

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS
TRANSVERSALES DE LAS APVS. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN
ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO – PROVINCIA DE
CUSCO – DEPARTAMENTO CUSCO**

PRESENTADO POR:

- Br. CALLAPIÑA QUISPE, NOE ELEAZAR

- Br. CCALLO HUAMANRAYME, EVELIN

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

ASESOR:

Dr. Ing. JOSE FELIPE MARIN LOAYZA

CUSCO- PERU

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS AVIS. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO CUSCO

presentado por: NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE con DNI Nro.: 47457441..... presentado por: ENELIN CCALLO HUAMANRAYME con DNI Nro.: 47689197..... para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por TRES 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 6.....%.

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, 12 de Febrero..... de 2024.....

Firma

Post firma Dr. Ing. José Felipe Marín Loayza

Nro. de DNI. 23837555.....

ORCID del Asesor 0000-0002-0871-5946.....

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:330087829

NOMBRE DEL TRABAJO

PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVE
NIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES D
E LAS APVS. DIGNIDAD NACIONAL Y SA

AUTOR

NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE; EVE
LIN CCALLO HUAMANRAYME

RECUENTO DE PALABRAS

58063 Words

RECUENTO DE CARACTERES

289821 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

272 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

9.9MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 12, 2024 11:02 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 12, 2024 11:05 AM GMT-5

● 6% de similitud general

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

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

DEDICATORIA

A mis padres, cuyo amor ha sido el refugio en las tormentas y el faro en la oscuridad, su paciencia y su apoyo incondicional fueron importantes para alcanzar mis objetivos. A mis hermanos, primos y tíos, por brindarme consejos y aliento a lo largo de esta travesía académica, y también a mis amigos cuya amistad me ha dado fortaleza en los momentos más desafiantes.

NOE ELEAZAR

A mi papá Alberto y mi mamá Graciela que con todo su amor y su apoyo han hecho posible concretizar este trabajo.

A mis hermanos que con sus palabras de aliento hicieron que cada día pueda esforzarme y seguir con este gran desafío de ser profesional.

A mi abuelita María Eulalia, que en vida me enseñó a que todos los sueños se pueden lograr, que debemos ser fieles a nuestros ideales y convicciones.

EVELIN

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por la vida y salud. A mis padres, hermanos y familiares por ser parte de este viaje en un rumbo de concretizar mis objetivos. A mis docentes y demás involucrados en incitarme a querer y disfrutar del estudio.

NOE ELEAZAR

A Dios por haberme dado a mis padres, y ellos haberme dado la vida. Gracias por haberme enseñado desde pequeña, que con sus aciertos y desaciertos hoy soy la persona que soy.

A mis hermanos y hermanas, por confiar en mi y todas sus enseñanzas, guardo celosamente cada uno de los momentos vividos juntos, gracias por enseñarme la fortaleza y perseverancia; a mi sobrino Johanes por su motivación a que sea ingeniera.

A mis tíos, a mi amiga María, amigas de la universidad y mi amiga Karol, por todo su apoyo y sus palabras de aliento.

A todos mis docentes de la universidad que me guiaron y enseñaron en todo mi proceso de formación académica; en especial a asesor y mis jurados, por la paciencia y por la exigencia continua a lo largo de la realización de este trabajo.

EVELIN

RESUMEN

El presente proyecto “Pavimentación Integral de La Avenida La Paz y Vías Transversales de las APVS. Dignidad Nacional Y San Antonio del Distrito de Santiago - Provincia de Cusco - Departamento de Cusco” se ubica en las APVS Dignidad Nacional y San Antonio pertenecientes al distrito de Santiago provincia y departamento de Cusco.

El objetivo del presente proyecto es mejorar la calidad de vida de la población de las APVs Dignidad Nacional y San Antonio, proporcionándoles una adecuada infraestructura vehicular y peatonal. Así mismo, se busca mejorar las condiciones sanitarias mediante la implementación de instalaciones adecuadas de agua y desagüe.

Secuencialmente, se ha desarrollado un listado de actividades, partiendo con el reconocimiento del área de interés, donde se realizó un inventario vial de las condiciones actuales, posterior a esto se realizó levantamiento topográfico haciendo uso de instrumentos topográficos, establecido ya los puntos geodésicos; se trasladó hasta el proyecto con GPS diferencial y Rover, puntos de control y ubicación de los vértices de la poligonal. Adicionalmente haciendo uso del software CIVIL 3D, pasamos a procesar toda la información recopilada.

Por otro lado, realizamos estudios de suelos mediante excavaciones a aire libre, obteniendo que el CBR de la sub rasante es 4.29%, el CBR de la sub base de 73.80%, la capacidad portante del suelo es de 44.31 tn/m²; y su clasificación según AASHTO de las calicatas C1, C2, C3, C4, C5, C6 y C3M son A-2-4, A3, A-1-a, A3, A3, A4 y A-2-6 respectivamente. También realizamos el estudio de tráfico obteniendo el ESALS mediante el método de AASHTO el valor de 87600 EE y por el método de estratigrafía de ejes un valor de 57744.56 EE.

Además, realizamos el estudio hidrológico para caracterizar e identificar las condiciones climatológicas y a qué condiciones atmosféricas está expuesta el área de intervención obteniendo el caudal de diseño de 0.16, y determinando que el sistema de evacuación de aguas pluviales estará formado por sumideros de sección cuadrada de 0.80x0.80m a los lados laterales de la avenida la paz y vías transversales.

