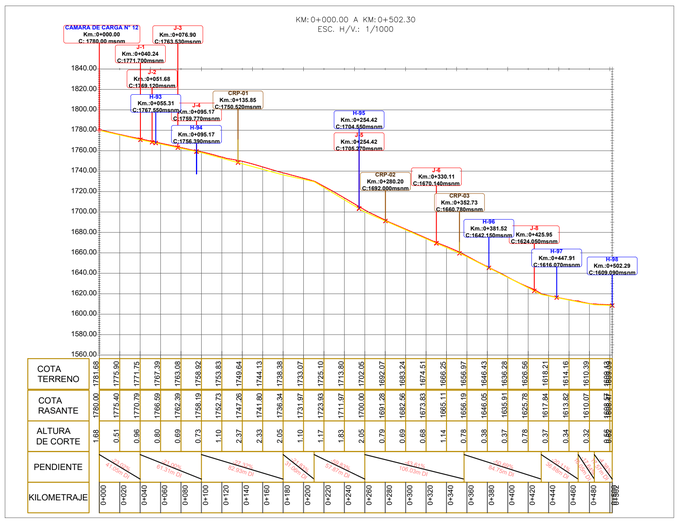
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-09 Y 10


N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
01 Tee PVC U.F. de 63mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 63 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 63 mm
01 Tee PVC U.F. de 63mm
01 Tee PVC U.F. de 63mm
01 Curva PVC U.F. de 45

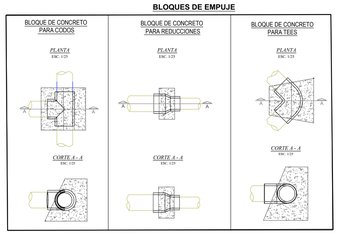
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-11 y 12







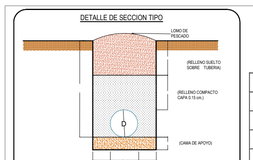
BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- CAMARA DE ROMPE PRESION
- VALVULA DE AIRE
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- PASE VEHICULAR
- PASE AEREO
- PARCELAS

DETALLE DE SECCION TIPO



PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Df (m)

Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

- CANAL
- CAMARA DE CARGA
- HIDRANTES
- CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
- PARCELA DE RIEGO
- VALVULA DE PURGA
- NODOS (Diseño Hidraulico)
- VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
- TOMA DIRECTA

Tubería C-7.5 Ø160 mm
Tubería C-5 Ø75mm
Tubería C-7.5 Ø63 mm
Tubería C-10 Ø63mm
Tubería C-5 Ø63 mm
Tubería C-7.5 Ø110mm
Tubería C-7.5 Ø75 mm
Tubería C-10 Ø160 mm
Tubería C-10 Ø90 mm
Tubería C-10 Ø75mm
Tubería C-5 Ø160mm
Tubería C-10 Ø110mm

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 01 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

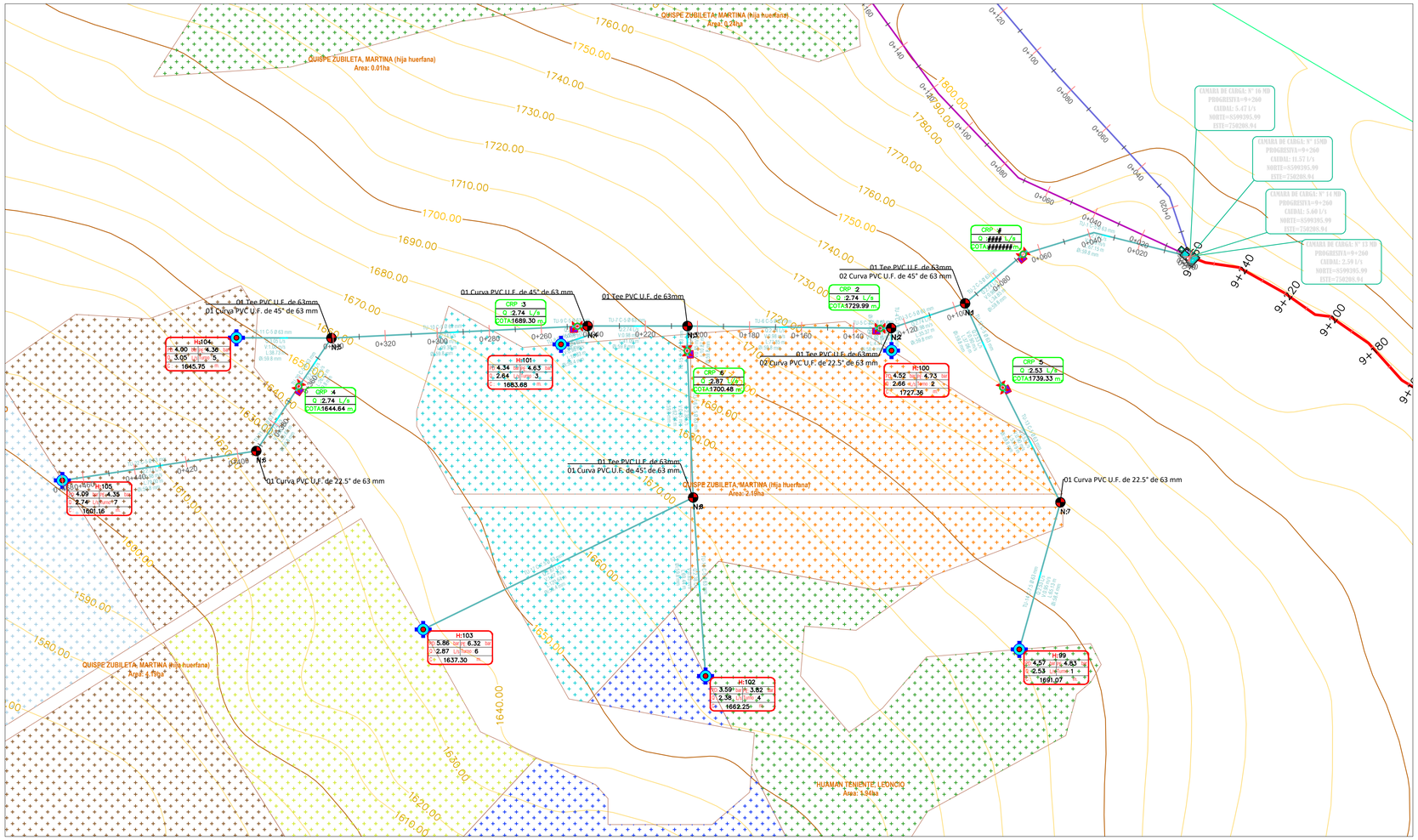
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

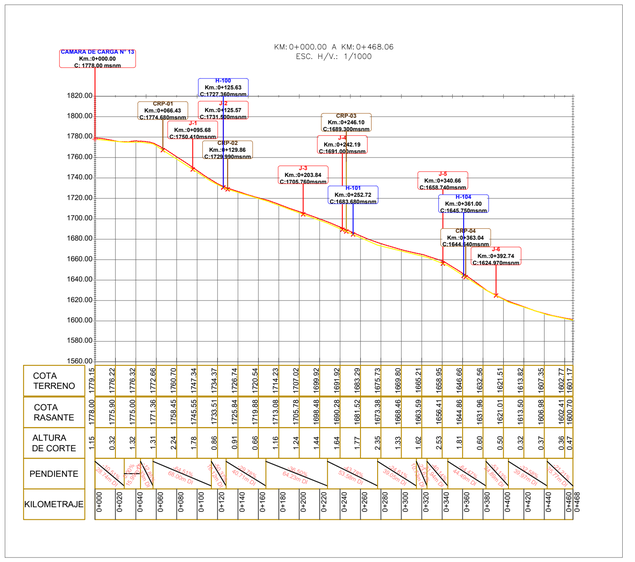
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

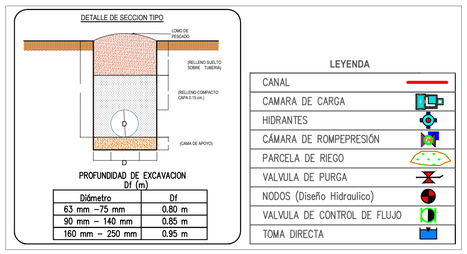
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-11 y 12
Nº PLANO 13 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-13





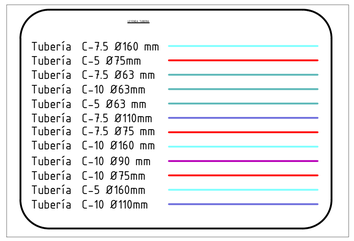


PROFUNDIDAD DE EXCAVACION
Df (m)

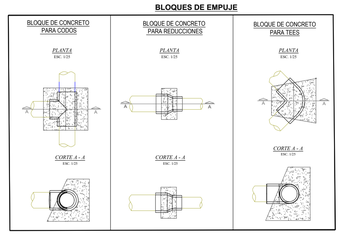
Diámetro	Df.
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
PARCELA DE RIEGO
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
TOMA DIRECTA



BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
CAMARA DE ROMPE PRESION
VALVULA DE AIRE
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
PASE VEHICULAR
PASE AEREO
PARCELAS

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 13 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

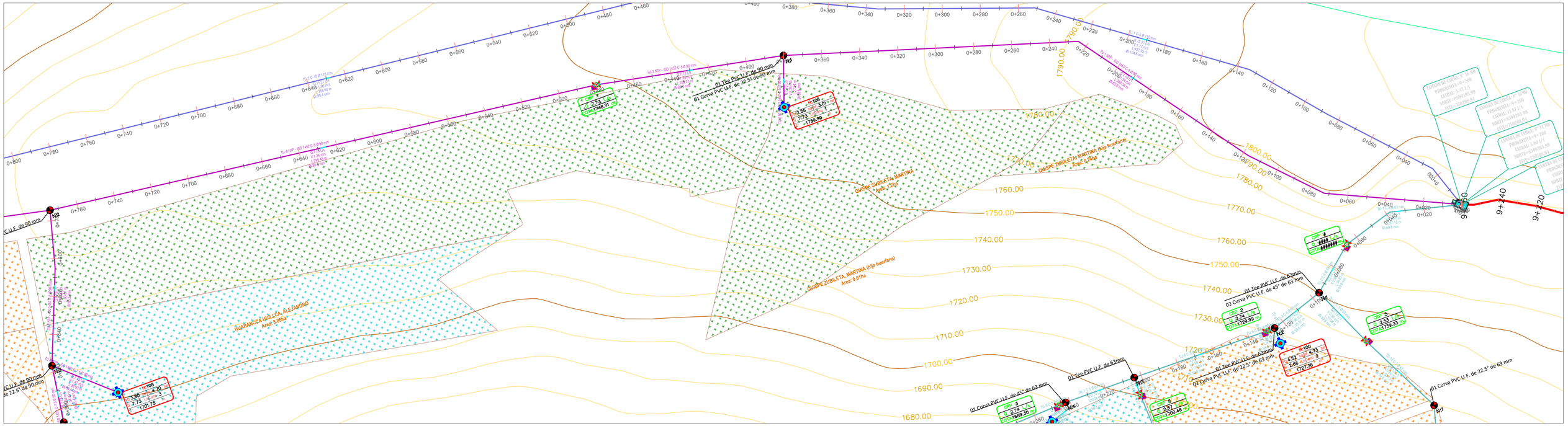
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

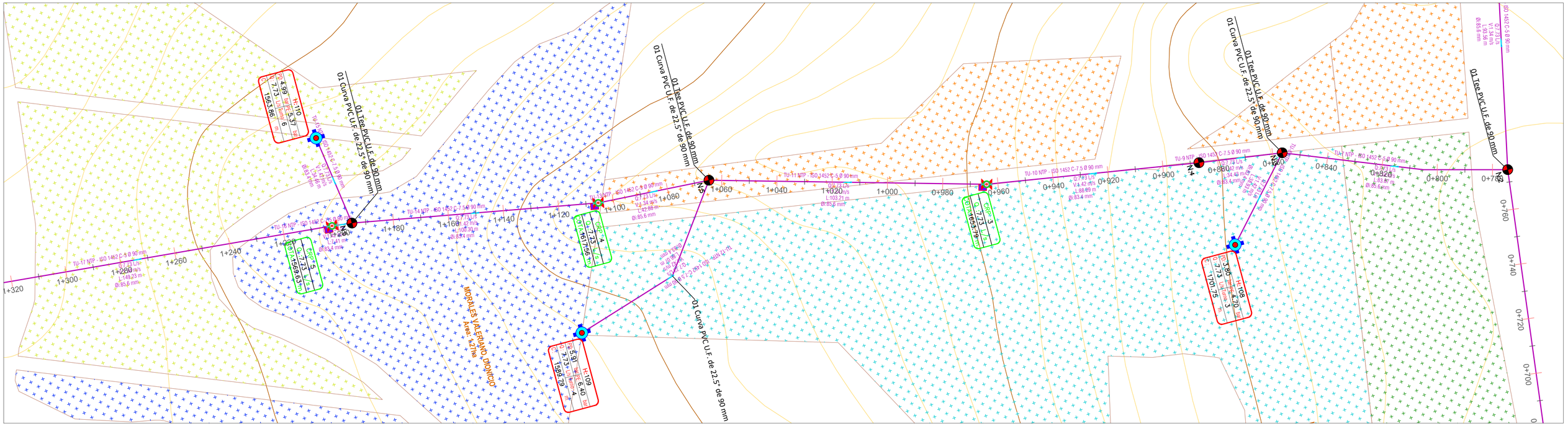
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

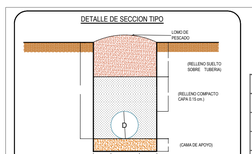
LAMINA: PPSDMD-13
Nº PLANO: 14 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-14-A





DETALLE DE SECCION TIPO



PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Df (m)

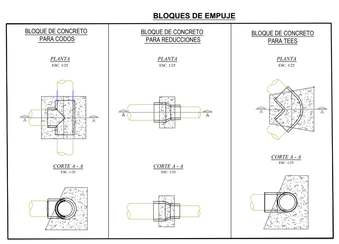
Diámetro	Df
63 mm – 75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN
PARCELA DE RIEGO
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
TOMA DIRECTA

Tubería C-7.5 Ø160 mm
Tubería C-5 Ø75mm
Tubería C-7.5 Ø63 mm
Tubería C-10 Ø63mm
Tubería C-5 Ø63 mm
Tubería C-7.5 Ø110mm
Tubería C-7.5 Ø75 mm
Tubería C-10 Ø160 mm
Tubería C-10 Ø90 mm
Tubería C-10 Ø75mm
Tubería C-5 Ø160mm
Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

CANAL
CAMARA DE CARGA
HIDRANTES
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO
CAMARA DE ROMPE PRESION
VALVULA DE AIRE
VALVULA DE PURGA
NODOS (Diseño Hidraulico)
PASE VEHICULAR
PASE AEREO
PARCELAS

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 14 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

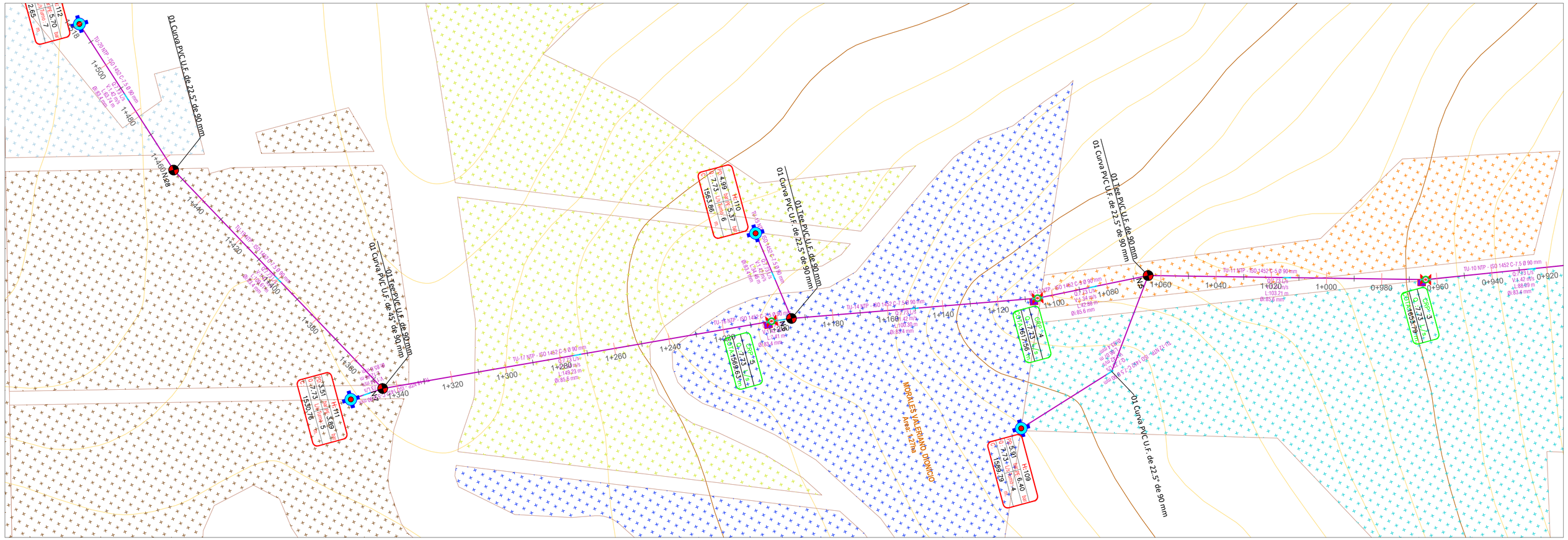
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

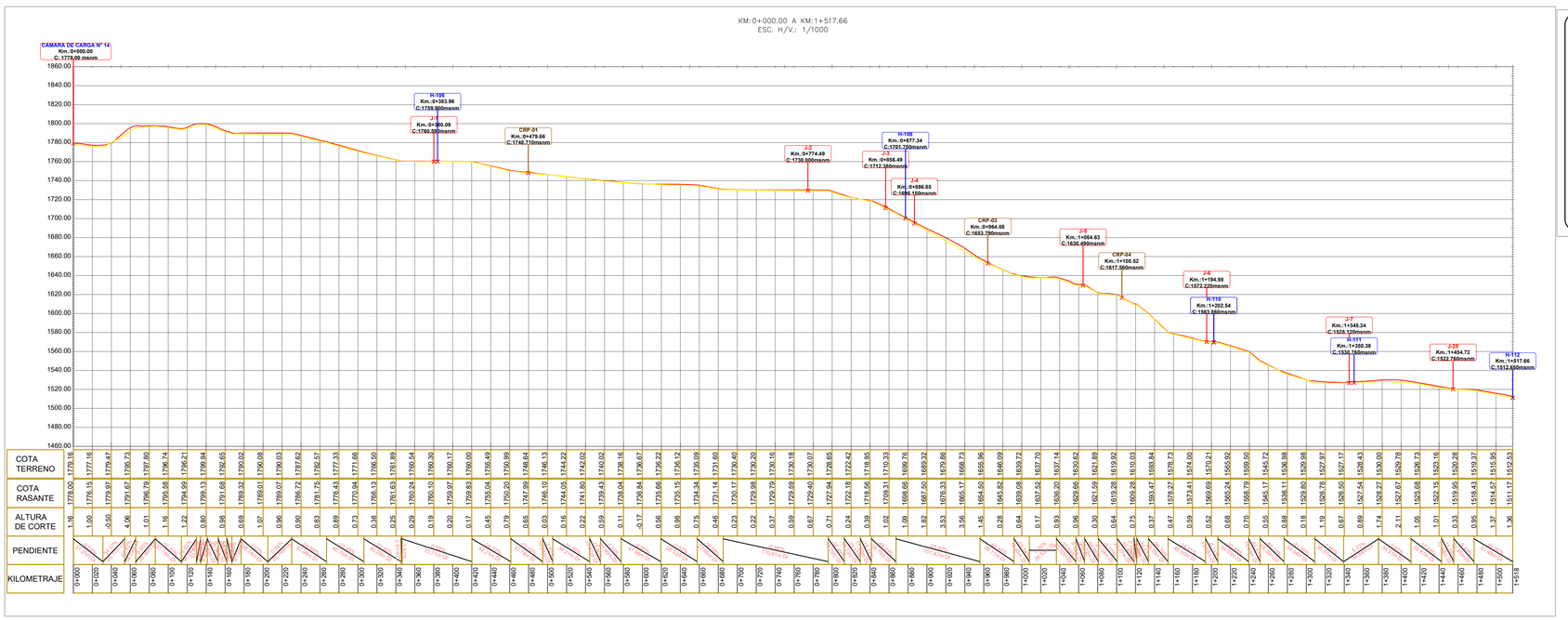
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

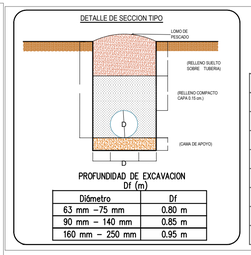
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-14-A
Nº PLANO: 15 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-14-B





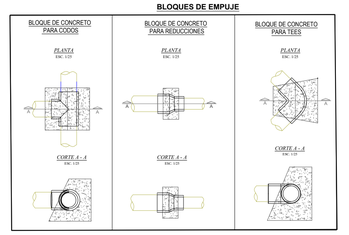


LEYENDA

CANAL	
CAMARA DE CARGA	
HIDRANTES	
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN	
PARCELA DE RIEGO	
VALVULA DE PURGA	
NODOS (Diseño Hidraulico)	
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO	
TOMA DIRECTA	

Tubería C-7.5 Ø160 mm
Tubería C-5 Ø75mm
Tubería C-7.5 Ø63 mm
Tubería C-10 Ø63mm
Tubería C-5 Ø63 mm
Tubería C-7.5 Ø110mm
Tubería C-7.5 Ø75 mm
Tubería C-10 Ø160 mm
Tubería C-10 Ø90 mm
Tubería C-10 Ø75mm
Tubería C-5 Ø160mm
Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 14 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

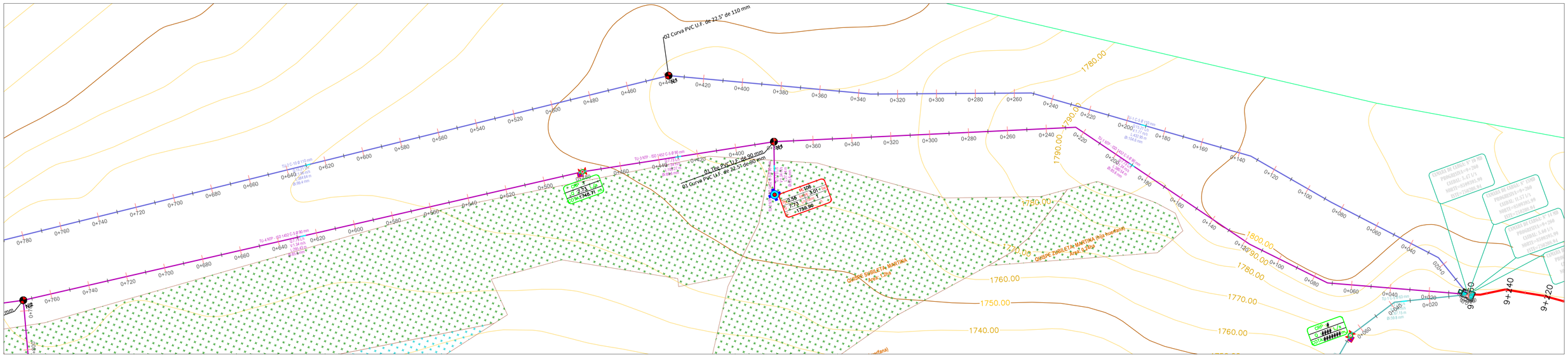
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

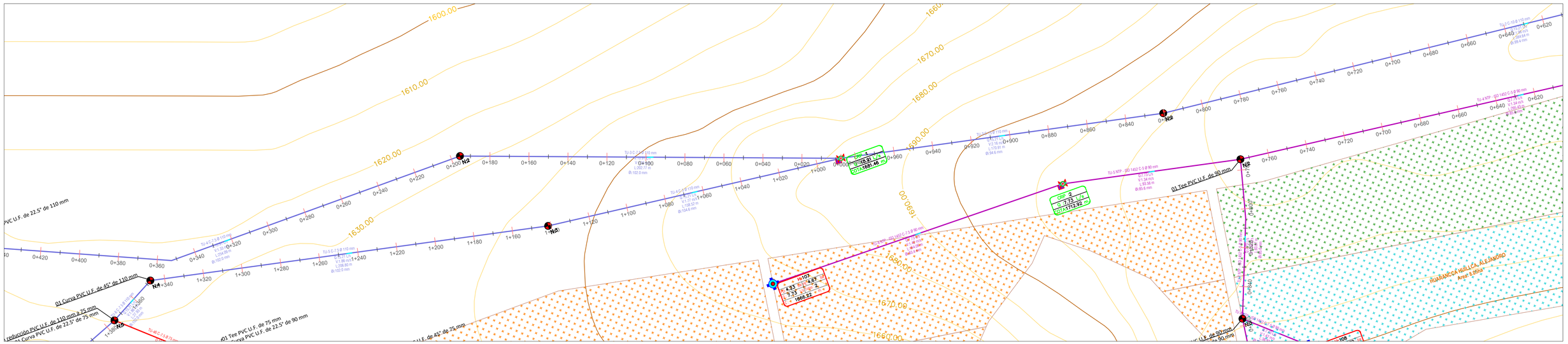
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNION

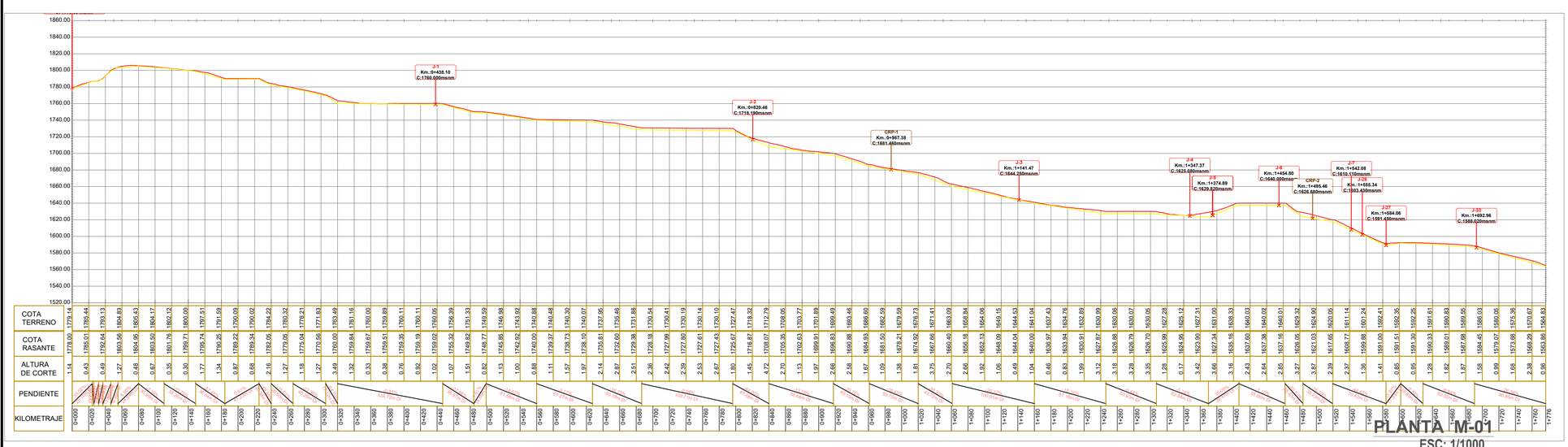
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-14-B
N° PLANO: 16 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-15-A







PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:

PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS

Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO

Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

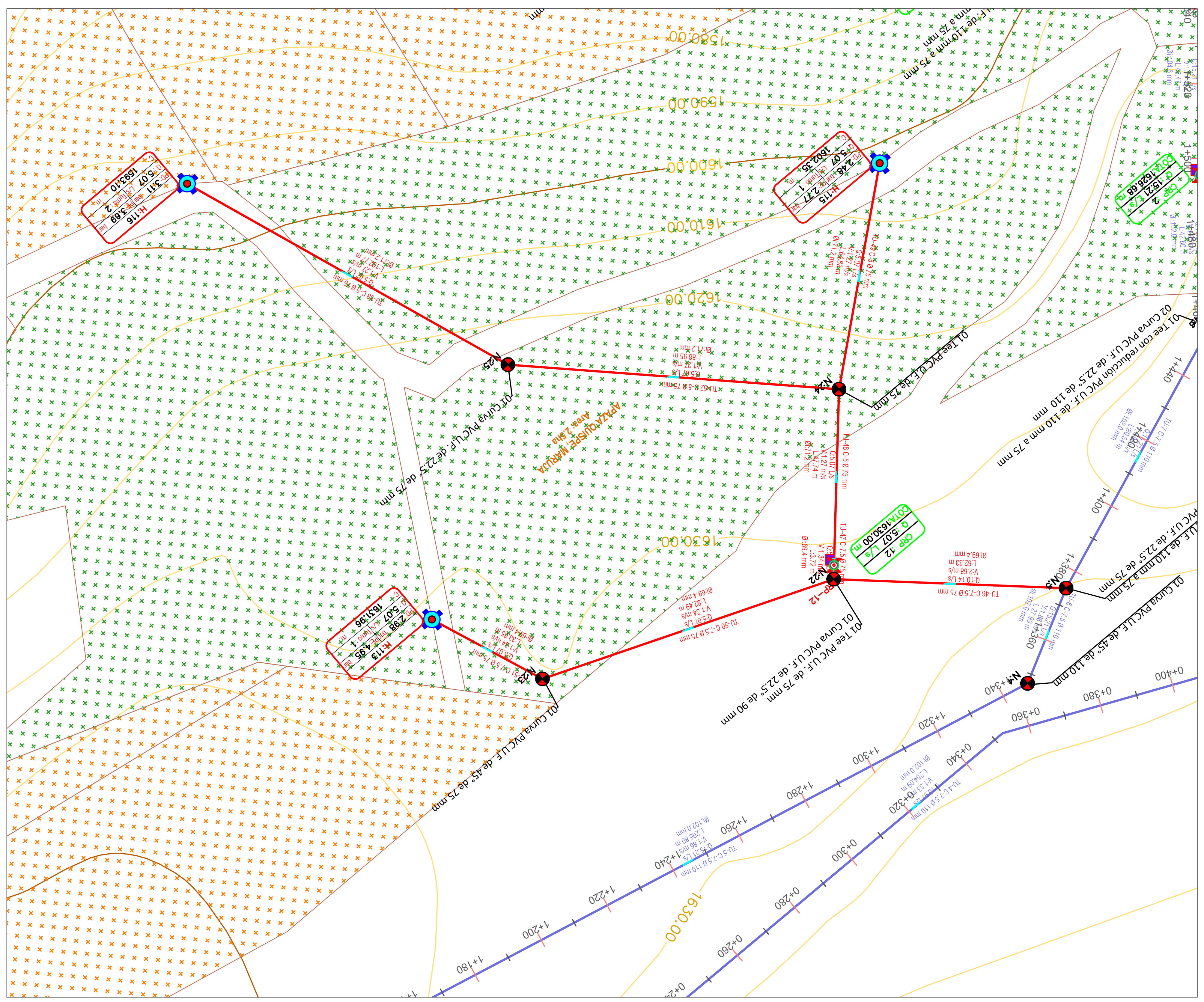
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-15-A

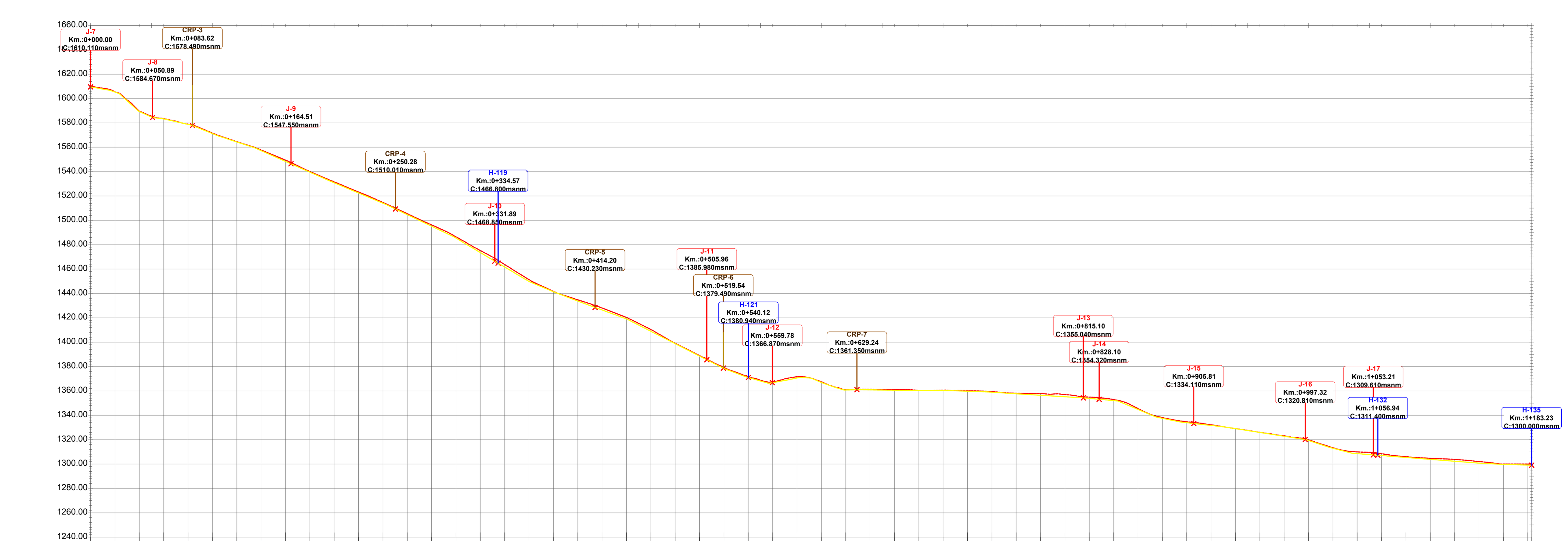
N° PLANO: 17 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-15-B



KM: 0+000.00 A KM:1+183.23
ESC. H/V.: 1/1000



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1610.14	1609.58	0.56
0+020	1605.50	1605.30	0.20
0+040	1589.80	1589.38	0.42
0+060	1583.62	1583.30	0.33
0+080	1579.00	1578.78	0.22
0+100	1571.69	1571.26	0.43
0+120	1564.61	1564.39	0.23
0+140	1557.78	1557.24	0.54
0+160	1549.44	1548.42	1.02
0+180	1540.11	1539.59	0.51
0+200	1531.61	1530.85	0.75
0+220	1523.29	1522.49	0.80
0+240	1514.70	1514.12	0.58
0+260	1505.49	1504.73	0.76
0+280	1496.30	1495.20	1.10
0+300	1486.53	1485.45	1.08
0+320	1475.26	1473.58	1.68
0+340	1463.77	1461.70	2.06
0+360	1451.32	1449.83	1.48
0+380	1441.74	1441.43	0.31
0+400	1434.82	1433.76	1.06
0+420	1428.07	1426.44	1.63
0+440	1420.33	1419.14	1.20
0+460	1410.44	1408.96	1.47
0+480	1399.06	1398.79	0.27
0+500	1388.98	1388.62	0.36
0+520	1379.29	1378.45	0.85
0+540	1371.64	1371.06	0.58
0+560	1367.06	1366.86	0.20
0+580	1371.59	1370.65	0.93
0+600	1367.54	1367.01	0.53
0+620	1361.13	1360.79	0.34
0+640	1361.33	1360.90	0.43
0+660	1361.08	1360.58	0.50
0+680	1360.53	1360.34	0.19
0+700	1360.66	1360.24	0.42
0+720	1360.11	1359.78	0.33
0+740	1359.50	1358.98	0.52
0+760	1358.10	1357.68	0.43
0+780	1357.77	1356.45	1.31
0+800	1357.01	1355.23	1.78
0+820	1354.93	1353.90	1.03
0+840	1352.92	1352.09	0.83
0+860	1345.52	1344.82	0.70
0+880	1338.11	1337.56	0.56
0+900	1334.70	1333.94	0.76
0+920	1332.17	1331.69	0.47
0+940	1329.12	1329.06	0.06
0+960	1326.03	1325.94	0.09
0+980	1323.17	1322.82	0.35
1+000	1319.86	1319.36	0.50
1+020	1313.40	1312.96	0.44
1+040	1309.96	1308.55	1.41
1+060	1308.46	1306.98	1.48
1+080	1305.95	1305.41	0.53
1+100	1304.68	1303.85	0.82
1+120	1303.82	1302.29	1.52
1+140	1302.05	1300.76	1.29
1+160	1300.00	1299.73	0.27
1+180	1300.00	1299.16	0.84
1+183	1300.00	1299.07	0.93

PENDIENTE: -44.12% 67.47m DI; -41.84% 50.02m DI; -47.64% 61.66m DI; -59.37% 72.00m DI; -36.53% 42.08m DI; -50.86% 89.75m DI; -1.61% 41.99m DI; -0.50% 35.50m DI; -3.49% 28.52m DI; -6.50% 25.09m DI; -6.10% 54.82m DI; -9.06% 27.35m DI; -42.05% 33.83m DI; -11.29% 36.83m DI; -15.61% 67.68m DI; -7.35% 34.41m DI; -7.80% 69.25m DI; -2.86% 24.01m DI

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

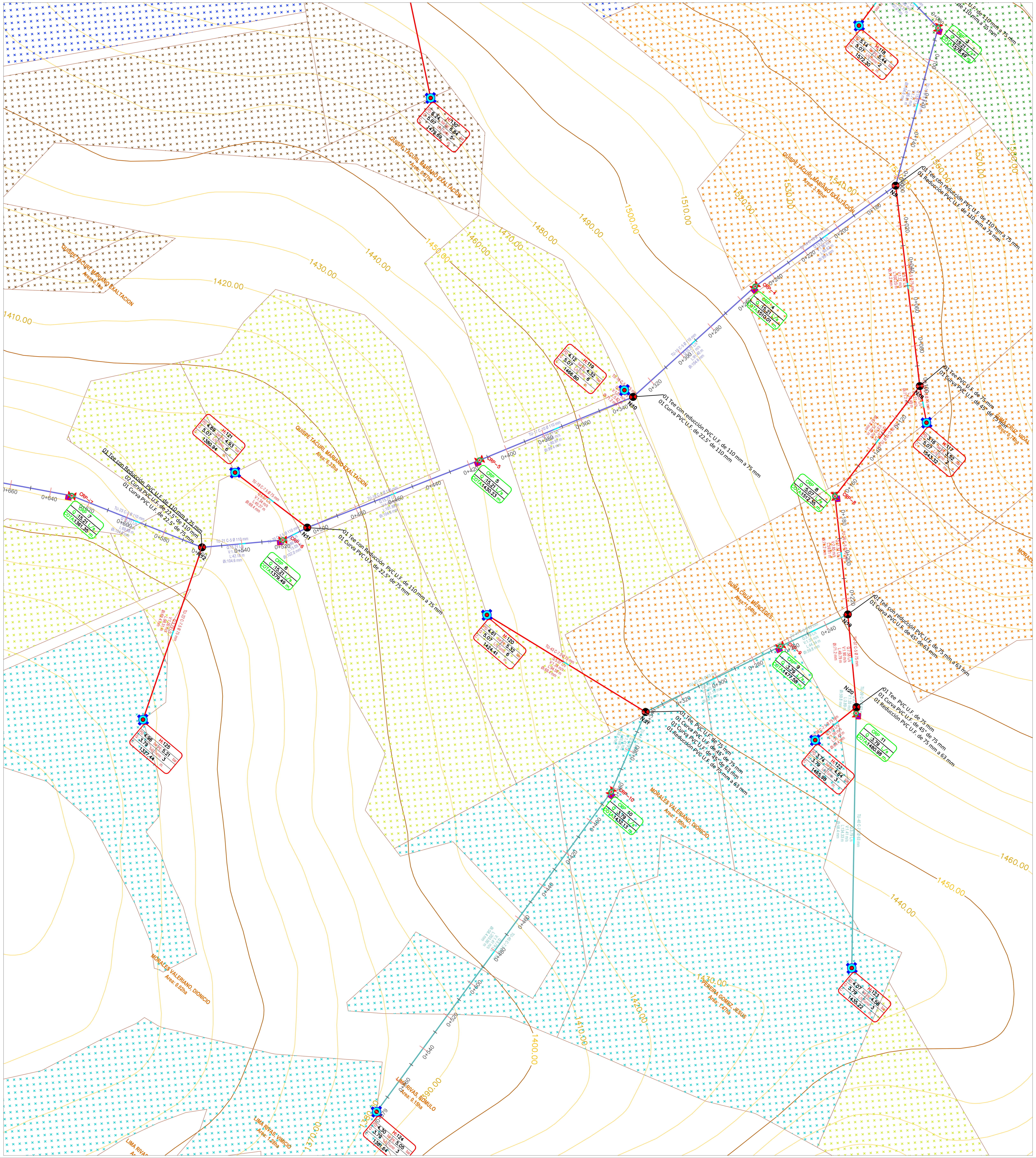
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

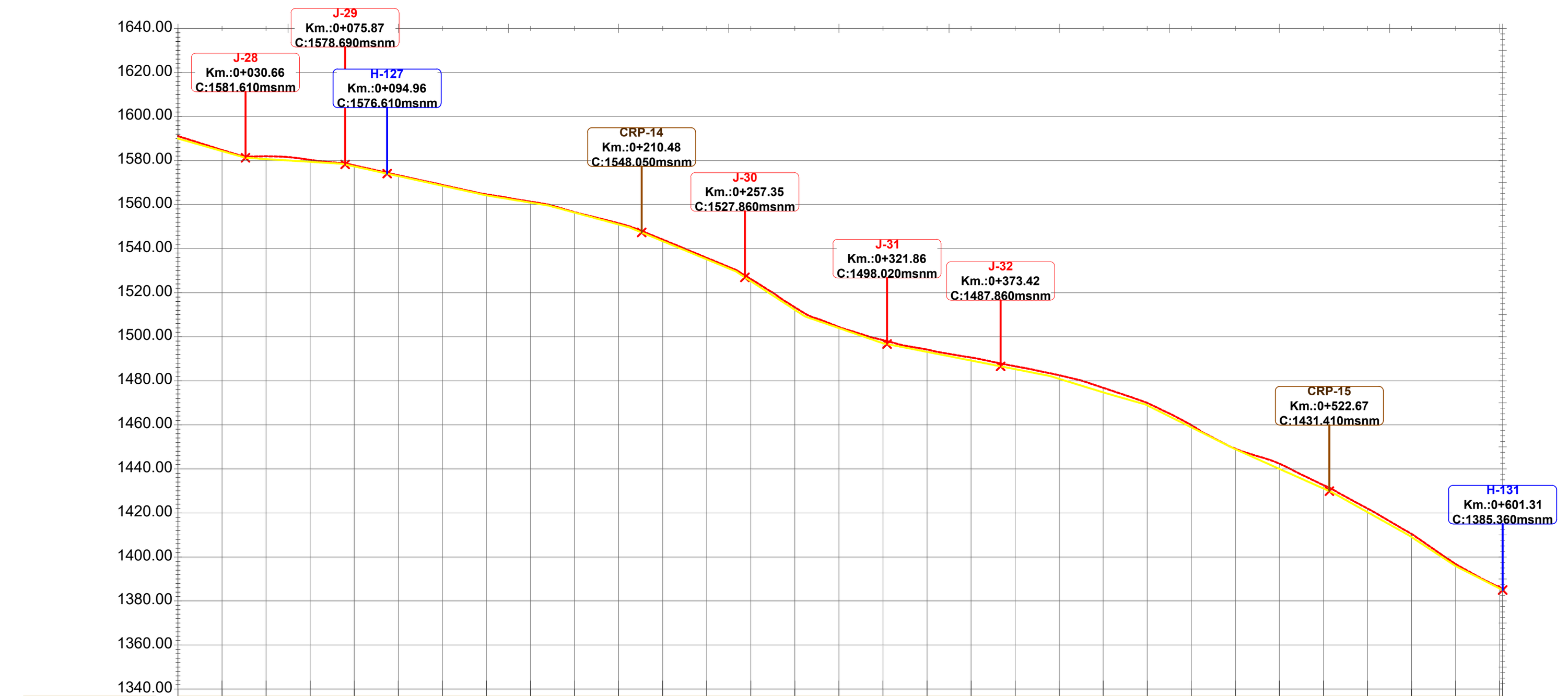
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMD-15-B
Nº PLANO: 18 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-15-C



KM: 0+000.00 A KM: 0+601.31
ESC. H/V.: 1/1000

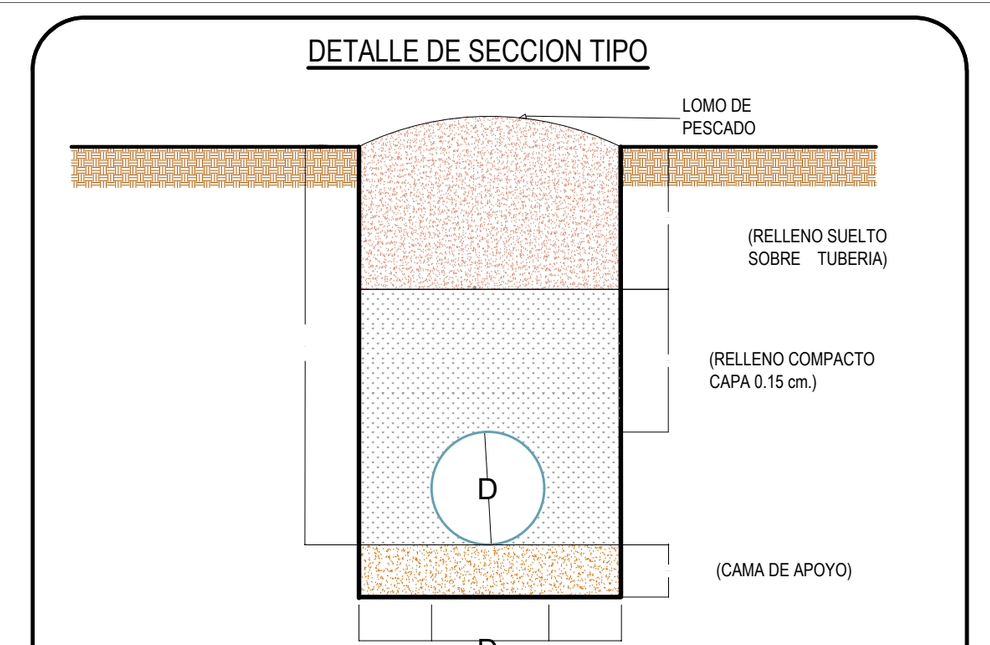


KILOMETRAJE	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
COTA TERRENO	1591.11	1584.80	1581.95	1580.30	1577.80	1573.33	1568.94	1564.66	1561.35	1556.59	1551.51	1544.13	1535.85	1526.22	1513.40	1504.42
COTA RASANTE	1590.00	1584.29	1580.66	1579.42	1577.32	1572.94	1568.55	1564.16	1560.89	1556.36	1550.97	1543.40	1535.13	1525.24	1512.22	1503.91
ALTURA DE CORTE	1.11	0.51	1.29	0.89	0.48	0.40	0.40	0.50	0.45	0.22	0.54	0.73	0.72	0.97	1.18	0.51

KILOMETRAJE	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+601
COTA TERRENO	1498.47	1494.20	1490.54	1486.58	1482.53	1476.80	1469.95	1459.91	1449.12	1442.33	1432.61	1421.95	1410.41	1396.79	[illegible]	[illegible]
COTA RASANTE	1497.04	1493.12	1489.19	1485.27	1480.88	1474.73	1468.81	1458.85	1448.88	1439.97	1431.06	1420.32	1408.99	1395.84	[illegible]	[illegible]
ALTURA DE CORTE	1.43	1.08	1.35	1.32	1.65	2.08	1.14	1.07	0.24	2.36	1.55	1.63	1.42	0.96	[illegible]	[illegible]

PENDIENTE: -28.57% 31.90m DI; -6.21% 44.00m DI; -21.94% 66.97m DI; -16.32% 28.48m DI; -26.97% 38.04m DI; -41.33% 52.31m DI; -65.13% 37.58m DI; -34.35% 37.35m DI; -19.62% 77.28m DI; -30.76% 27.04m DI; -28.45% 18.14m DI; -49.82% 45.66m DI; -44.57% 48.17m DI; -56.01% 39.78m DI; -65.76% 25.48m DI; -51.04% 23.92m DI

DETALLE DE SECCION TIPO



PROFUNDIDAD DE EXCAVACION
Df (m)

Diámetro	Df
63 mm –75 mm	0.80 m
90 mm – 140 mm	0.85 m
160 mm – 250 mm	0.95 m

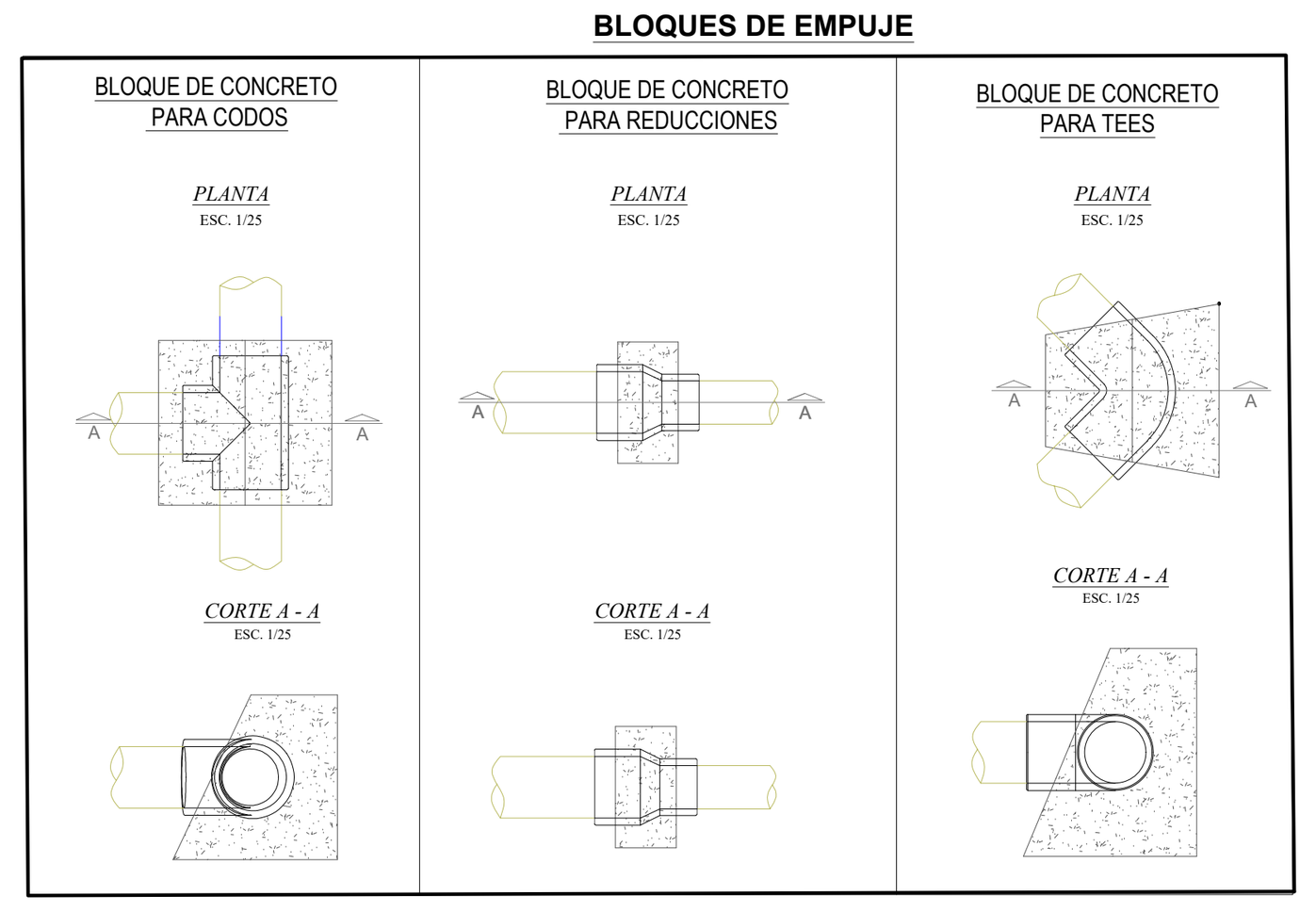
LEYENDA

CANAL	
CAMARA DE CARGA	
HIDRANTES	
CÁMARA DE ROMPEPRESIÓN	
PARCELA DE RIEGO	
VALVULA DE PURGA	
NODOS (Diseño Hidraulico)	
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO	
TOMA DIRECTA	

LEYENDA TUBERIA

Tubería C-7.5 Ø160 mm
Tubería C-5 Ø75mm
Tubería C-7.5 Ø63 mm
Tubería C-10 Ø63mm
Tubería C-5 Ø63 mm
Tubería C-7.5 Ø110mm
Tubería C-7.5 Ø75 mm
Tubería C-10 Ø160 mm
Tubería C-10 Ø90 mm
Tubería C-10 Ø75mm
Tubería C-5 Ø160mm
Tubería C-10 Ø110mm

BLOQUES DE EMPUJE



LEYENDA

CANAL	
CAMARA DE CARGA	
HIDRANTES	
VALVULA DE CONTROL DE FLUJO	
CAMARA DE ROMPE PRESION	
VALVULA DE AIRE	
VALVULA DE PURGA	
NODOS (Diseño Hidraulico)	
PASE VEHICULAR	
PASE AEREO	
PARCELAS	

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 15 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

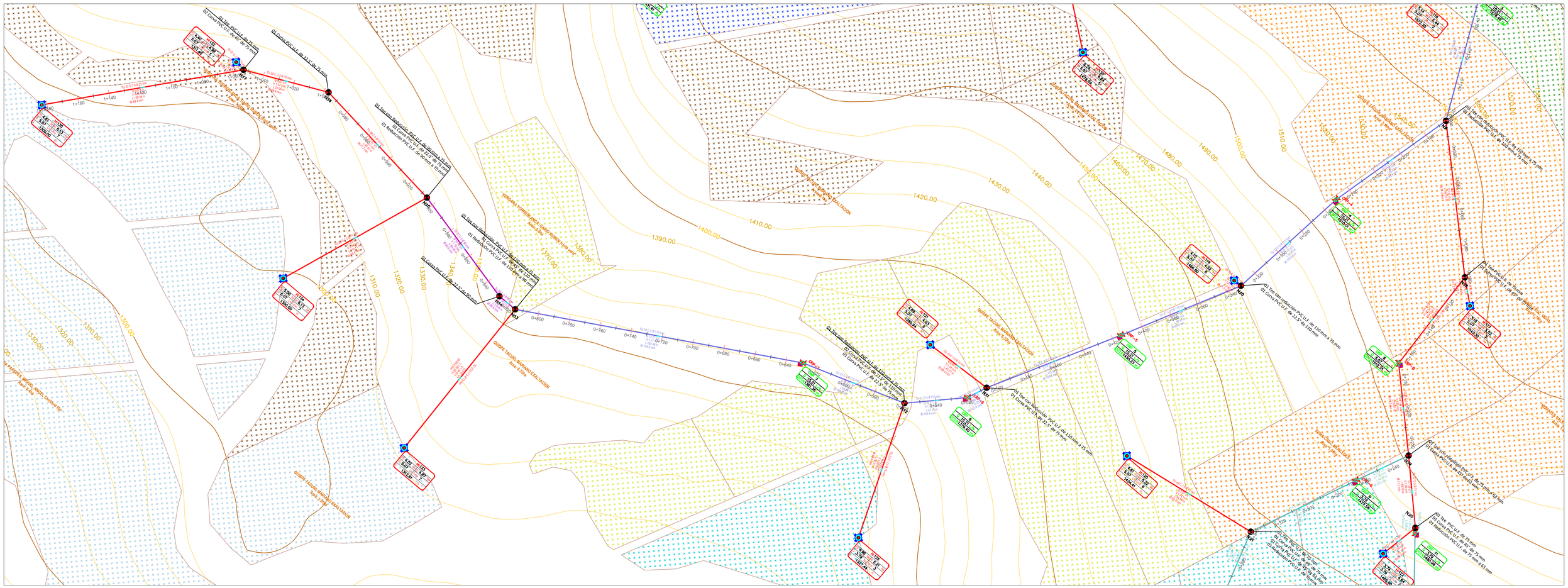
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

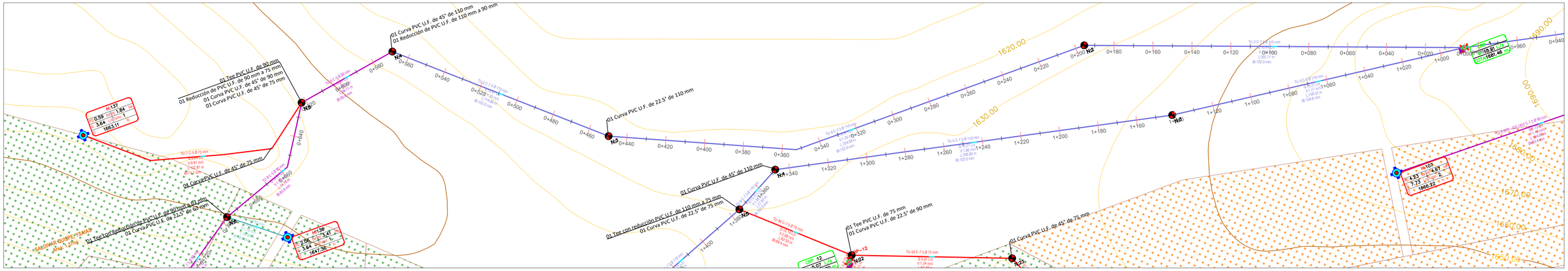
FECHA: ENERO - 2023

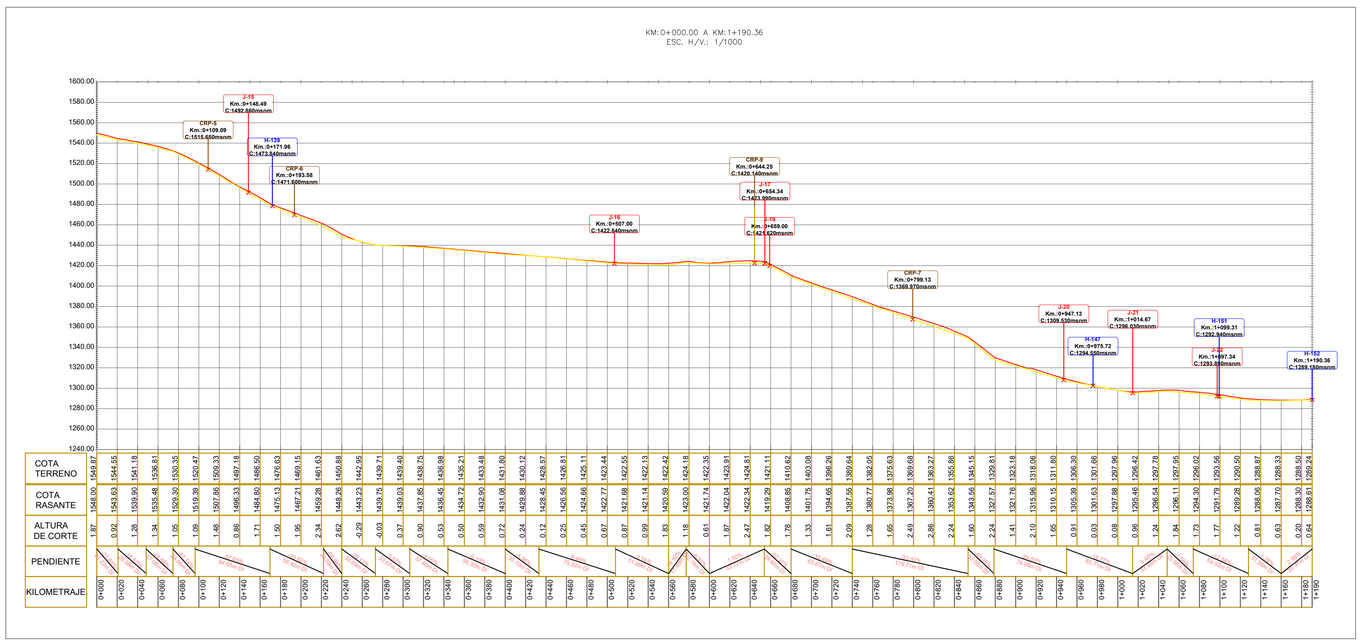
LAMINA: PPSDMD-15-C
Nº PLANO: 19 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-15-D


Al Tee PVC U.F. de 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 110 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Reducción PVC U.F. de 90 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 90 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 110 mm x 90 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 110 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 110 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 10 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Tee con reducción PVC U.F. de 10 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 10

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-16-A





PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:
PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 16 - MARGEN DERECHA

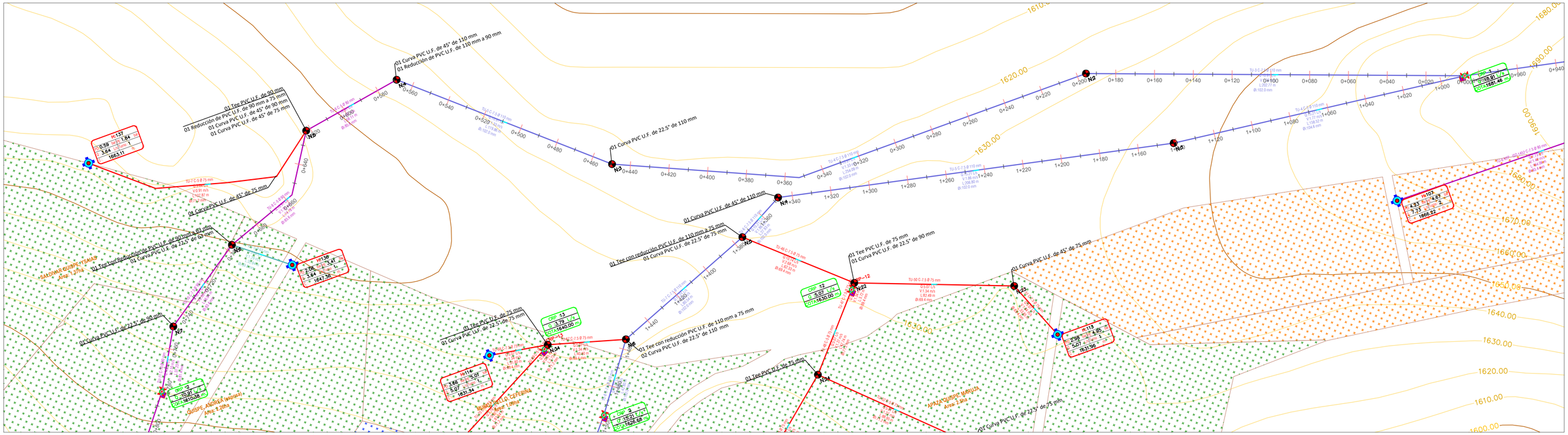
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PPSDMD-16-A
Nº PLANO: 21 de 39
FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-16-B



PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 16 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

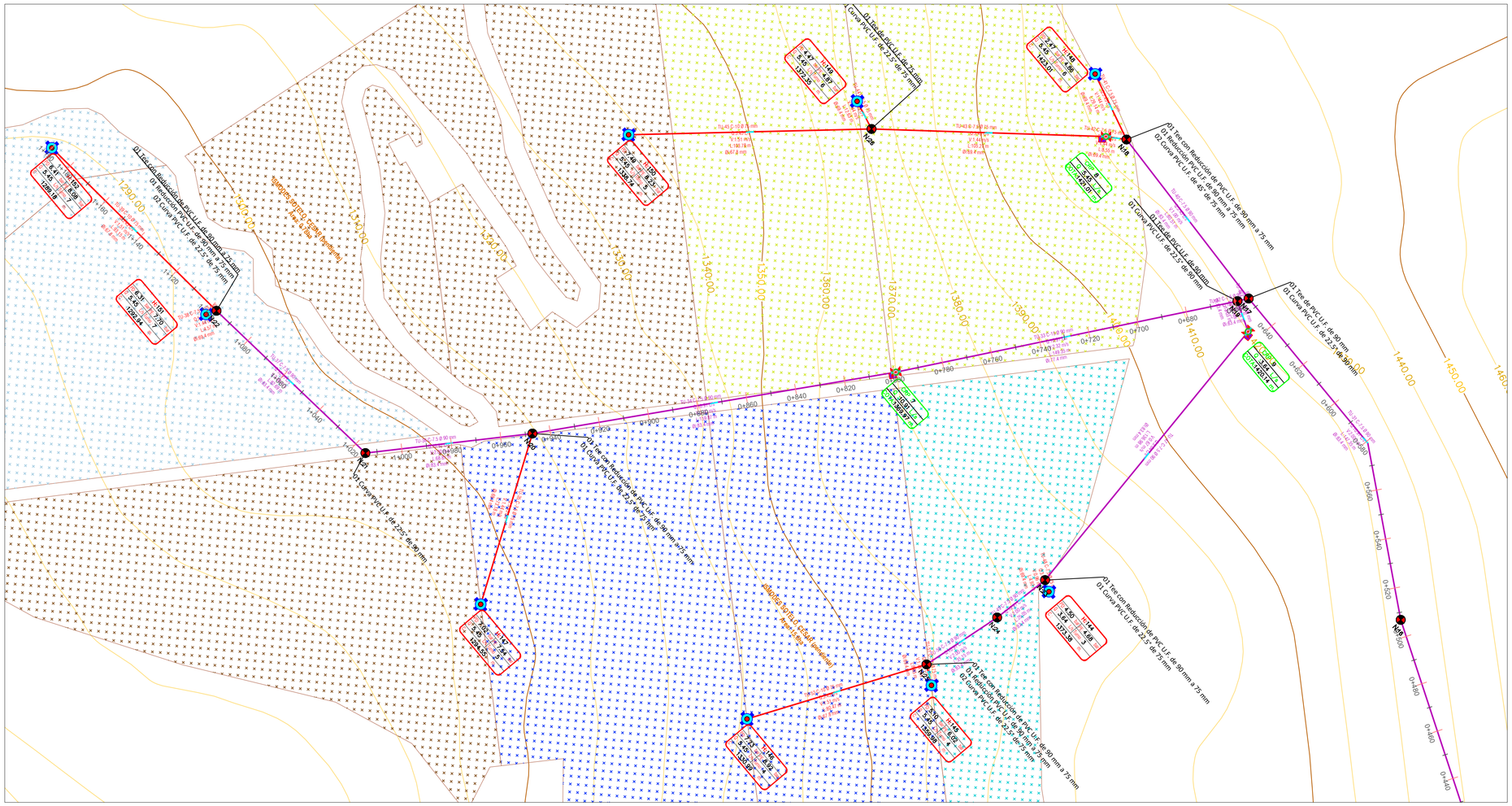
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

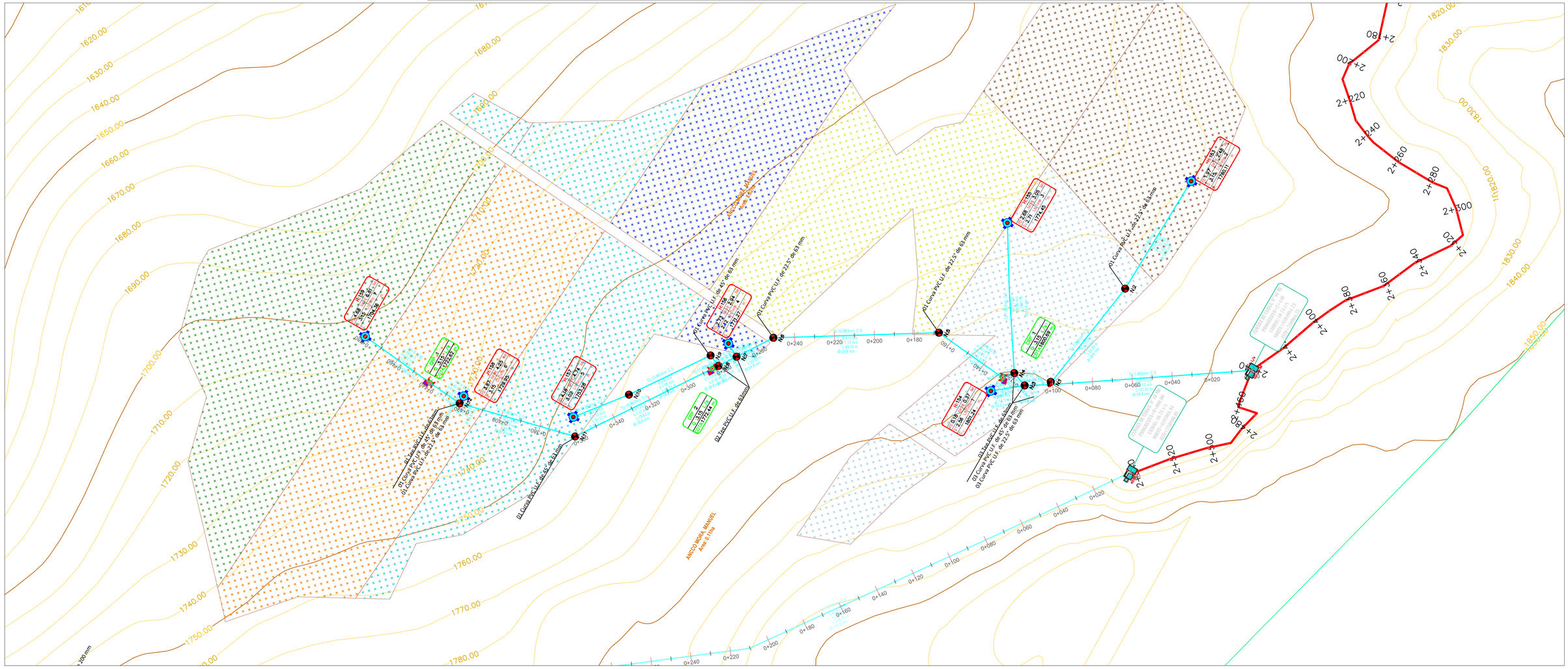
FECHA: ENERO - 2023

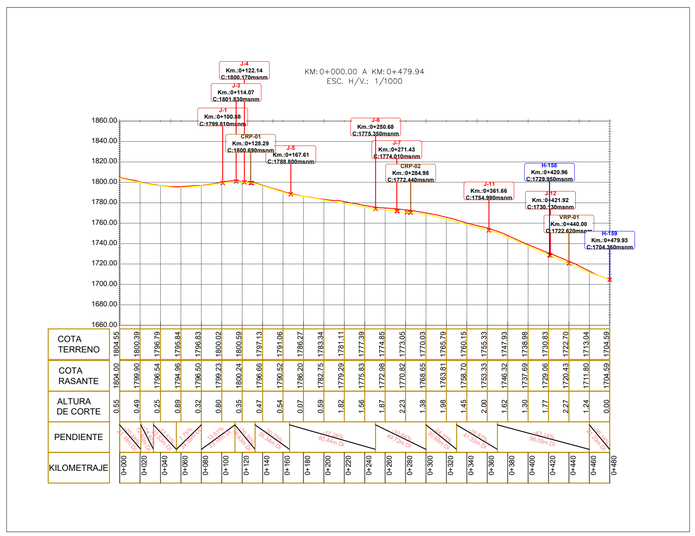
LAMINA: PPSDMD-16-B
Nº PLANO: 22 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-16-C


01 Tee con Reducción de PVC U.F. de 90 mm x 75 mm
01 Reducción PVC U.F. de 90 mm x 75 mm
02 Curva PVC U.F. de 45° de 75 mm
01 Tee de PVC U.F. de 90 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 90 mm
01 Tee con Reducción de PVC U.F. de 90 mm x 75 mm
01 Curva PVC U.F. de 22.5° de 75 mm
01 Tee con Reducción de PVC U.F. de 90 mm x 75

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-01





PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 01 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

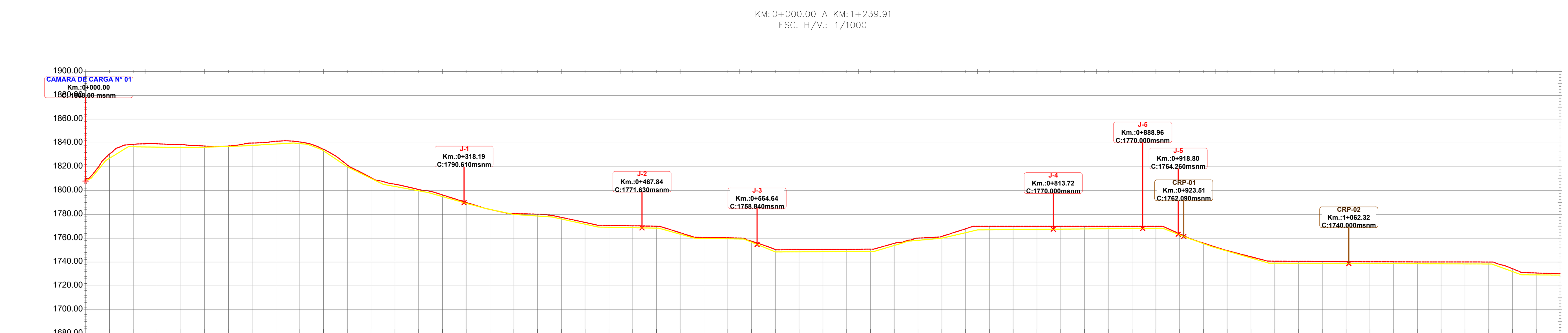
FECHA: ENERO - 2023

LÁMINA: PPSDMI-01

Nº PLANO: 24 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-02-A



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1809.91	1808.00	1.91
0+020	1830.69	1827.16	3.53
0+040	1838.85	1836.82	2.03
0+060	1839.37	1836.51	2.85
0+080	1838.65	1836.21	2.44
0+100	1837.42	1836.46	0.97
0+120	1837.48	1837.12	0.36
0+140	1839.97	1838.00	1.97
0+160	1841.51	1839.15	2.36
0+180	1840.86	1839.50	1.37
0+200	1834.71	1833.43	1.27
0+220	1821.61	1820.00	1.61
0+240	1810.81	1810.25	0.56
0+260	1805.37	1803.48	1.89
0+280	1800.95	1799.84	1.11
0+300	1796.40	1794.99	1.41
0+320	1790.03	1789.33	0.69
0+340	1784.19	1784.22	-0.03
0+360	1780.61	1780.00	0.61
0+380	1780.17	1778.66	1.51
0+400	1777.51	1776.15	1.36
0+420	1773.24	1771.78	1.46
0+440	1770.81	1769.22	1.59
0+460	1770.42	1768.84	1.58
0+480	1770.07	1768.47	1.60
0+500	1764.59	1763.38	1.21
0+520	1760.77	1759.87	0.90
0+540	1760.38	1759.55	0.83
0+560	1757.46	1756.69	0.77
0+580	1750.48	1748.51	1.97
0+600	1750.49	1748.59	1.90
0+620	1750.61	1748.67	1.94
0+640	1750.63	1748.75	1.88
0+660	1750.84	1748.83	2.01
0+680	1755.70	1753.91	1.79
0+700	1760.09	1758.24	1.85
0+720	1761.50	1760.00	1.50
0+740	1767.92	1764.65	3.26
0+760	1770.00	1767.11	2.89
0+780	1770.00	1767.28	2.72
0+800	1770.00	1767.46	2.54
0+820	1770.00	1767.63	2.37
0+840	1770.00	1767.81	2.19
0+860	1770.00	1767.98	2.02
0+880	1770.00	1768.15	1.85
0+900	1770.00	1768.33	1.67
0+920	1763.66	1762.85	0.81
0+940	1755.90	1755.48	0.42
0+960	1749.59	1749.19	0.41
0+980	1744.42	1743.42	1.00
1+000	1740.71	1739.05	1.66
1+020	1740.62	1738.97	1.65
1+040	1740.53	1738.89	1.64
1+060	1740.27	1738.82	1.45
1+080	1740.19	1738.74	1.45
1+100	1740.15	1738.66	1.48
1+120	1740.07	1738.59	1.48
1+140	1740.06	1738.51	1.55
1+160	1740.05	1738.43	1.61
1+180	1740.01	1738.36	1.65
1+200	1734.38	1731.99	2.38
1+220	1730.79	1729.19	1.60
1+240	1730.28	1729.05	1.22

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

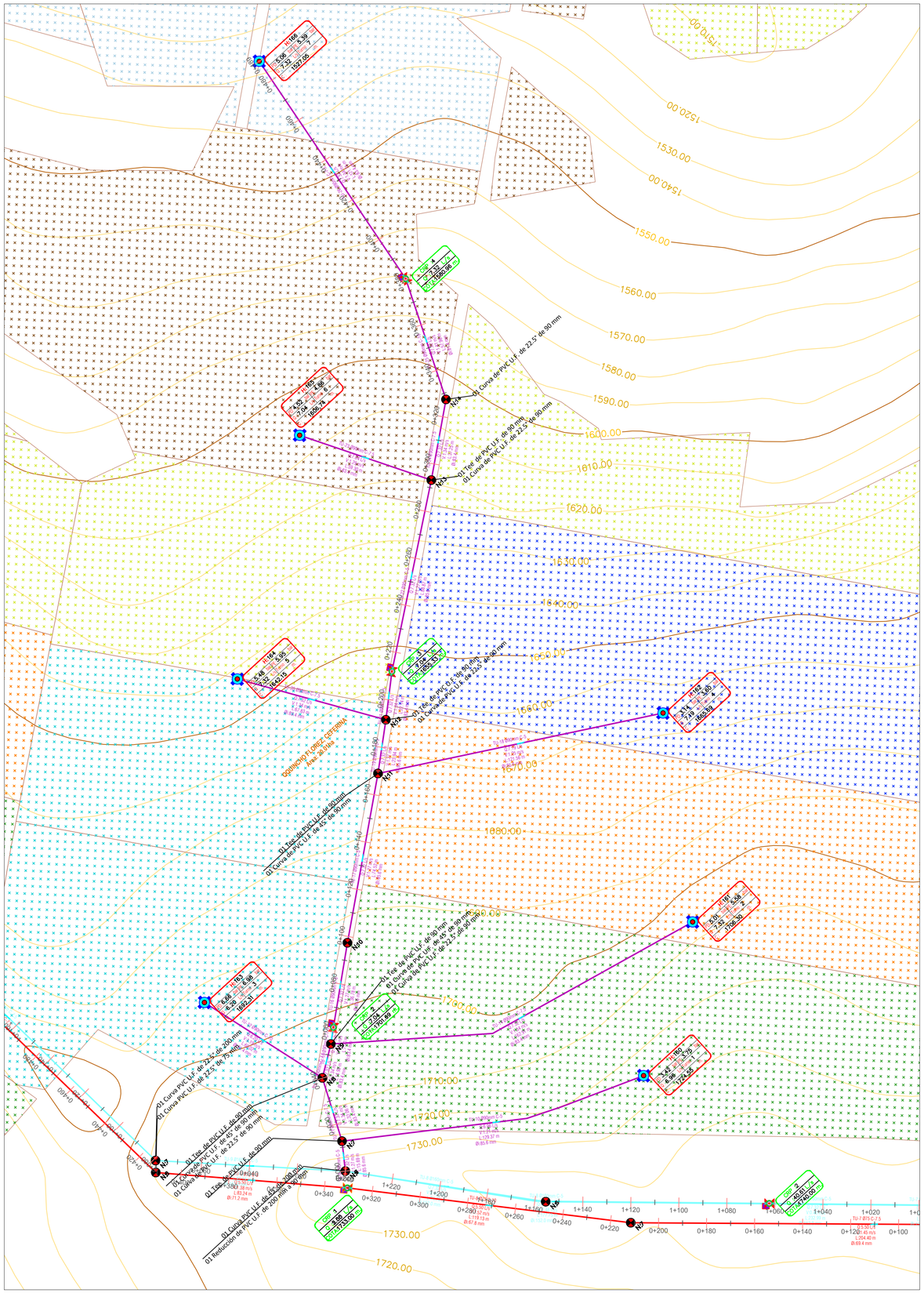
FECHA: ENERO - 2023

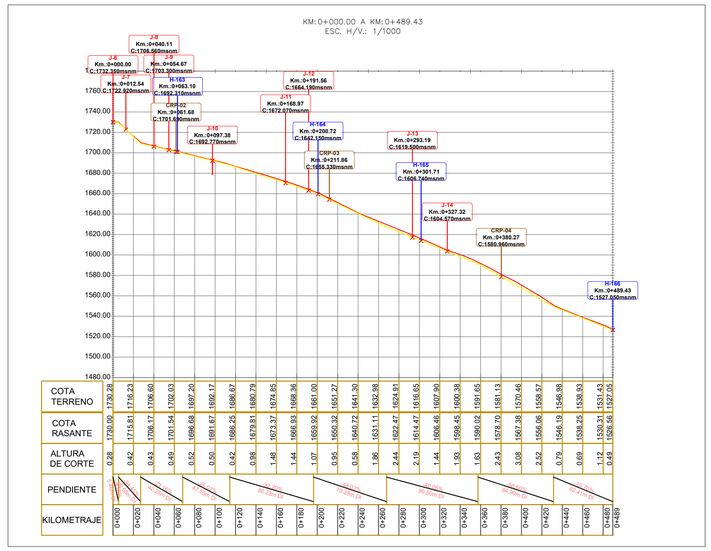
LAMINA: PPSDMI-02-A

Nº PLANO: 25 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-02-B





PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 02 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

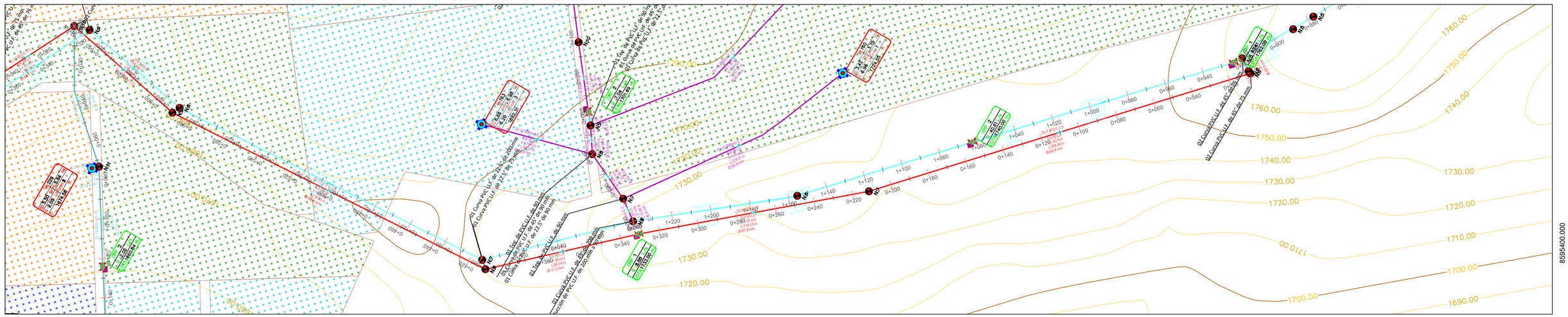
FECHA: ENERO - 2023

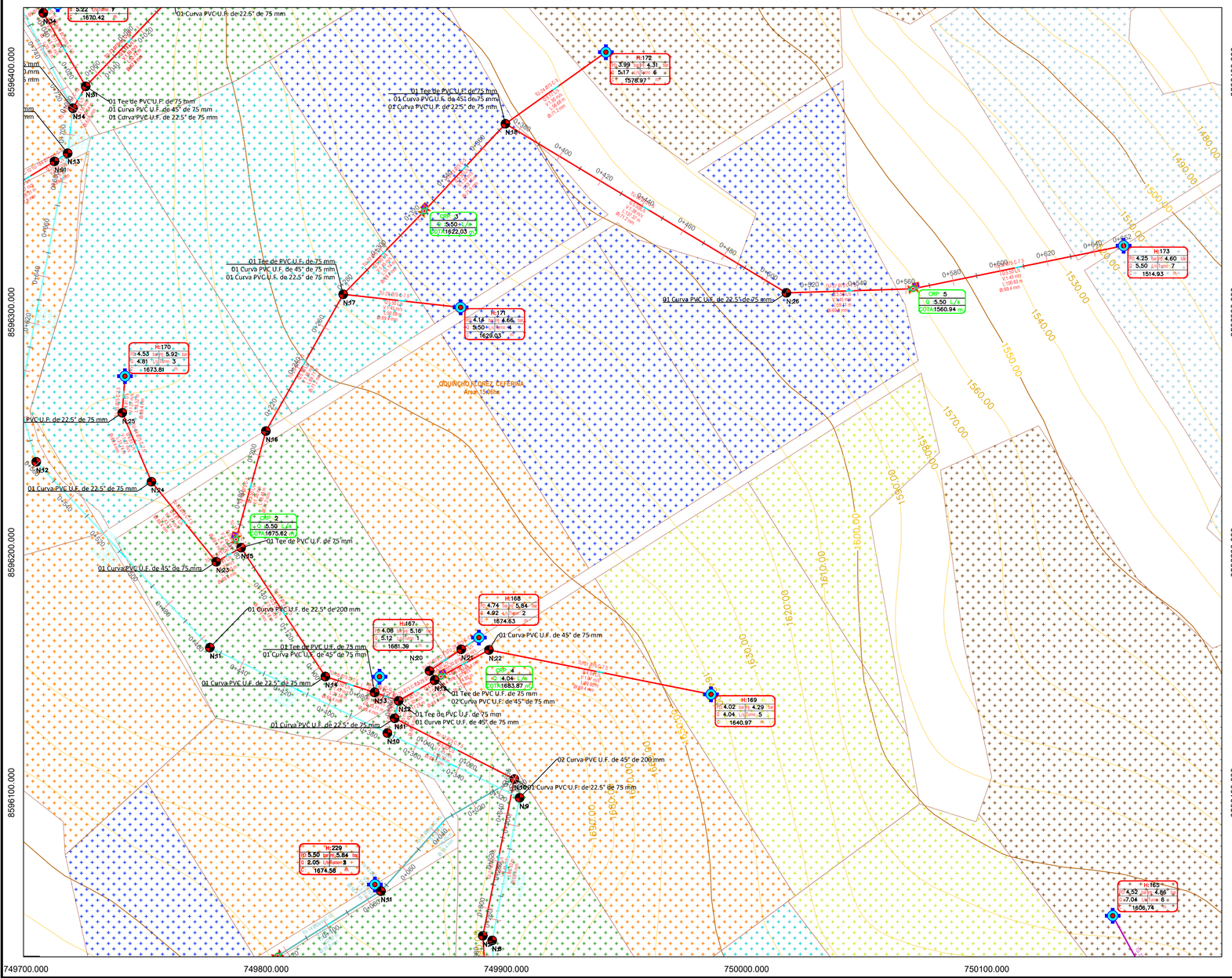
LAMINA: PPSDMI-02-B

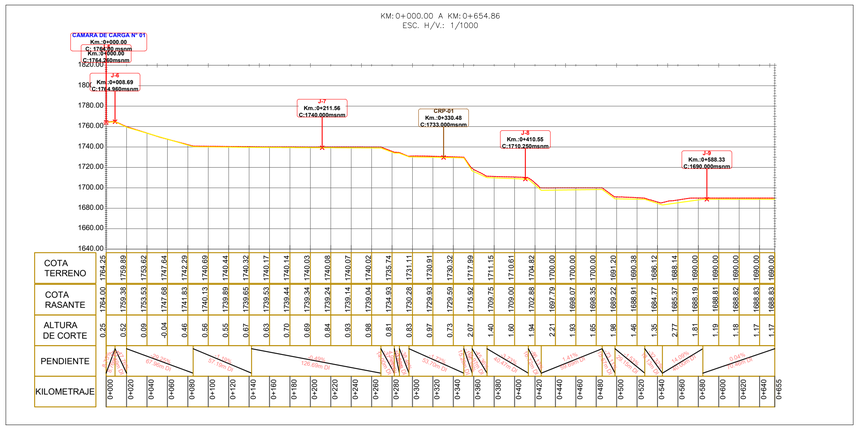
Nº PLANO 26 de 39

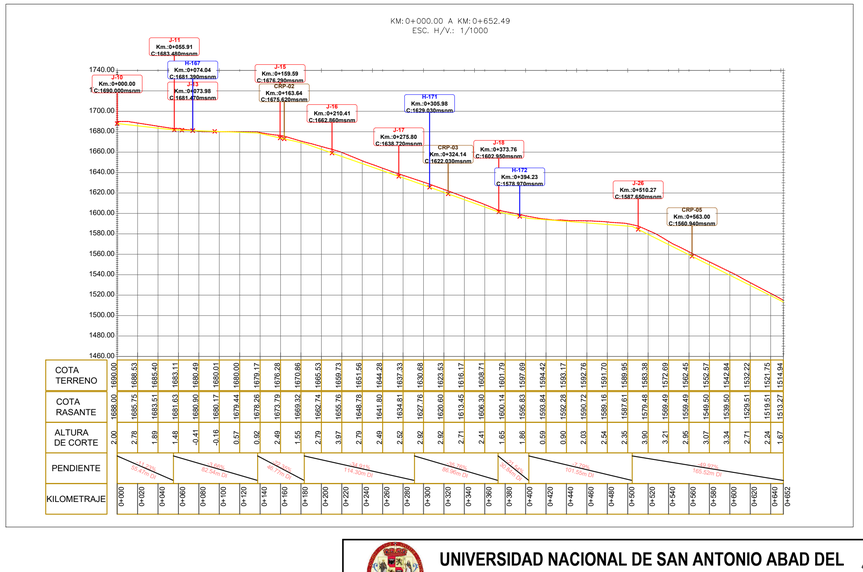
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-03









PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 03 - MARGEN IZQUIERDA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

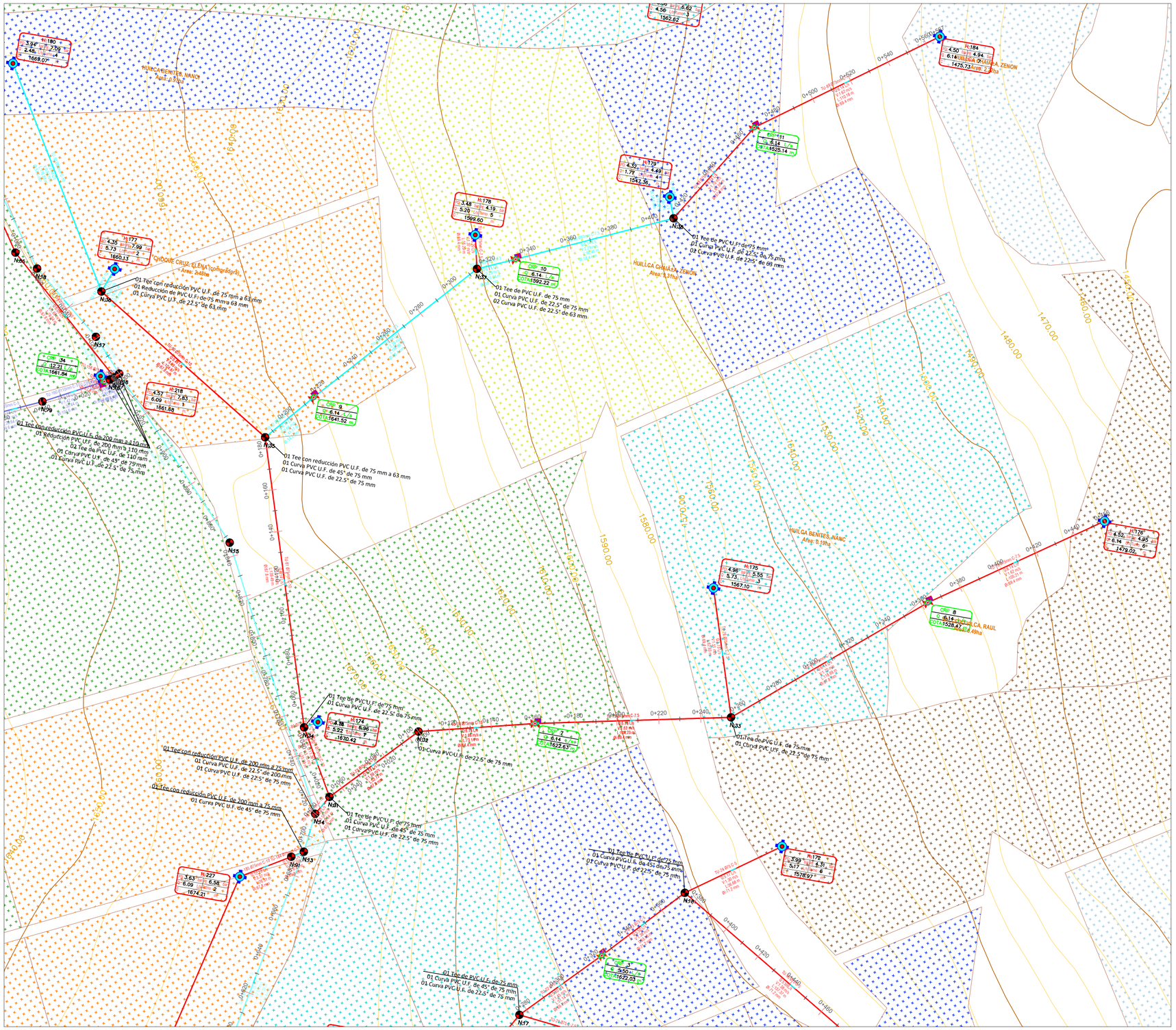
COMISIÓN DICTAMINADORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

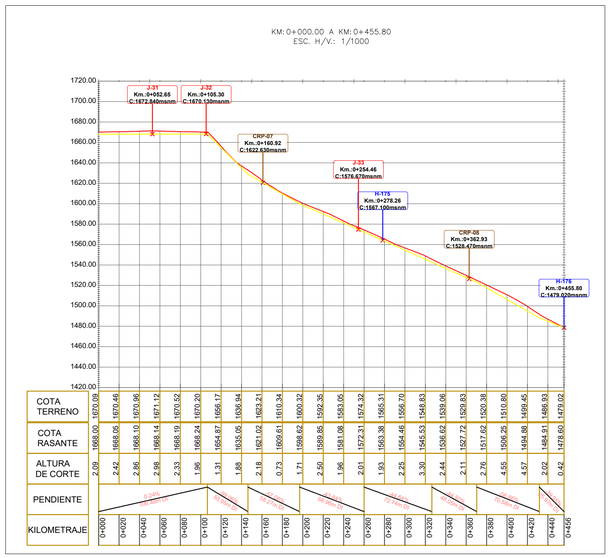
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

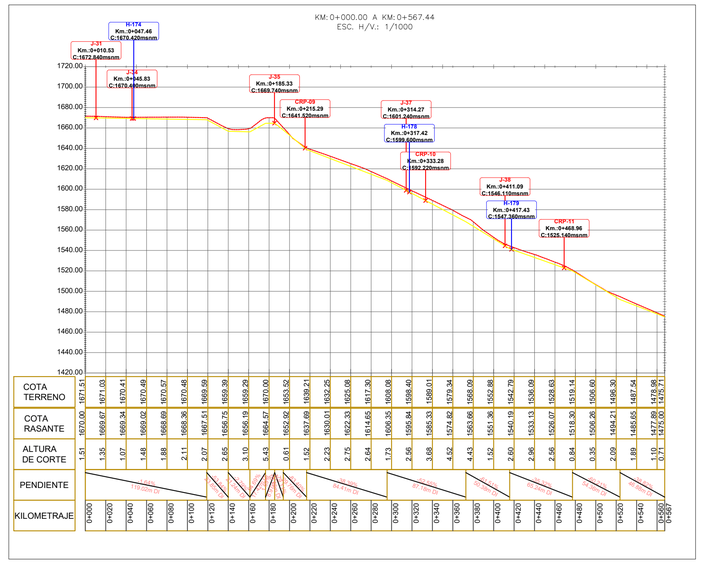
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMI-03
N°PLANO: 27 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-04







PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 04 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMI-04
Nº PLANO: 28 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-05-A

PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 - MARGEN DERECHA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

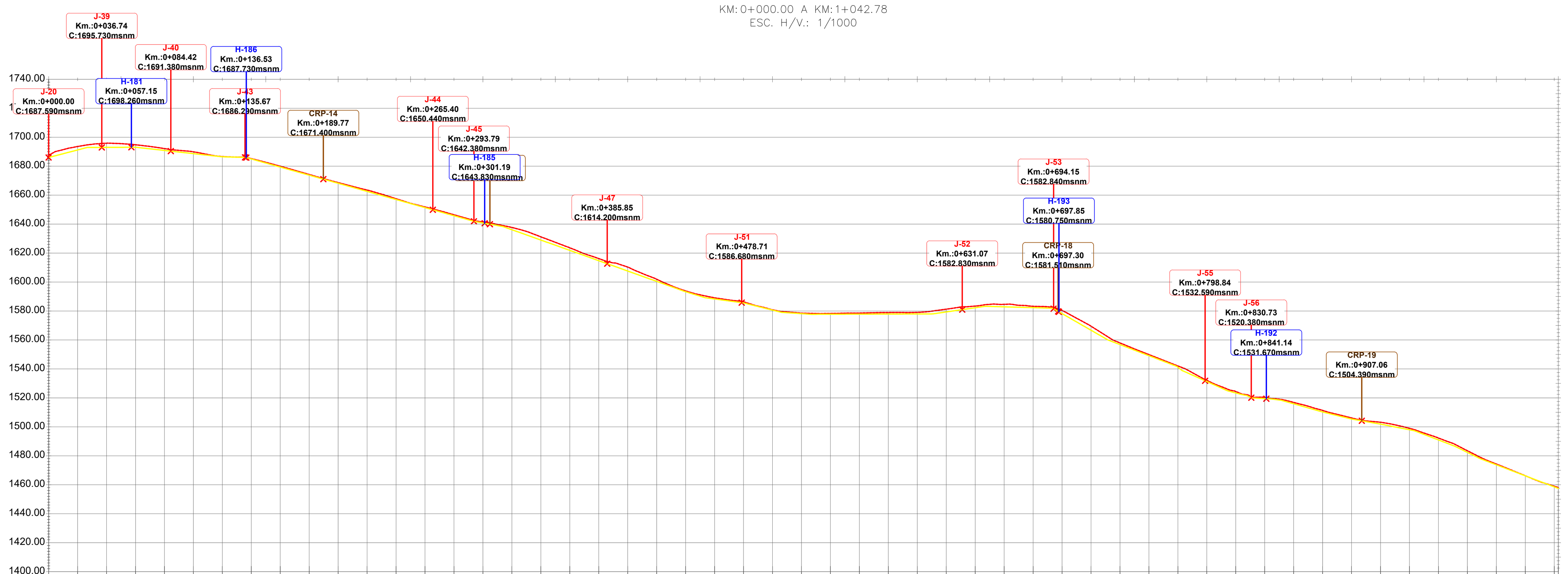
LAMINA: PPSDMI-05-A

Nº PLANO: 29 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-05-B

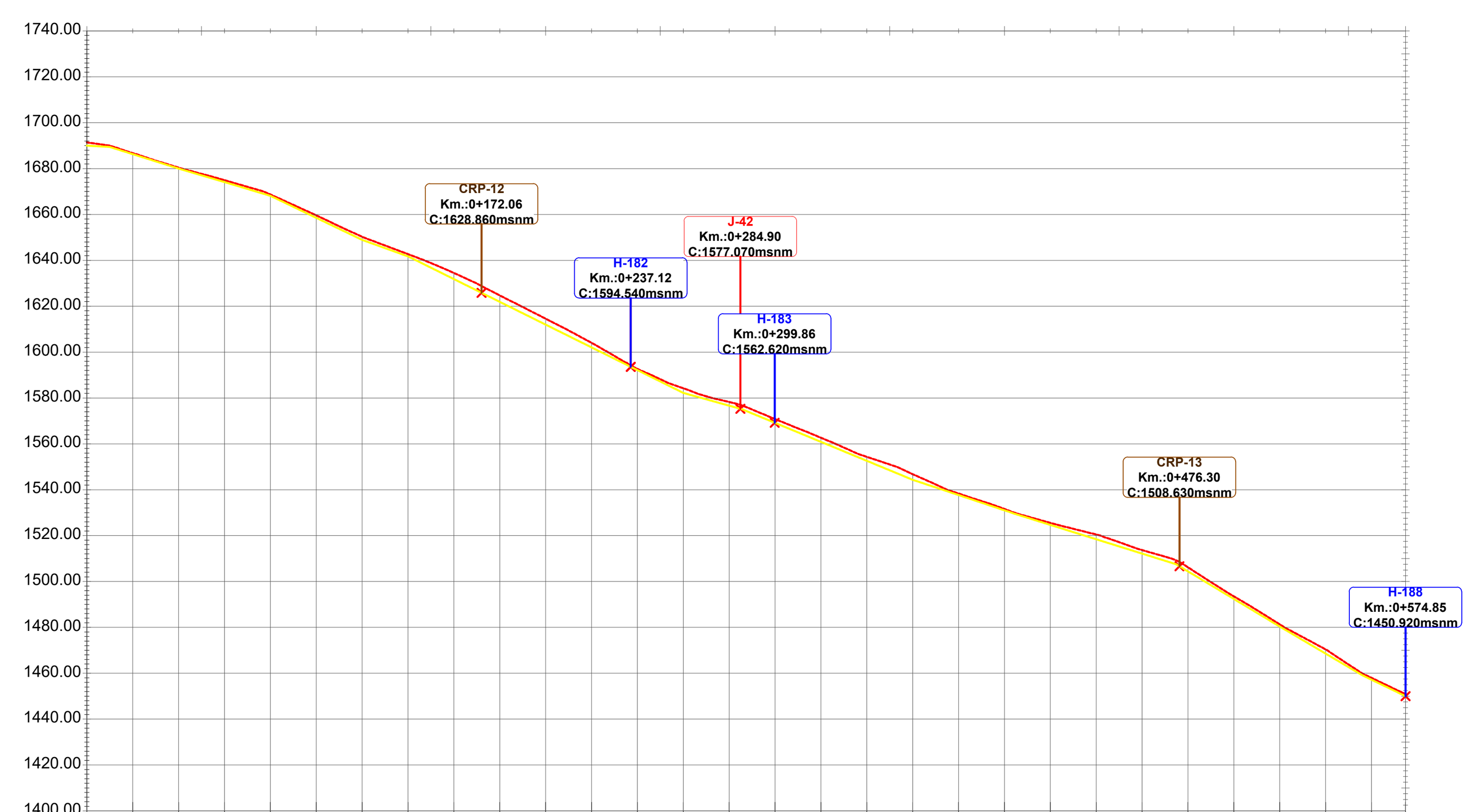
KM: 0+000.00 A KM: 1+042.78
ESC. H/V.: 1/1000



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1687.63	1686.00	1.63
0+020	1693.59	1691.19	2.40
0+040	1695.86	1692.98	2.88
0+060	1694.80	1693.08	1.72
0+080	1692.16	1690.88	1.28
0+100	1689.94	1688.67	1.27
0+120	1686.66	1686.47	0.19
0+140	1685.22	1684.99	0.23
0+160	1679.99	1679.39	0.60
0+180	1674.24	1673.79	0.45
0+200	1668.67	1668.19	0.48
0+220	1663.50	1662.59	0.91
0+240	1657.53	1656.99	0.54
0+260	1651.83	1651.39	0.44
0+280	1646.43	1645.79	0.64
0+300	1641.48	1640.80	0.67
0+320	1637.68	1636.12	1.56
0+340	1631.23	1628.99	2.23
0+360	1623.64	1621.87	1.77
0+380	1616.21	1614.74	1.47
0+400	1610.33	1607.59	2.74
0+420	1601.93	1600.44	1.49
0+440	1593.88	1593.29	0.59
0+460	1589.10	1588.33	0.78
0+480	1586.33	1585.59	0.74
0+500	1580.80	1580.62	0.19
0+520	1578.51	1578.17	0.35
0+540	1578.30	1577.77	0.53
0+560	1578.56	1577.83	0.73
0+580	1578.94	1577.90	1.04
0+600	1579.07	1577.96	1.11
0+620	1581.27	1579.34	1.93
0+640	1583.38	1582.26	1.12
0+660	1584.59	1582.88	1.71
0+680	1583.26	1582.31	0.95
0+700	1580.37	1578.21	2.16
0+720	1569.53	1566.73	2.80
0+740	1557.95	1556.83	1.12
0+760	1549.92	1549.15	0.76
0+780	1542.06	1541.19	0.86
0+800	1532.15	1531.31	0.84
0+820	1524.40	1523.41	0.99
0+840	1520.22	1519.51	0.72
0+860	1516.85	1515.93	0.92
0+880	1511.36	1510.28	1.08
0+900	1506.15	1505.41	0.74
0+920	1503.17	1501.90	1.27
0+940	1498.98	1497.99	0.99
0+960	1492.28	1490.96	1.32
0+980	1483.51	1482.37	1.14
1+000	1474.30	1473.79	0.52
1+020	1466.22	1466.17	0.05
1+040	1459.04	1458.56	0.45
1+043	1458.08	1457.50	0.58

PENDIENTE: 25.95% 27.52m DI; 0.50% 33.36m DI; -11.03% 60.36m DI; 15.73m DI; -28.00% 159.88m DI; -17.85% 20.11m DI; -35.64% 78.25m DI; -35.76% 55.80m DI; -30.90% 14.01m DI; -13.88% 26.84m DI; -24.87% 26.95m DI; -8.85% 20.48m DI; 0.32% 84.21m DI; 14.60% 36.39m DI; -2.85% 46.74m DI; -57.38% 44.05m DI; -38.37% 50.94m DI; 4.56m DI; -44.67% 34.33m DI; -28.26% 29.85m DI; -24.36% 20.58m DI; -17.56% 20.31m DI; -19.54% 23.85m DI; -28.33% 29.96m DI; -49.08% 19.37m DI; -38.08% 57.79m DI

KM: 0+000.00 A KM: 0+574.85
ESC. H/V.: 1/1000



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1691.38	1690.00	1.38
0+020	1686.74	1686.28	0.46
0+040	1680.40	1680.00	0.40
0+060	1674.94	1674.11	0.82
0+080	1668.70	1668.12	0.59
0+100	1659.61	1658.51	1.10
0+120	1650.26	1648.91	1.35
0+140	1642.71	1641.75	0.96
0+160	1634.49	1631.82	2.67
0+180	1624.70	1621.90	2.80
0+200	1614.55	1611.98	2.58
0+220	1604.02	1602.05	1.97
0+240	1592.67	1592.13	0.54
0+260	1584.23	1582.20	2.03
0+280	1578.25	1576.64	1.61
0+300	1570.81	1569.14	1.67
0+320	1562.67	1560.87	1.79
0+340	1554.34	1552.61	1.73
0+360	1546.78	1544.34	2.44
0+380	1538.35	1537.67	0.67
0+400	1531.60	1531.01	0.59
0+420	1525.55	1524.66	0.89
0+440	1520.47	1518.41	2.06
0+460	1513.70	1512.16	1.54
0+480	1506.20	1504.41	1.79
0+500	1493.51	1492.39	1.12
0+520	1481.32	1480.37	0.95
0+540	1470.41	1468.56	1.86
0+560	1458.00	1457.19	0.81
0+575	1450.94	1450.00	0.94

PENDIENTE: 9.35m DI; -31.36% 31.51m DI; -20.43% 20.85m DI; -29.08% 20.88m DI; -48.02% 44.37m DI; -35.83% 21.24m DI; -49.62% 133.96m DI; -27.81% 26.63m DI; -41.34% 80.45m DI; -33.32% 47.08m DI; -31.25% 73.49m DI; -60.11% 54.72m DI; -58.96% 39.76m DI; -48.40% 20.99m DI

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 05 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMI-05-B

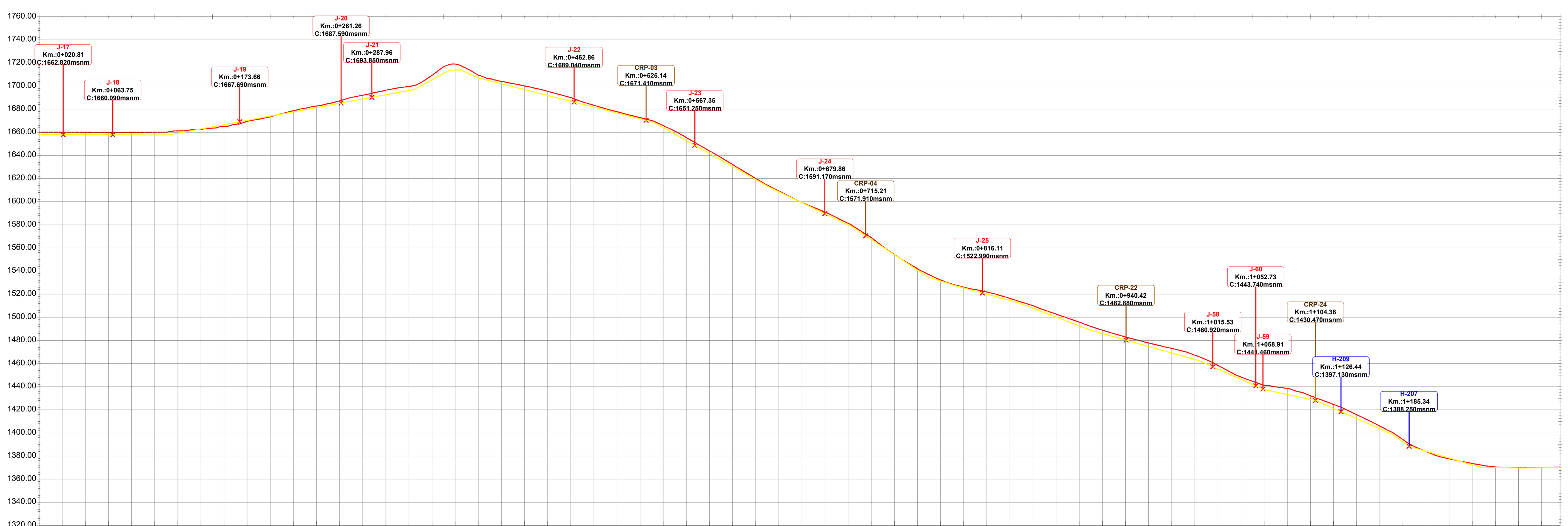
Nº PLANO: 30 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-06-A

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

KM: 0+000.00 A KM: 1+316.11
ESC. H/V.: 1/1000



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1660.14	1658.00	2.14
0+020	1660.16	1657.95	2.21
0+040	1660.09	1657.90	2.19
0+060	1660.02	1657.85	2.17
0+080	1660.06	1657.79	2.27
0+100	1660.12	1657.74	2.38
0+120	1661.28	1659.25	2.03
0+140	1662.45	1662.94	-0.49
0+160	1665.11	1666.64	-1.54
0+180	1669.49	1670.34	-0.85
0+200	1673.45	1674.04	-0.59
0+220	1678.81	1677.74	1.07
0+240	1682.76	1681.44	1.32
0+260	1687.25	1685.13	2.12
0+280	1692.14	1688.83	3.30
0+300	1696.45	1692.53	3.92
0+320	1699.74	1696.23	3.51
0+340	1709.39	1705.49	3.90
0+360	1719.07	1713.90	5.18
0+380	1709.44	1707.07	2.37
0+400	1704.11	1702.02	2.09
0+420	1700.14	1696.98	3.16
0+440	1695.51	1691.94	3.57
0+460	1690.10	1686.89	3.20
0+480	1683.42	1681.85	1.57
0+500	1677.90	1676.81	1.09
0+520	1672.72	1671.77	0.95
0+540	1665.90	1664.17	1.73
0+560	1655.52	1652.94	2.58
0+580	1643.98	1641.71	2.27
0+600	1632.17	1630.47	1.70
0+620	1620.08	1619.24	0.84
0+640	1609.31	1608.69	0.62
0+660	1599.24	1599.13	0.11
0+680	1591.09	1589.57	1.52
0+700	1581.30	1580.01	1.29
0+720	1568.98	1567.39	1.59
0+740	1554.40	1554.17	0.24
0+760	1542.10	1540.94	1.16
0+780	1532.36	1531.46	0.90
0+800	1526.07	1525.48	0.59
0+820	1521.95	1520.04	1.91
0+840	1516.36	1514.59	1.77
0+860	1510.10	1507.85	2.25
0+880	1502.77	1500.23	2.53
0+900	1495.85	1492.62	3.24
0+920	1488.91	1486.02	2.89
0+940	1483.03	1480.41	2.63
0+960	1477.85	1474.79	3.05
0+980	1473.19	1469.18	4.01
1+000	1467.29	1463.57	3.72
1+020	1458.40	1455.26	3.13
1+040	1448.32	1446.40	1.92
1+060	1441.31	1437.53	3.78
1+080	1438.53	1433.27	5.26
1+100	1432.15	1429.01	3.14
1+120	1424.61	1421.30	3.31
1+140	1415.81	1412.49	3.32
1+160	1405.96	1403.67	2.29
1+180	1394.31	1392.22	2.09
1+200	1383.98	1384.20	-0.22
1+220	1377.67	1378.34	-0.67
1+240	1373.61	1372.47	1.14
1+260	1370.57	1370.14	0.43
1+280	1369.99	1369.73	0.27
1+300	1370.05	1369.86	0.19
1+316	1370.49	1370.00	0.49

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 - MARGEN IZQUIERDA

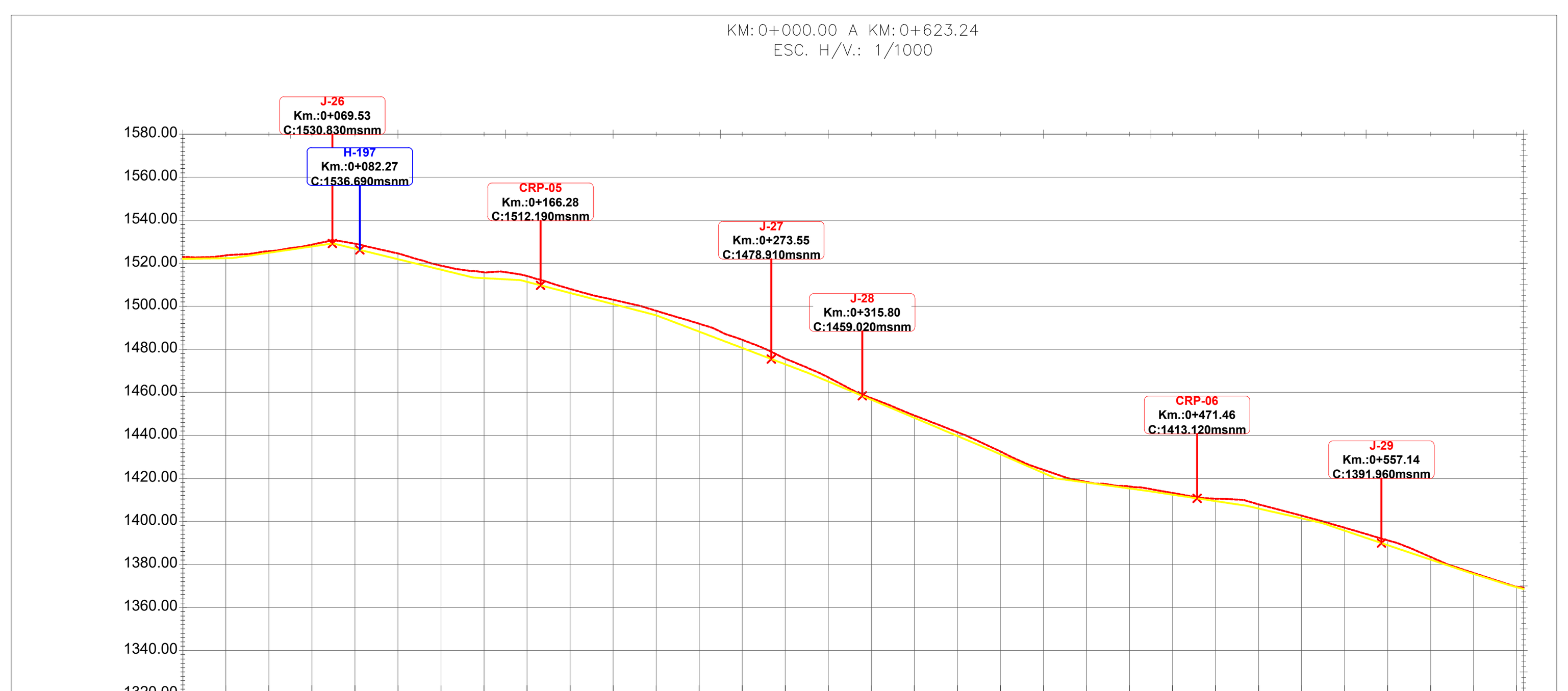
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMI-06-A
Nº PLANO: 31 de 39
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.D M-06-B



KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1522.92	1522.00	0.92
0+020	1523.63	1522.35	1.29
0+040	1525.61	1524.86	0.75
0+060	1528.64	1527.78	0.85
0+080	1529.12	1526.74	2.39
0+100	1524.55	1521.87	2.68
0+120	1518.87	1516.99	1.88
0+140	1515.77	1513.07	2.70
0+160	1514.04	1511.35	2.69
0+180	1508.07	1506.17	1.90
0+200	1503.04	1500.99	2.06
0+220	1497.89	1495.80	2.09
0+240	1491.87	1488.21	3.67
0+260	1484.39	1480.61	3.77
0+280	1475.64	1473.02	2.63
0+300	1466.95	1465.02	1.93
0+320	1457.30	1456.58	0.72
0+340	1449.24	1448.14	1.10
0+360	1441.46	1439.70	1.76
0+380	1432.49	1431.19	1.30
0+400	1423.98	1422.49	1.48
0+420	1418.35	1418.04	0.31
0+440	1416.23	1415.30	0.93
0+460	1413.21	1412.42	0.79
0+480	1410.54	1409.42	1.12
0+500	1407.92	1405.97	1.95
0+520	1402.67	1401.41	1.26
0+540	1397.07	1395.70	1.37
0+560	1391.20	1388.94	2.26
0+580	1383.45	1382.21	1.24
0+600	1376.00	1375.55	0.44
0+620	1369.59	1369.40	0.19
0+623	1369.20	1368.56	0.64

PENDIENTE: 1.74% 29.15m DI; 14.60% 47.17m DI; -24.36% 67.08m DI; -5.46% 21.98m DI; -25.91% 65.15m DI; -37.98% 75.49m DI; -42.21% 91.65m DI; -42.49% 33.31m DI; -13.72% 43.81m DI; -14.99% 45.60m DI; -22.81% 36.19m DI; -33.77% 41.87m DI; -33.57% 29.54m DI; -31.63% 20.47m DI; 6.76% DI; -26.24%

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 06 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

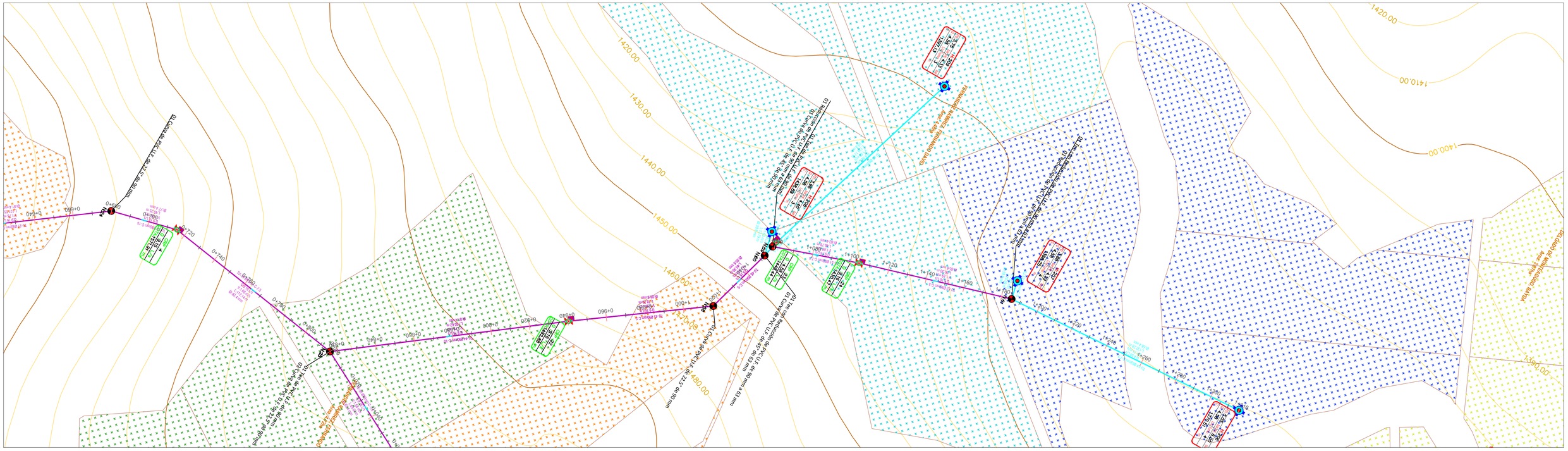
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: PPSDMI-06-B

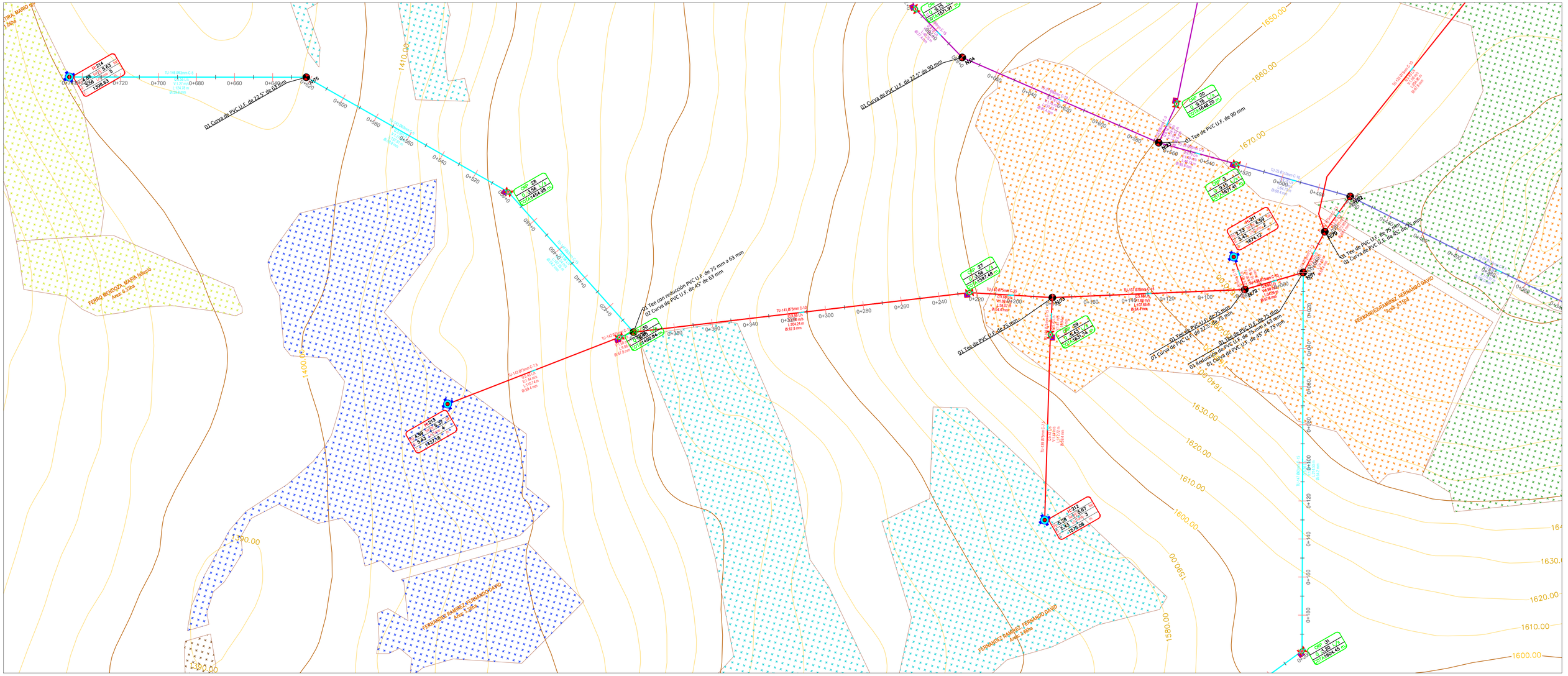
Nº PLANO: 32 de 39

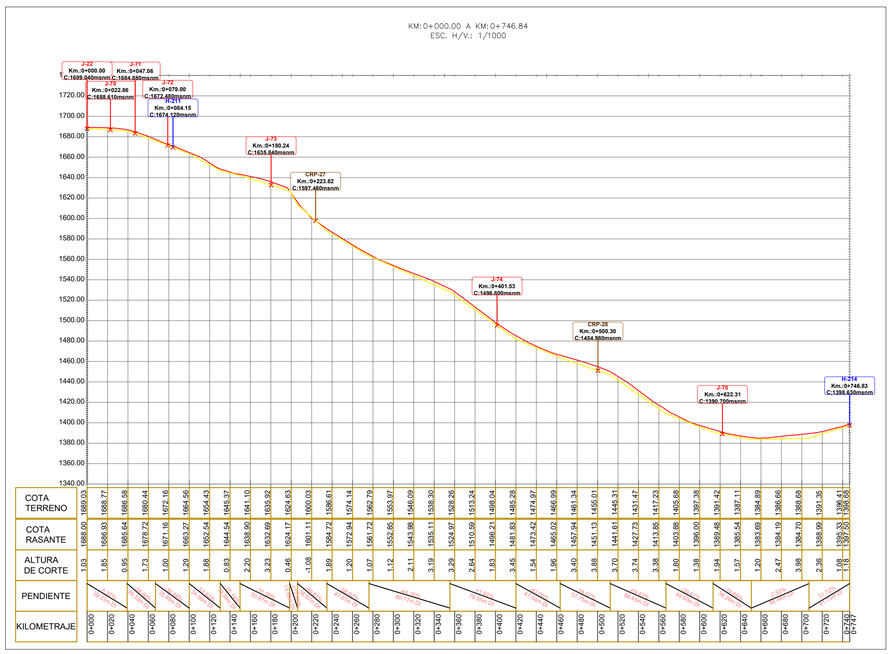
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-06-C


1420.00
1430.00
1440.00
1450.00
1460.00
1470.00
1480.00
1410.00
1400.00
1390.00
01 Linea de conduccion de PVC CL-10 de 90 mm a 63 mm
01 Curva de PVC CL-10 de 63 mm a 90 mm
01 Curva de PVC CL-10 de 90 mm a 63 mm
01 Linea de conduccion de PVC CL-10 de 63 mm a 90 mm
01 Curva de PVC CL-10 de 90 mm a 63 mm
01 Linea de conduccion de PVC CL-10 de 63 mm a 90 mm
01 Curva de PVC CL-10 de 63 mm a 90 mm
01 Linea de conduccion de PVC CL-10 de 90 mm a 63

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-07-A





PLANTA M-01

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 07 - MARGEN DERECHA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

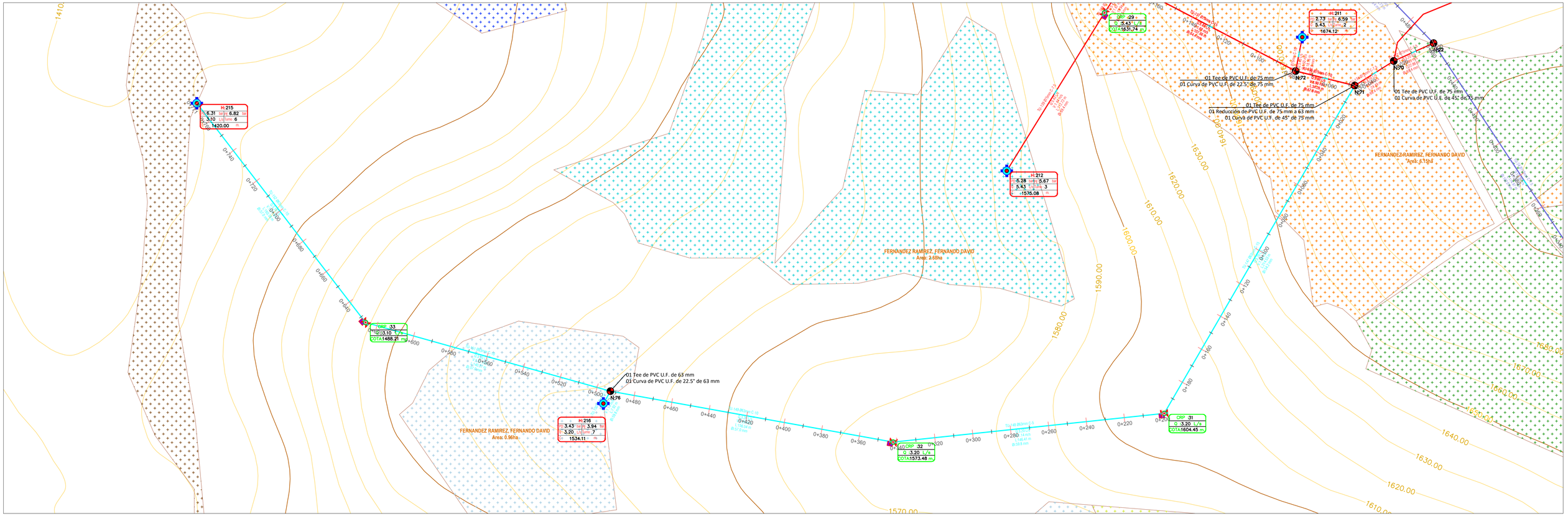
FECHA: ENERO - 2023

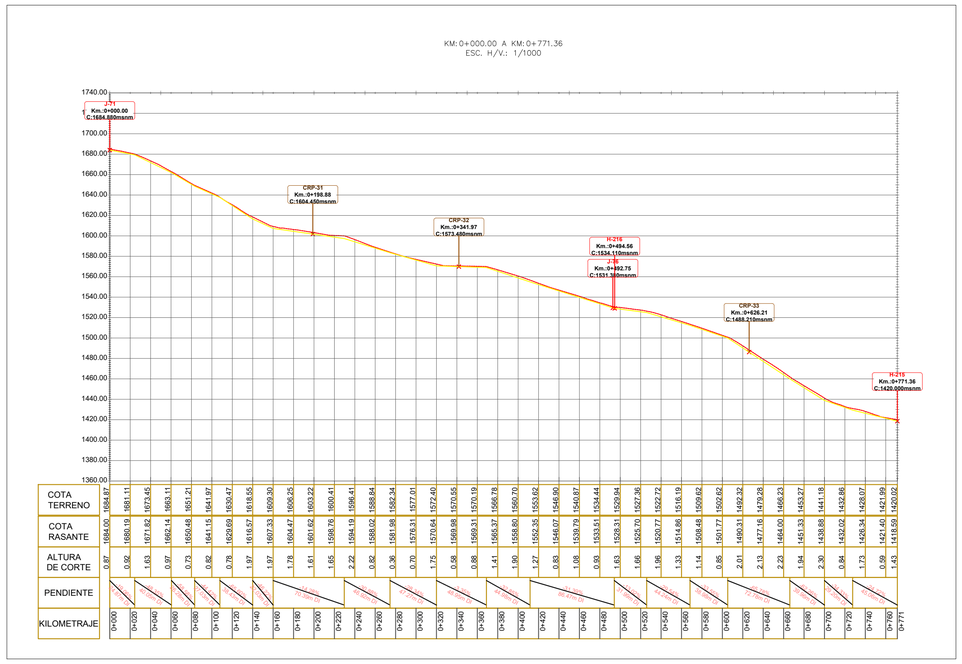
LAMINA: PPSDMI-07-A

Nº PLANO: 34 de 39

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-07-B





PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 07 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

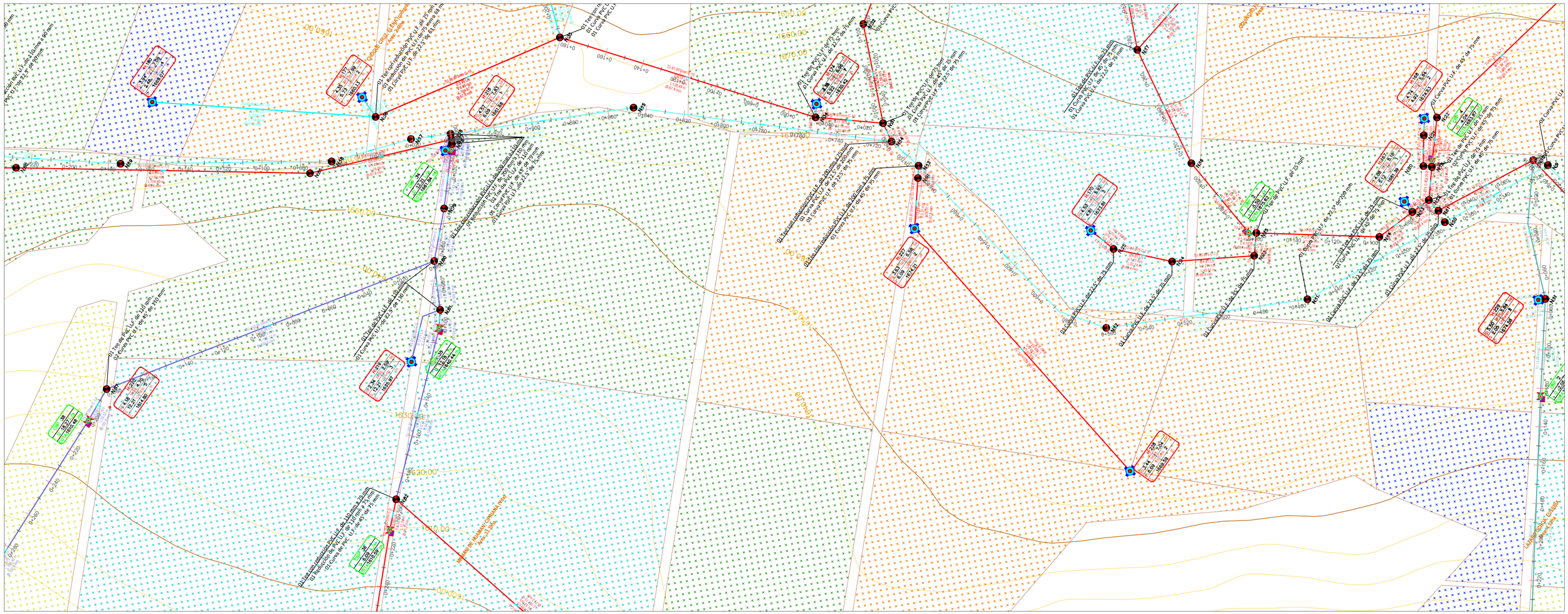
LÁMINA: PPSDMI-07-B
Nº PLANO: 35 de 39

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

FECHA: ENERO - 2023

ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-08-A



KM: 0+000.00 A KM: 0+942.83
ESC. H/V.: 1/1000

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN IZQUIERDA**

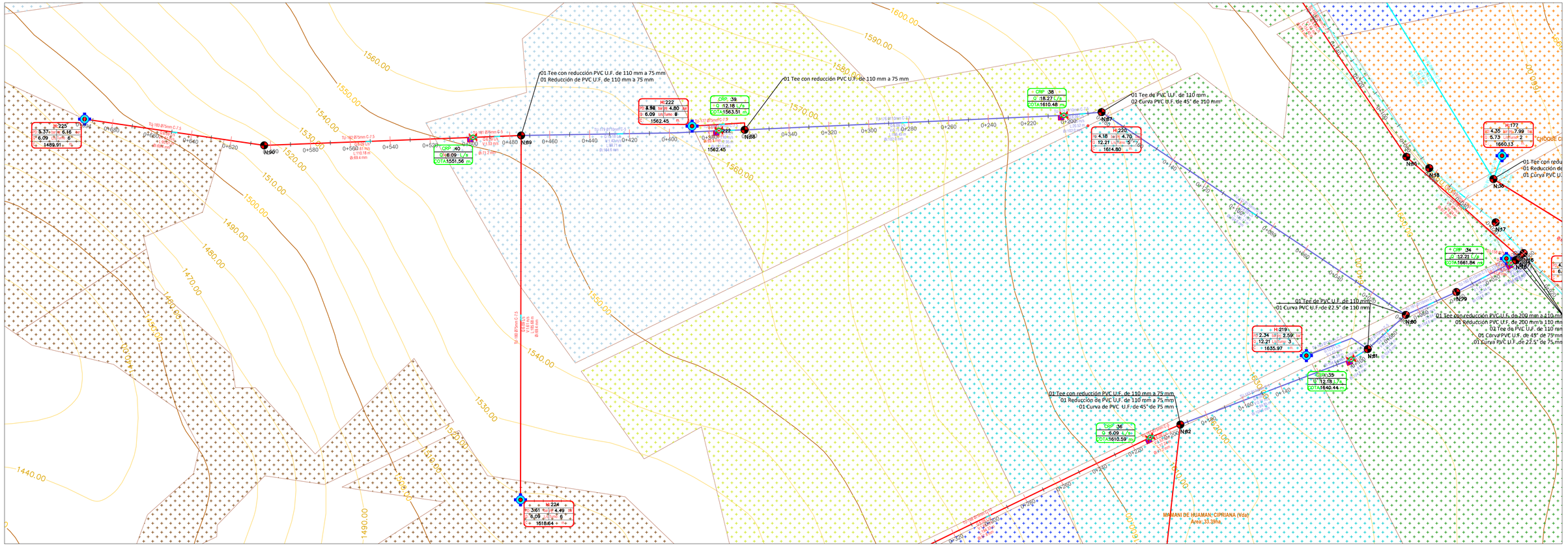
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PPSDMI-08-A
N°PLANO: 36 de 39
FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-08-B





PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO:
PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

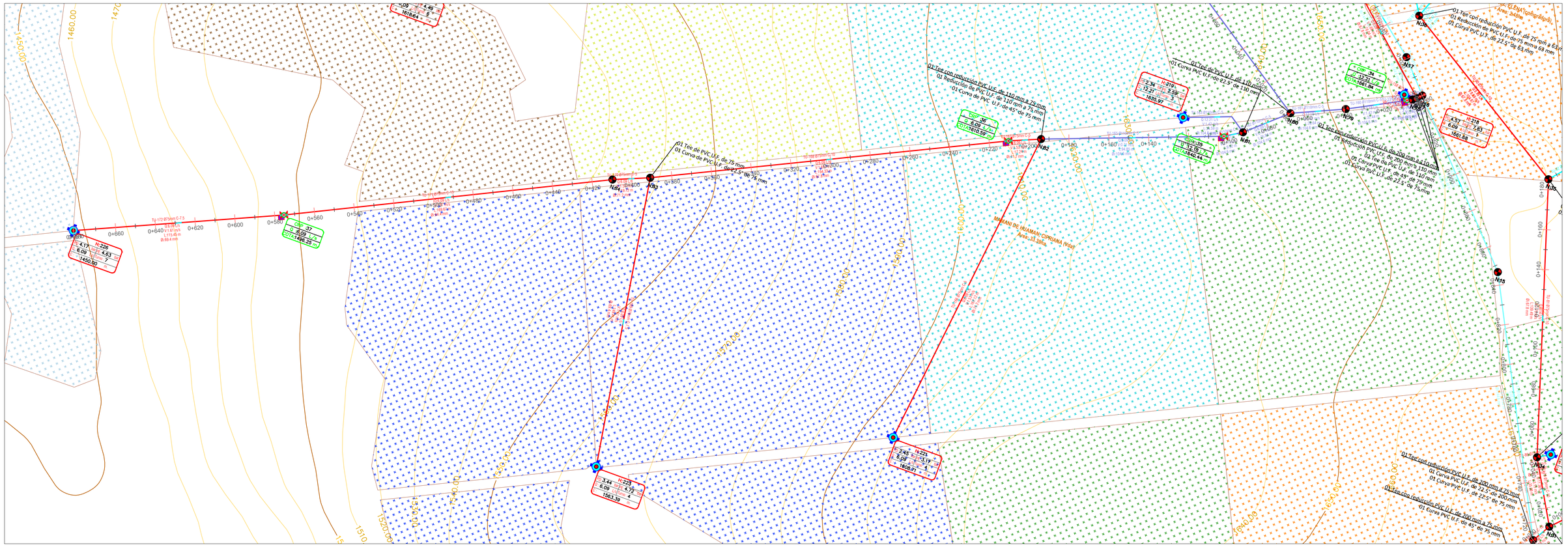
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

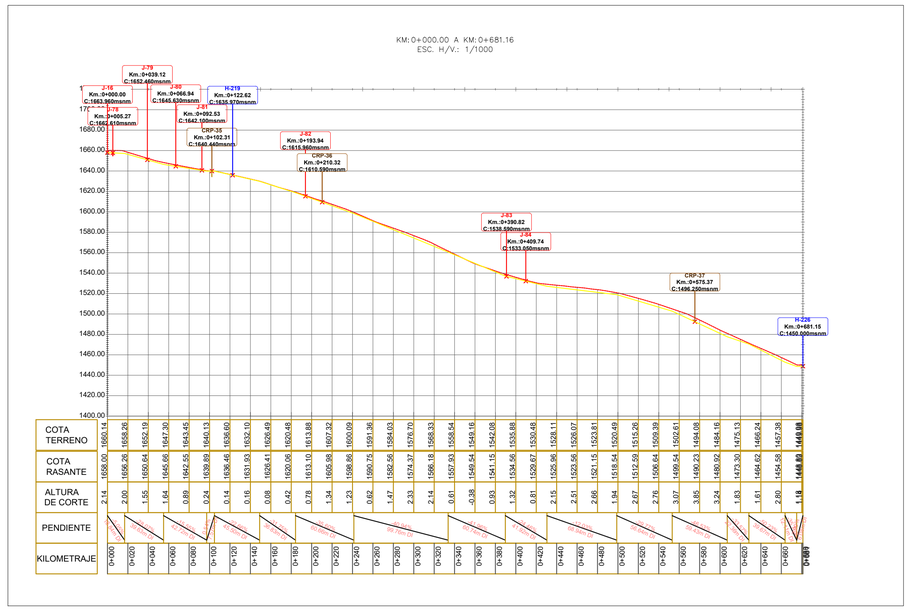
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PPSDMI-08-B
N° PLANO: 37 de 39

FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-08-C





PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 08 - MARGEN IZQUIERDA**

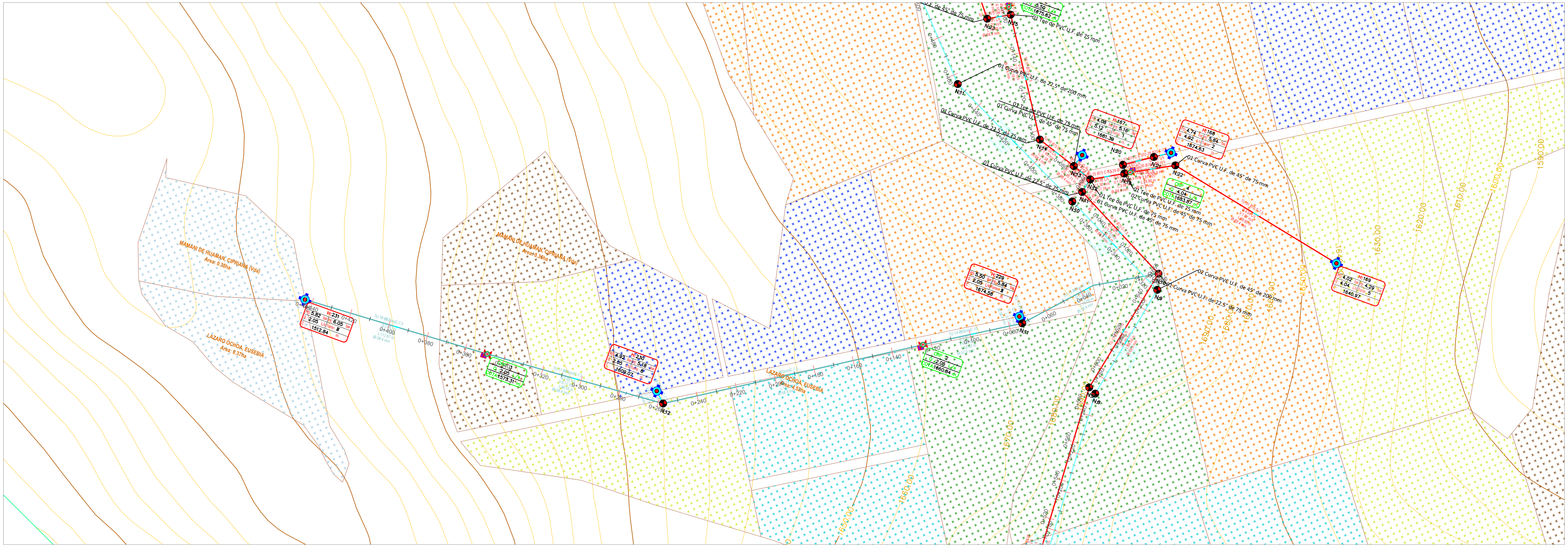
PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

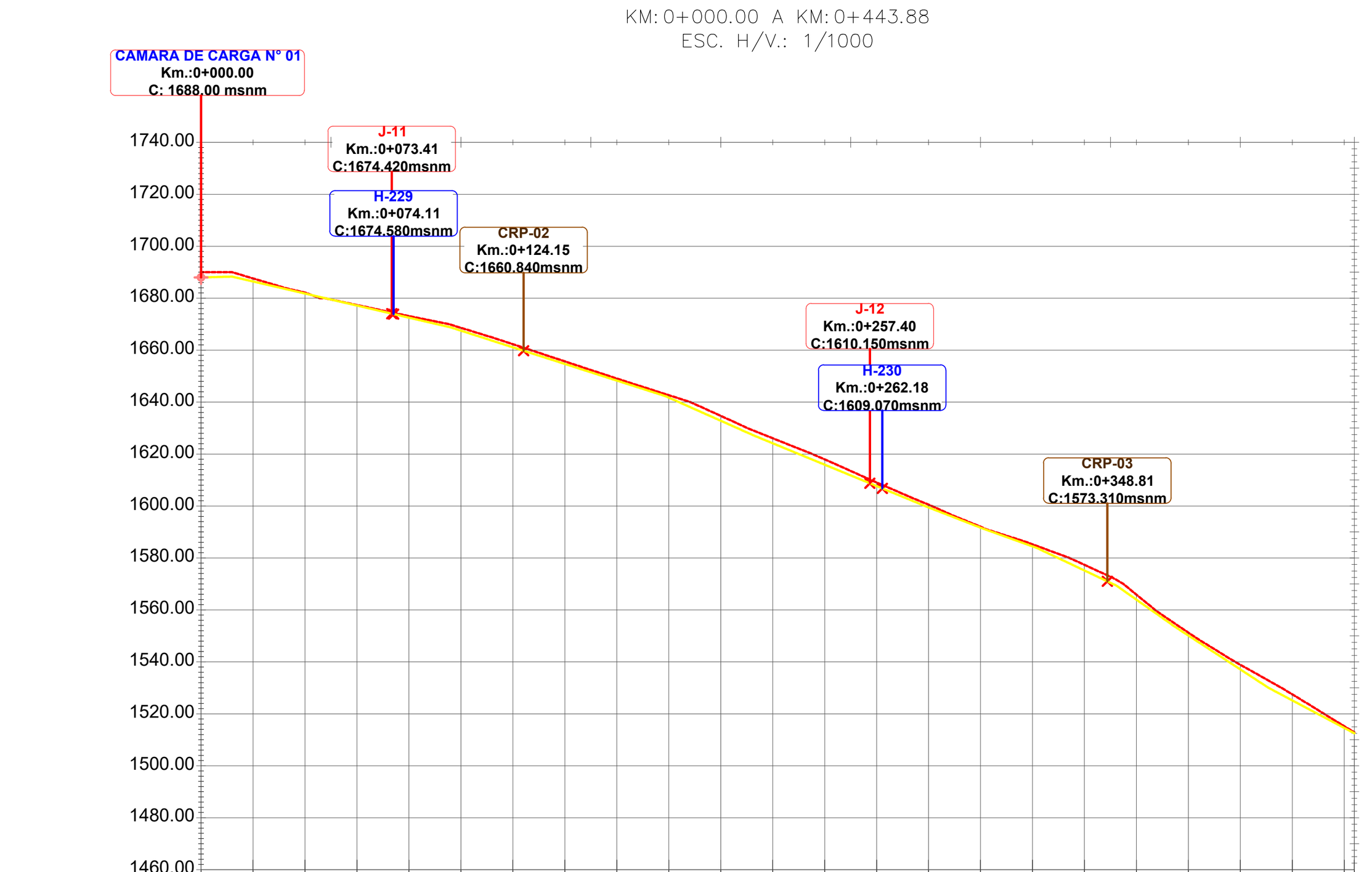
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: PPSDMI-08-C
N°PLANO: 38 de 39
FECHA: ENERO - 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SISTEMA DE ASPERSION TALANCATONIYOC M.I M-09





KILOMETRAJE	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE
0+000	1690.00	1688.00	2.00
0+020	1687.61	1686.44	1.17
0+040	1682.15	1681.80	0.35
0+060	1677.36	1677.15	0.21
0+080	1673.14	1672.51	0.63
0+100	1668.59	1667.50	1.09
0+120	1662.28	1661.10	1.19
0+140	1655.68	1654.69	0.99
0+160	1649.06	1648.28	0.78
0+180	1642.67	1641.74	0.93
0+200	1634.71	1632.83	1.88
0+220	1626.10	1624.16	1.94
0+240	1617.95	1615.92	2.03
0+260	1609.07	1607.67	1.39
0+280	1600.52	1599.43	1.08
0+300	1592.04	1591.66	0.38
0+320	1585.26	1584.44	0.82
0+340	1577.35	1575.18	2.18
0+360	1565.88	1563.94	1.94
0+380	1551.23	1550.13	1.10
0+400	1538.88	1537.08	1.79
0+420	1527.50	1525.15	2.35
0+440	1515.22	1514.55	0.67
0+444	1512.86	1512.50	0.36

PENDIENTE: 2.01% 12.00m DI; -23.22% 86.19m DI; -32.04% 87.11m DI; -44.54% 37.03m DI; -41.22% 72.55m DI; -38.85% 22.46m DI; -36.02% 22.33m DI; -47.30% 33.83m DI; -70.44% 37.39m DI; -65.21% 43.18m DI; -53.00% 37.33m DI

PLANTA M-01
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: PLANTA Y PERFIL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN MATRIZ 09 - MARGEN IZQUIERDA

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

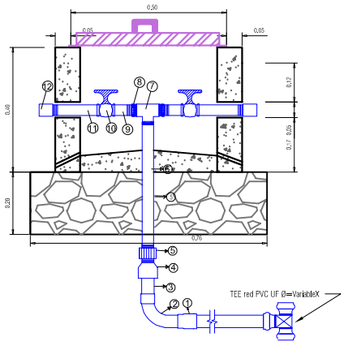
LAMINA: PPSDMI-09

Nº PLANO: 39 de 39

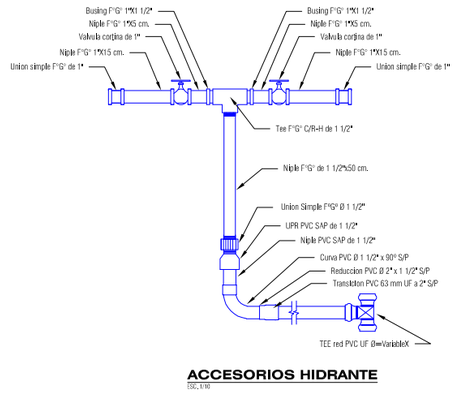
ESCALA: INDICADAS

HIDRANTE TIPO

HIDRANTE TIPO A DE 1 1/2" CON SALIDA DE 1"



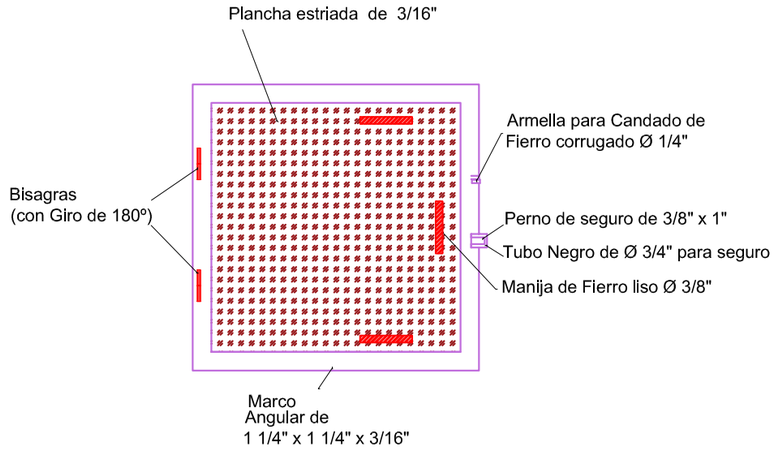
CORTE B-B
ESC. 1/10



ACCESORIOS HIDRANTE
ESC. 1/10

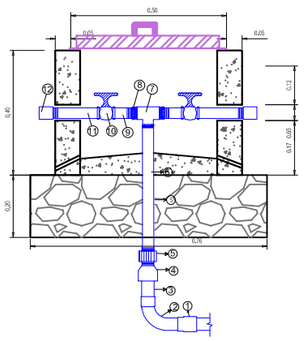
ACCESORIOS HIDRANTE 11/2"X1"	UND
① Transicion PVC 63 mm UF a 2" S/P	01
◯ Reduccion PVC Ø 2" x 1 1/2" S/P	01
② Curva PVC Ø 1 1/2" x 90° S/P	01
③ Niple PVC Ø 1 1/2" x 8" m S/P	01
④ UPR PVC Ø 1 1/2" S/P	01
⑤ Union Simple FºGº Ø 1 1/2"	01
⑥ Niple roscado FºGº Ø 1 1/2" x 12"	01
⑦ TEE roscado F°G° Ø 1 1/2"	01
⑧ Bushing FºGº Ø 1 1/2"" a 1"	02
⑨ Niple FºGº Ø 1" x 2".	02
⑩ Válvula Compuerta de Ø 1"	02
⑪ Niple FºGº Ø 1 " x 6"	02
⑫ Unión FºGº Ø 1"	02

DETALLE TAPA METALICA

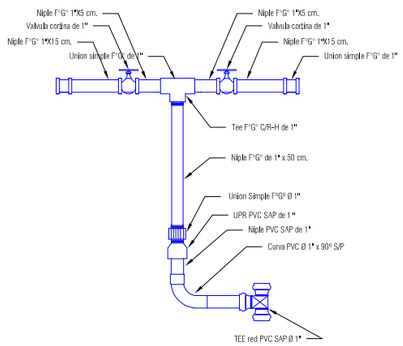


ESC: 1/25

HIDRANTE TIPO B DE 1" CON SALIDA DE 1"



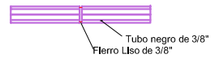
CORTE B-B
ESC. 1/10



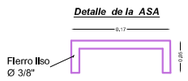
ACCESORIOS HIDRANTE TIPO 1"
ESC. 1/10

ACCESORIOS HIDRANTE 1"	UND
① Transicion PVC SAP de 1" S/P	01
② Curva PVC Ø 1" x 90º S/P	01
③ Niple PVC Ø 1" x 8" m S/P	01
④ UPR PVC Ø 1"	01
⑤ Union Simple FºGº Ø 1"	01
⑥ Bushing FºGº Ø 1" a 1"	01
⑦ Niple roscado FºGº Ø 1" x 12"	01
⑧ Tapon FºGº Ø 1"	01
⑨ Niple FºGº Ø 1" x 0.06m.	01
⑩ Válvula Compuerta de Ø 1"	01
⑪ Niple FºGº Ø 1" x 8"	01
⑫ Unión FºGº Ø 1"	01
⑬ TEE F°G° Ø 1"	01

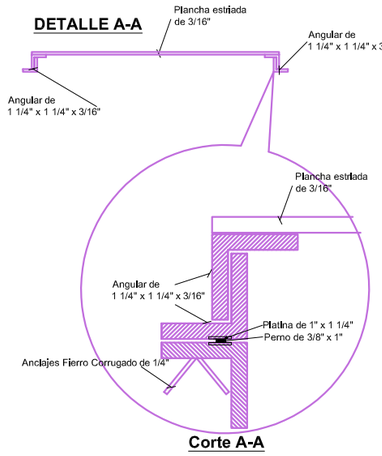
BISAGRAS



MANIJAS

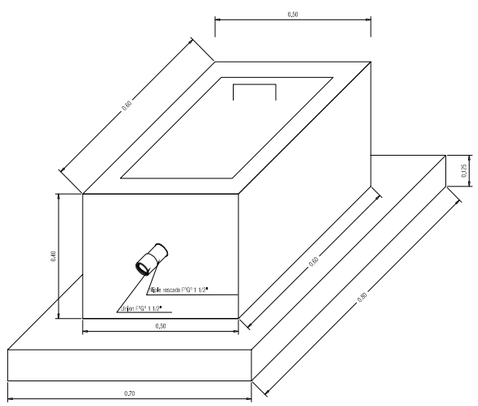


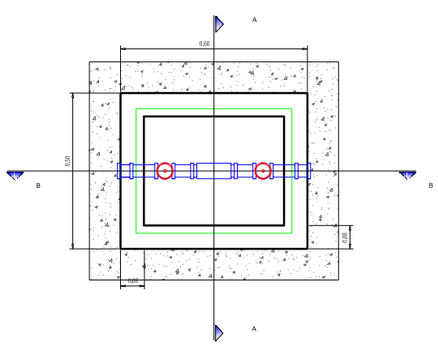
ESC: 1/10



Corte A-A

ESC: 1/20





PLANTA
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **HIDRANTE TIPO**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

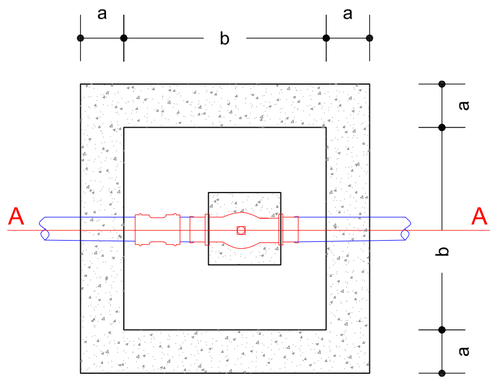
LAMINA: HID-01

Nº PLANO : 01 de 01

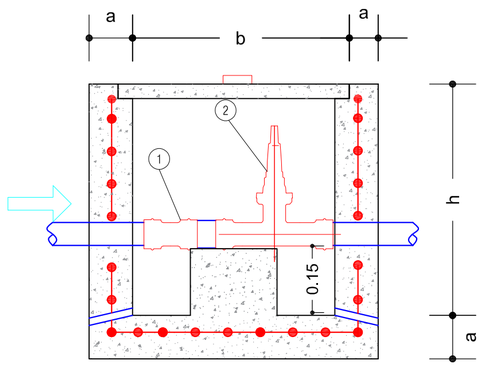
ESCALA: INDICADAS

VALVULAS DE PASO > 2"

VALVULAS CON UNION DE REPARCION



PLANTA



SECCION A-A

DIMENSIONES DE CAJA

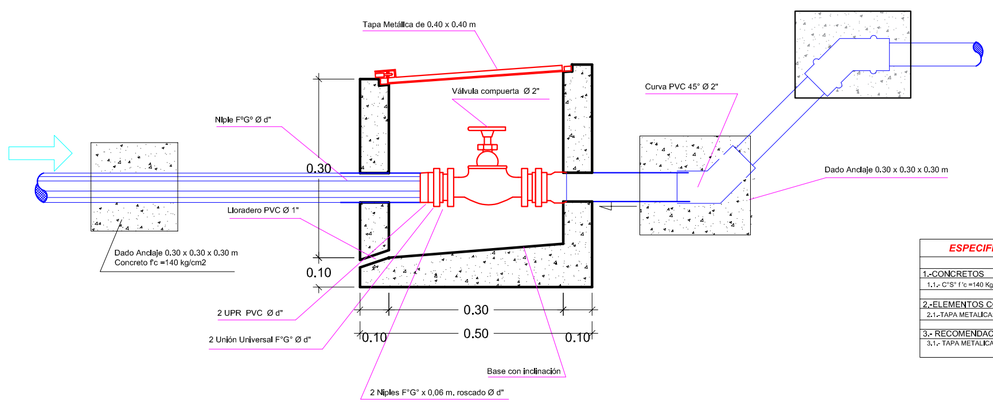
Valvula	Diametro	a	b	c	h
COMPUERTA CON UNION DE REPARACION	63 mm	0.15	1.00	0.40	1.10
	75 mm	0.15	1.00	0.40	1.10
	90 mm	0.15	1.00	0.40	1.10
	110 mm	0.15	1.20	0.50	1.10
	160 mm	0.15	1.20	0.50	1.10
	200 mm	0.15	1.20	0.50	1.10
	250 mm	0.15	1.20	0.50	1.10

ACCESORIOS PARA LA INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO

Nº	DESCRIPCION	UND	2"	3"	4"	6"	8 "
	ACCESORIOS						
1.00	UNION DE REPARACION PVC ISO 1542 UF DE Ø D"	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	VALVULA DE HIERRO DUCTIL LUFLEX DE D" MM	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

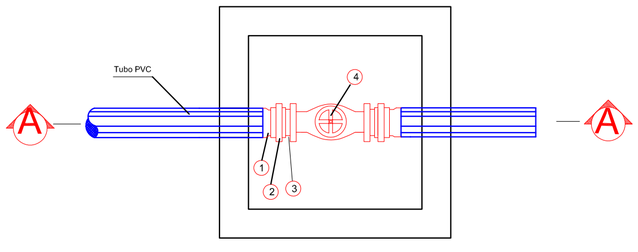
ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CONCRETO SIMPLE	fc=175kg/cm2	
TARRAJEO CON MORTERO	E=1.5cm	1:5

VALVULA DE PURGA 1 1/2" y 1"



ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.-CONCRETOS
1.1.- C°S° f´c =140 Kg/cm2
2.-ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS
2.1.-TAPA METALICA: e=1/4" - con pintura anticorrosiva
3.- RECOMENDACIONES
3.1.- TAPA METALICA DEBE ABRIRSE 180° EN RELACION A SU EJE

PLANTA

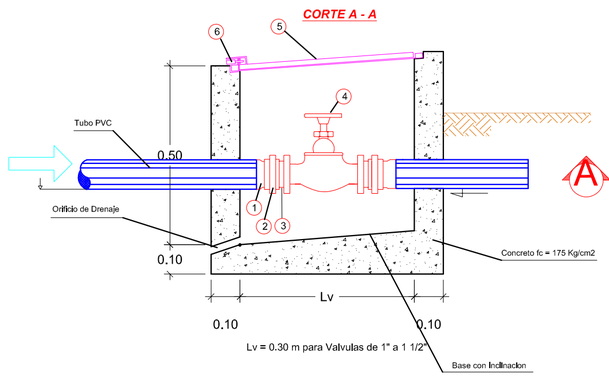


Nº	DESCRIPCION	UND	1 "	1 1/2"
	ACCESORIOS			
01	UPR PVC S/P d"	Und	2.00	2.00
02	Unión Universal F°G° d"	Und	2.00	2.00
03	Niples F°G° x 0,06 m., roscado d"	Und	2.00	2.00
04	Válvula Compuerta, cierre gradual, d"	Und	1,00	1,00
05	Tapa Metálica Doble 0.40 x (Lv + 0,10) c/ marco	Und	1,00	1,00
06	Candado Mediano de metal	Und	1,00	1,00

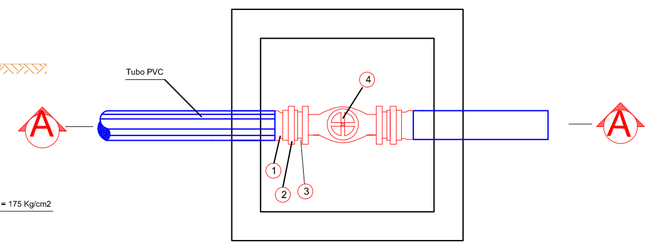
d" : Diámetro de la matriz.

VALVULA DE PASO < 2"

CORTE A - A



PLANTA



ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.-CONCRETOS
1.1.- C°S° f´c =140 Kg/cm2
2.-ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS
2.1.-TAPA METALICA: e=1/4" - con pintura anticorrosiva
3.- RECOMENDACIONES
3.1.- TAPA METALICA DEBE ABRIRSE 180° EN RELACION A SU EJE

Nº	DESCRIPCION	UND	1 "	1 1/2"
	ACCESORIOS			
01	UPR PVC S/P d"	Und	2.00	2.00
02	Unión Universal F°G° d"	Und	2.00	2.00
03	Niples F°G° x 0,06 m., roscado d"	Und	2.00	2.00
04	Válvula Compuerta, cierre gradual, d"	Und	1,00	1,00
05	Tapa Metálica Doble 0.40 x (Lv + 0,10) c/ marco	Und	1,00	1,00
06	Candado Mediano de metal	Und	1,00	1,00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **VALVULA DE CONTROL DE FLUJO - VALVULA DE PURGA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

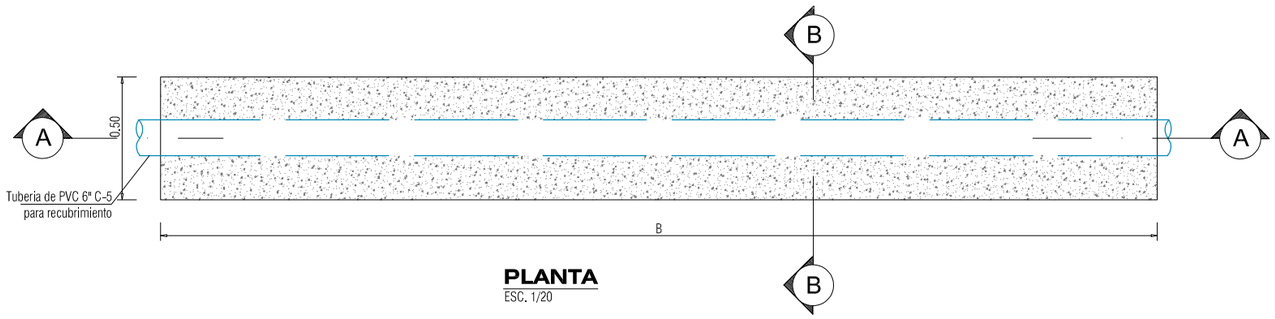
FECHA: ENERO - 2023

LAMINA: VAP-01

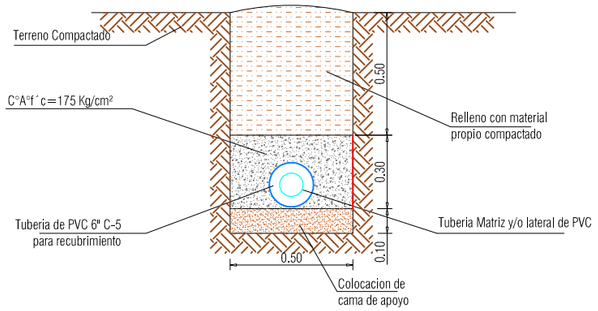
Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

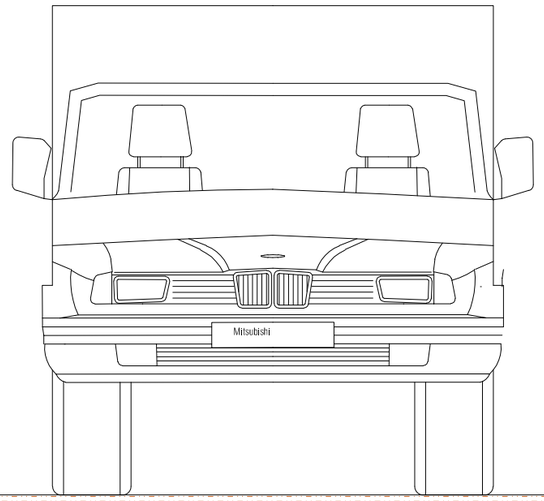
PASE VEHICULAR TIPO I



PLANTA
ESC. 1/20



CORTE B-B
ESC. 1/20



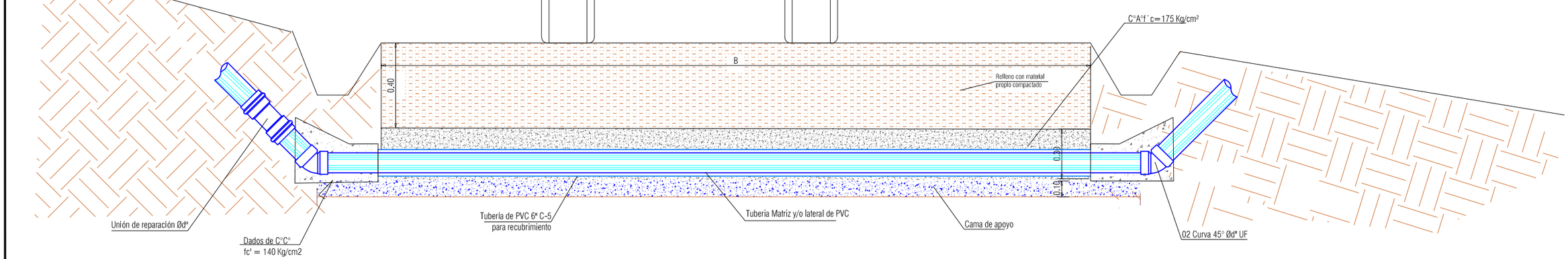
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONCRETOS

1.1 Losa de la estructura : C°A° f´c=175 Kg/cm².

2. RECUBRIMIENTOS

2.1 En Contacto Con Agua y Suelo : r =0.075 m.
2.2 En Contacto Con Medio Ambiente : r = 0.04 m.
2.3 Recubrimiento adoptado : r = 0.05 m.



CORTE A - A
ESC. 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PASE VEHICULAR TIPO**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESIS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

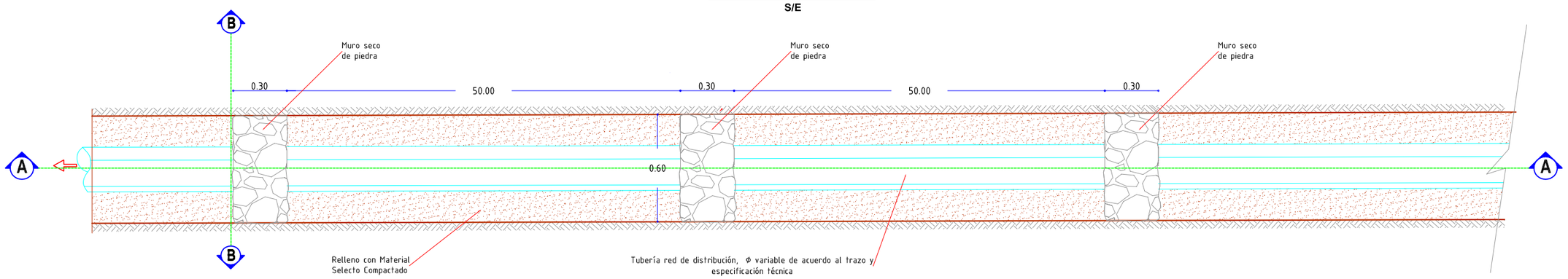
UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

FECHA: ENERO - 2023

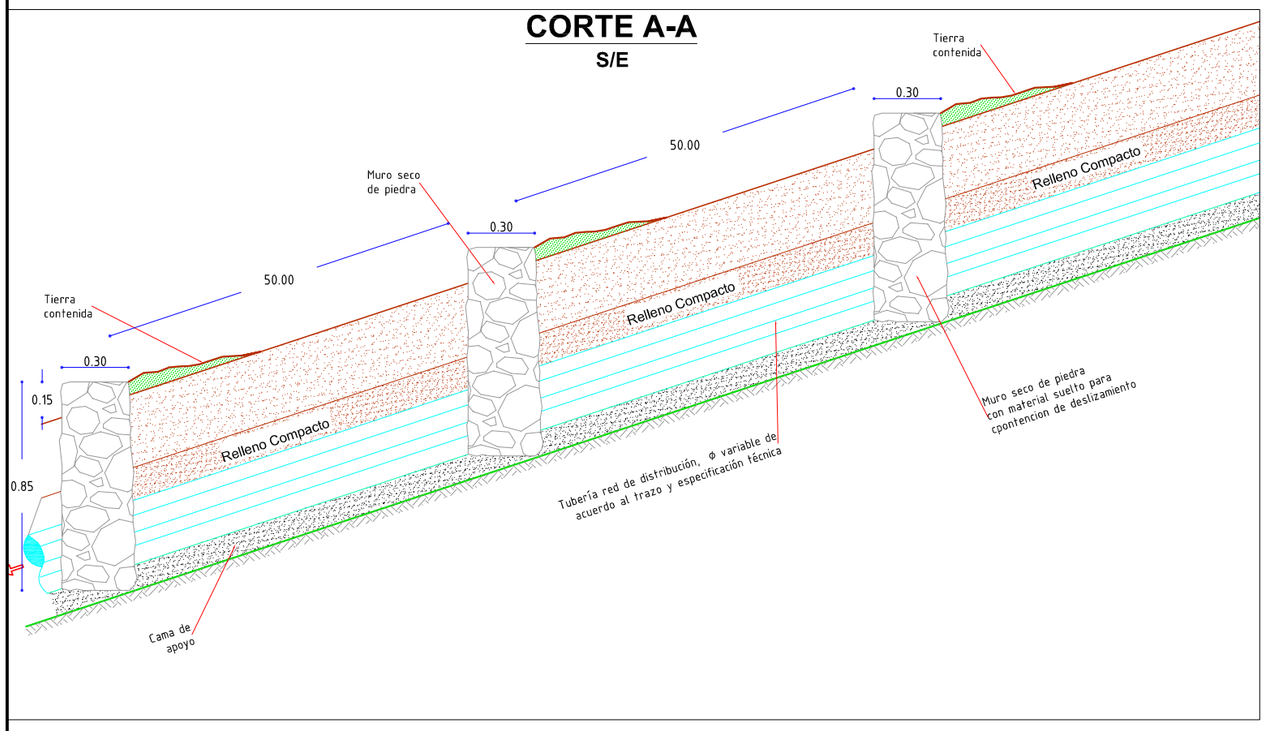
LAMINA: PVEHI-01
Nº PLANO: 01 de 01
ESCALA: INDICADAS

MURO SECO DE PIEDRA

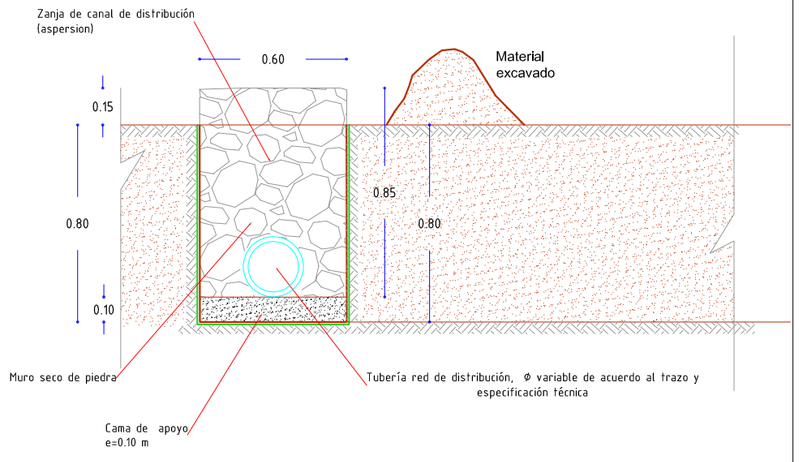
PLANO EN PLANTA
S/E



CORTE A-A
S/E



CORTE B-B
S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

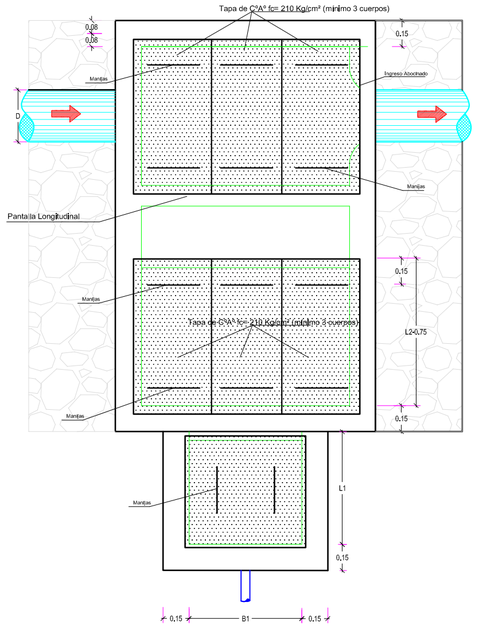
"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **PLANO MURO SECO DE PIEDRA**

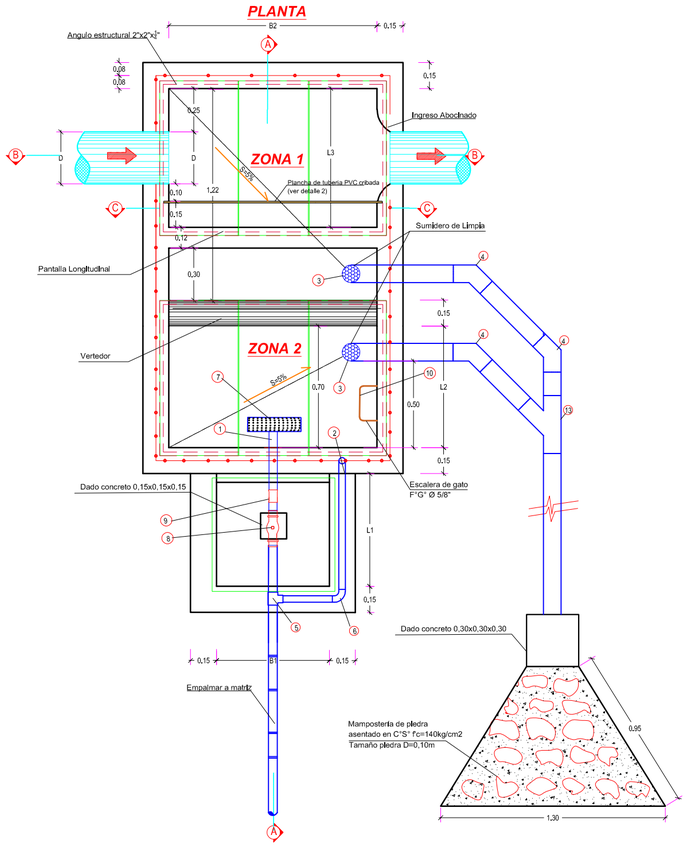
PRESENTA:	BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE CÓDIGO DE ALUMNO: 114104	*UBICACIÓN:* DPTO. : CUSCO PROV. : LA CONVENCIÓN DIST. : ECHARATE C.P. : PALMA REAL SECT. : ALTO UNIÓN	*LAMINA:* MUSE-01
COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS *Presidente:* *Integrantes:*	ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ		Nº PLANO : 01 de 01
		FECHA: ENERO - 2023	*ESCALA:* INDICADAS

CAMARA DE CARGA TIPO I - II

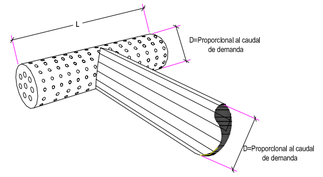
PLANTA TAPAS



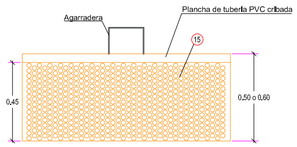
PLANTA



Detalle Filtro Hechizo



Especificaciones Técnicas Filtro Hechizo
Material : PVC SAP S/P, 01 Und TEE C/R de Df " a D" + 02 Und Tuberia de Diámetro Df"+ 02 Und Tapones de Df" Area Perforaciones : Mayor a 2 Veces Area Tuberia Matriz Relacion Diametro Tuberia Matriz / Diámetro Filtro (D / Df) : 2"x4", 3"x6", 4"x6", 51/2"x8", 6"x8", 8"x10", 10"x12) Longitud L : Para diámetros < = a 4" L=0,40 m Longitud L : Para diámetros > = a 4" L=0,60 m



Detalle 2

Nº	ACCESORIOS PARA CAMARA DE CARGA TIPO	UND	2"	3"	4"	51/2"	6"	8"	10"
01	Tubo PVC S/P, d° C-5	m	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
02	Tubo PVC S/P 1° C- 10 (ventilacion)	m	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
03	Codo PVC SAP S/P, 4" x 90°	Und	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
04	Curva PVC SAP S/P, 4" x 45°	Und	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
05	Abrazadera PVC , d° a 1"	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
06	Codo PVC SAP S/P , 1" (ventilacion)	Und	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
07	Filtro Hechizo d°	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
08	Valvula Compuerta, Hierro Ductil, d° o similar	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
09	Unión de reparacion PVC ISO 1452 UF d°	Und	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
10	Escalera de Gato 5/8" x ,8 m	Und	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
11	Curva PVC SAP S/P, d° x 45°	Und	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
12	Tubo PVC S/P, 4 " C-5 (limpia)	m	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	Yee PVC SAP S/P , 4"	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
14	Tapa de C°A° f'c= 210 Kg/cm² (mínimo 3 cuerpos)	Und	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
15	Plancha de PVC cribada	Und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- CONDICIONES HIDRÁULICAS DE DISEÑO
- 1,1 Caudal de Derivación por Matriz : Ver Cuadro de Diseño Hidráulico

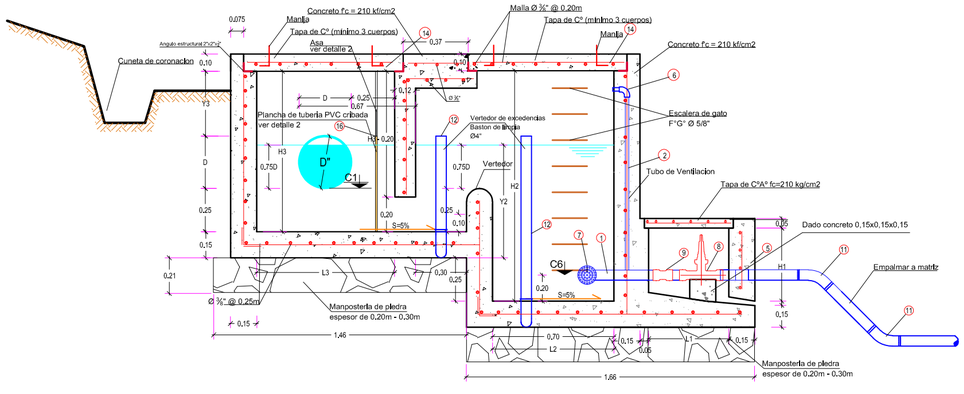
2. CONCRETOS
- 2,1 Cámaras Zona1 y Zona 2 : C°A° f'c=210 Kg/Cm2 (e min = 0,15 m)
- 2,2 Zapatas y Solados : C°S° f'c=140Kg/cm2.
- 2,3 Losa y Pantalla Tranquilizadora : C°A° f'c=210Kg/cm2.
- 2,4 Tapas : C°A° f'c=210 Kg/Cm2 (e min = 0,10 m)
- 2,5 Tarrajeo : Mortero C/A = 1/3

3. ACEROS
- 3,1 Acero : fy = 4200 kg/cm2, Ø = 3/8" / Ø=5/8"

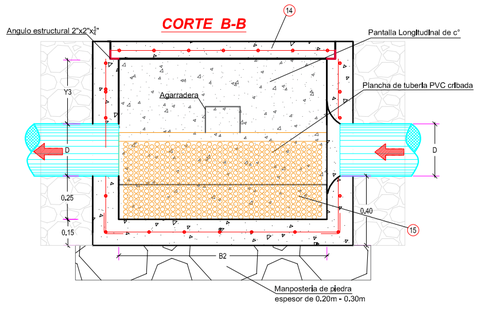
4. RECUBRIMIENTOS
- 4,1 En Contacto Con Agua y Suelo : r = 0,05 m.
- 4,2 En Contacto Con Medio Ambiente : r = 0,03 m.

5. TIPO DE SUELO
- 5,1 $q_{Admisible\ Terreno}$: 1,00 kg/cm² (Verificar en campo de ser necesario)

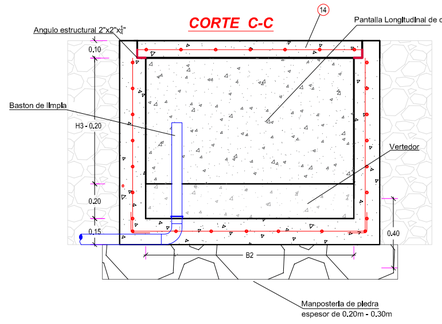
CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **CAMARA DE CARGA**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
- *Presidente:* ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
- *Integrantes:* ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
- DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNION

FECHA: ENERO - 2023

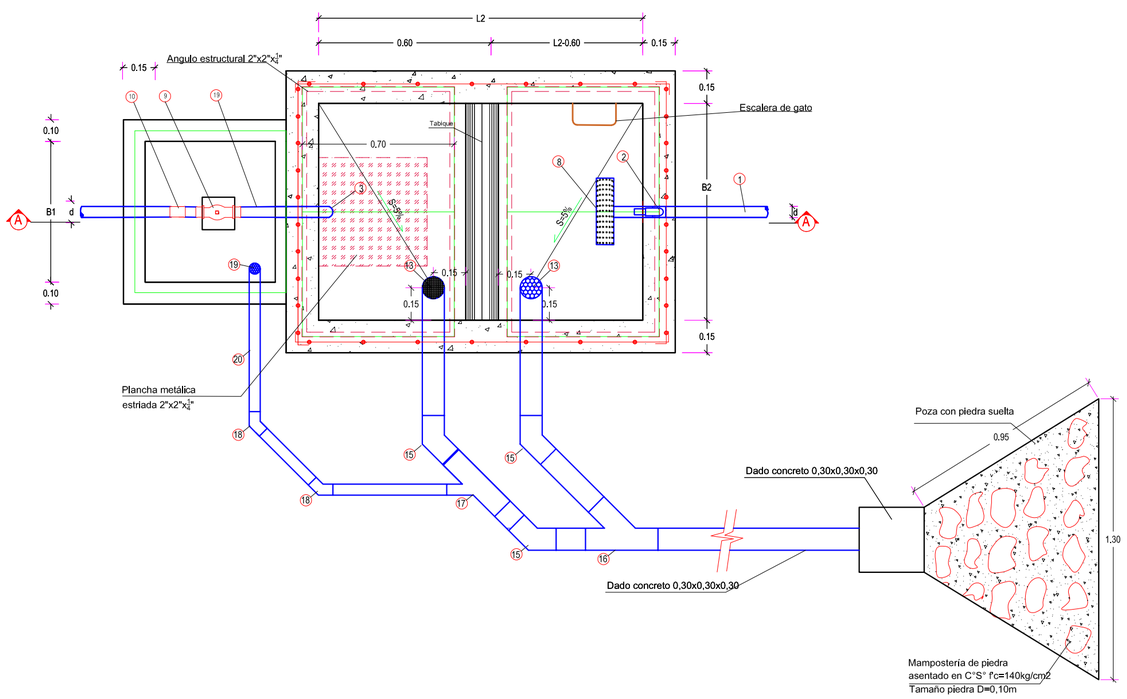
LAMINA: DES-01

Nº PLANO : 01 de 01

ESCALA: INDICADAS

CAMARA ROMPE PRESION TIPO I - II - III

PLANTA



Nº	ACCESORIOS PARA CAMARA ROMPE PRESION	UND	2"	3"	4"	51/2"	6"	8"	10"
01	Tubo PVC ISO 1452 UF, cl° C-5	m	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
02	Tubo PVC S/P 1" C- 10 (ventilacion)	m	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
03	Codo PVC NTP ISO 1452 UF, cl° X 90°	Und	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
03'	Curva PVC ISO 1452 UF, cl° x 45°	Und	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
04	Curva PVC ISO 1452 UF, cl° x 45°	Und	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
05	Escalera de Gato 5/8" x .8 m	Und	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
06	Abrazadera Collarin HDPE, cl° a 1"	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
07	Codo PVC SAP S/P , 1"	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
08	Canastilla PVC SAP S/P, 2"x4", 3"x6", 4"x6", 51/2"x8", 6"x8", 8"x10", 10"x12"	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
09	Valvula Compuerta, Hierro Ductil LUFLEX, cl° o similar	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	Unión de reparacion PVC NTP ISO 1452 cl°	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	Curva PVC SAP S/P, 4" x 90°	Und	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
12	Tubo PVC S/P, 4" C-5 (limpia)	m	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
13	Curva PVC SAP S/P, 4" x 45° (limpia)	Und	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
14	Yee PVC S/P, 4" C-5 (limpia)	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	Yee PVC S/P, 4"con reduccion a 2" (limpia)	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	Curva PVC SAP S/P, 4" x 45° (limpia)	Und	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
17	Curva PVC SAP S/P, 2" x 90° (limpia)	Und	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	Tubo PVC S/P, 2" C-5 (limpia)	m	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
19	Niple PVC NTP ISO 1452 UF, cl° X 0.50 m	m	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- CONDICIONES HIDRÁULICAS DE DISEÑO
- 1.1 Caudal de Derivación por Matriz : Ver Cuadro de Diseño Hidráulico

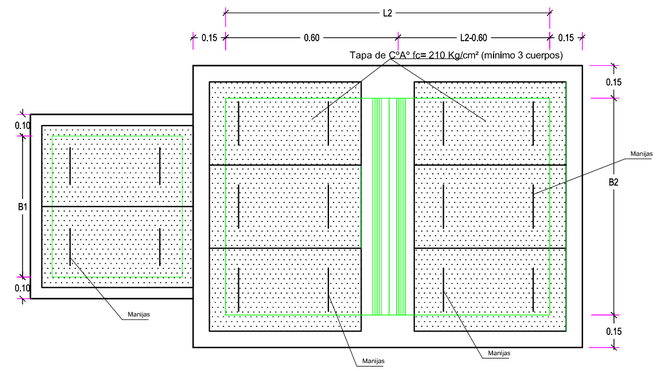
2. CONCRETOS
- 2.1 Cámaras Zona1 y Zona 2 : C"A" f'c=210 Kg/Cm2 (e mín = 0,15 m
- 2.2 Zapatas y Solados : C°S° f'c=140Kg/cm2.
- 2.3 Losa y Pantalla Tranquilizadora : C"A" f'c=210Kg/cm2.
- 2.4 Tapas : C"A" f'c=210 Kg/Cm2 (e mín
- 2.5 Tarrajeo : Mortero C/A = 1/3

3. ACEROS
- 3.1 Acero : fy = 4200 kg/cm2
  Ø = 3/8" / Ø=5/8"

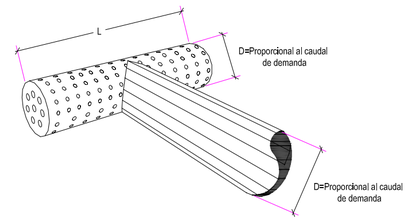
4. RECUBRIMIENTOS
- 4.1 En Contacto Con Agua y Suelo : r =0,05 m.
- 4.2 En Contacto Con Medio Ambiente : r = 0,03 m.

5. TIPO DE SUELO
- 5.1 q Admisible Mínimo : 1.00 kg/cm² (Verificar en campo de ser necesario)

PLANTA TAPAS

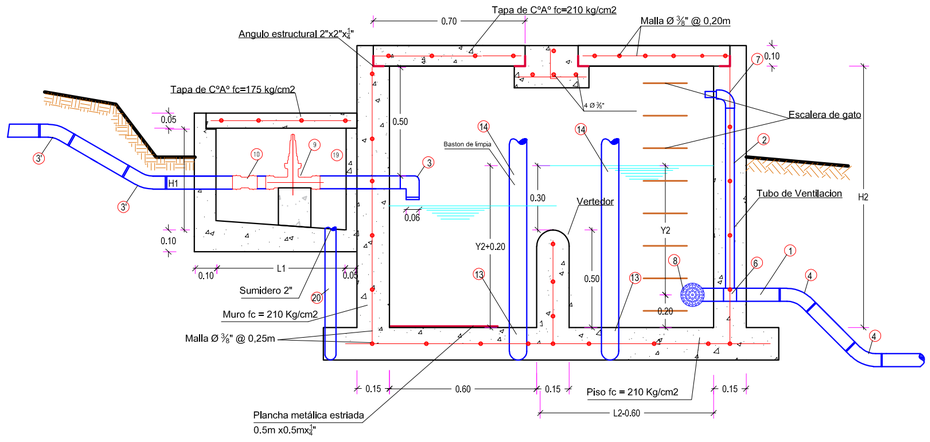


Detalle Filtro Hechizo



Especificaciones Técnicas Filtro Hechizo
Material : PVC SAP S/P, 01 Und TEE C/R de Df " a D" + 02 Und Tuberia de Diámetro Df"= 02 Und Tapones de Df"
Area Perforaciones : Mayor a 2 Veces Area Tubería Matríz
Relacion Diametro Tuberia Matríz / Diámetro Filtro (D / Df) : 2"x4", 3"x6", 4"x6", 51/2"x8", 6"x8", 8"x10", 10"x12)
Longitud L : Para diámetros < = a 4" L=0,40 m
Longitud L : Para diámetros > = a 4" L=0,60 m

CORTE A-A



CAMARAS ROMPE PRESIONES TIPOS

TIPOS DE CAMARA ROMPE PRESION	L2 m	B2 m	H2 m	Diam. mm	Y2 m	hf1 m	B1 m	L1 m	H1 m	N°
Camara Rompe Presion Tipo I ≤ 90 mm	1.20	0.80	1.20	90.00	0.60	0.2	0.5	0.5	0.5	
Camara Rompe Presion Tipo II ≤ 140 mm	1.40	1.00	1.20	140.00	0.60	0.2	0.65	0.65	0.65	
Camara Rompe Presion Tipo III ≤ 250 mm	1.60	1.20	1.20	250.00	0.60	0.2	0.8	0.8	0.8	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE ESPECIALIDAD PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

"INSTALACIÓN DE SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LOS SECTORES DE URUSAYHUA - ICHIQUIATO BAJO - PALMA REAL, DISTRITO DE ECHARATE - LA CONVENCIÓN - CUSCO" - BLOQUE DE RIEGO TALANCATONIYOC

PLANO: **CAMARA ROMPE PRESION I, II y III**

PRESENTA: BACH. ALEX KLEIBER TORRES QUISPE
CÓDIGO DE ALUMNO: 114104

COMISIÓN DICTAMINDORA DE TESÍS
Presidente: ING. CARLOS HUGO LOAYZA SCHIAFFINO
Integrantes: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
DR. ING. EDWIN ASTETE SAMANEZ

UBICACIÓN:
DPTO. : CUSCO
PROV. : LA CONVENCIÓN
DIST. : ECHARATE
C.P. : PALMA REAL
SECT. : ALTO UNIÓN

LAMINA: CRP-01

Nº PLANO : 01 de 01

FECHA: ENERO - 2023

ESCALA: INDICADAS