Así mismo, determinamos que el sistema de red de agua potable contempla las redes de distribución de diámetro de 3”, 2 ½”; y conexiones domiciliarias con diámetro de ¾”, así mismo el sistema de desagüe abarca la renovación de las cámaras de inspección, red de alcantarillado de diámetro de 200 mm y 160mm; y conexiones domiciliarias, en donde se hará uso de materiales de calidad acorde a las exigencias de la normativa vigente.

Finalmente, el proyecto consta en total de 756 m lineales de pavimento rígido, tiene una sección promedio en la vida principal que es la av. La paz de 6m, y en las calles transversales es de 4m, además consta de escalinatas de sección promedio de 3.00 metro.

Palabras clave. Pavimentación, red de agua, red de desagüe, sistema de drenaje, diseño.

ABSTRACT

The present project "INTEGRAL PAVING OF LA PAZ AVENUE AND TRANSVERSAL ROADS OF THE APV'S DIGNIDAD NACIONAL AND SAN ANTONIO OF THE DISTRICT OF SANTIAGO - PROVINCE OF CUSCO - DEPARTMENT OF CUSCO" is located in the APVs Dignidad Nacional and San Antonio belonging to the district of Santiago province and department of Cusco.

The objective of this project is to improve the quality of life of the population of the Dignidad Nacional and San Antonio APVs, providing them with an adequate vehicular and pedestrian infrastructure. Likewise, it seeks to improve sanitary conditions through the implementation of adequate water and sewage facilities.

Sequentially, a list of activities has been developed, starting with the reconnaissance of the area of interest, where a road inventory of the current conditions was carried out, after this a topographic survey was carried out using topographic instruments, already established the geodetic points, moved to the project with differential GPS and Rover, control points and location of the vertices of the traverse. Additionally, using the CIVIL 3D software, we process all the information collected.

On the other hand, we carried out soil studies through open-air excavations, obtaining that the CBR of the subgrade is 4.29%, the CBR of the sub-base is 73.80%, the bearing capacity of the soil is 44.31 tn/m²; and their AASHTO classification of pits C1, C2, C3, C4, C5, C6 and C3M are A-2-4, A3, A-1-a, A3, A3, A3, A4 and A-2-6 respectively. We also carried out the traffic study, obtaining the ESALS by the AASHTO method the value of 87600 EE and by the method of axis stratigraphy a value of 57744.56 EE.

In addition, we carried out the hydrological study to characterize and identify the climatological conditions and to which atmospheric conditions the intervention area is exposed, obtaining the design flow of 0.16, and determining that the rainwater evacuation system will be formed by drains of square section of 0.80x0.80m on the lateral sides of La Paz Avenue and transversal roads.

Likewise, we determined that the drinking water network system includes distribution networks with a diameter of 3", 2 1/2"; and household connections with a diameter of 3/4", likewise, the drainage system includes the renovation of the inspection chambers, sewer network with diameters of 200 mm and 160 mm; and home connections, where quality materials will be used in accordance with the requirements of current regulations.

Finally, the project consists of a total of 756 linear meters of rigid pavement, has an average section in the main life that is Av. The peace is 6m, and in the transversal streets it is 4m, it also consists of stairs with an average section of 3.00 meters.

Keywords. Paving, water network, drainage network, drainage system, design.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
TABLA DE FIGURAS.....	XIII
CÁPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. Nombre del Proyecto	2
1.2. Antecedentes	2
1.3. Ubicación Y Vías de Acceso	3
<i>1.3.1. Ubicación Política</i>	3
<i>1.3.2. Ubicación Geográfica</i>	3
1.4. Población.....	4
1.5. Descripción de la Situación Actual.....	5
1.6. Descripción Técnica del Proyecto	5
1.7. Justificación del Proyecto	5
1.8. Objetivos del Proyecto	7
<i>1.8.1. Objetivo Principal</i>	7
<i>1.8.2. Objetivos Específicos</i>	7
1.9. Presupuesto de Obra	7
1.10. Modalidad De Ejecución.....	7
1.11. Sistema De Contratación.....	7
1.12. Tiempo de Ejecución del Proyecto	7
2. CAPÍTULO II. ESTUDIO DE INGENIERÍA.....	8
2.1. Estudio topográfico	9
<i>2.1.1. Generalidades</i>	9
<i>2.1.2. Estudio de Inventario Vial</i>	9
2.1.2.1. Reconocimiento Preliminar	9
2.1.2.2. Inventario vial	10
<i>2.1.3. Levantamiento topográfico</i>	11
2.1.3.1. Levantamiento de puntos de Apoyo y BMs con GPS DIFERENCIAL	12
2.1.3.2. Método de Poligonación con Estación Total	17
2.1.3.3. Compensación de la Poligonal de Apoyo	19
2.1.3.4. Procesamiento de los Datos con AutoCAD Civil 3d 2021	26
<i>2.1.4. Nivelación del Eje</i>	27
2.1.4.1. Triperfil longitudinal.....	30
2.1.4.2. Secciones transversales	32
2.1.4.3. Correcciones	33
2.1.4.4. Ubicación de BMs.....	36
2.2. Estudio Geológico Y Geotécnico.....	39
<i>2.2.1. Generalidades</i>	39
<i>2.2.2. Estudios Geológicos</i>	39
<i>2.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos</i>	47
<i>2.2.4. Muestreo e Identificación</i>	47
<i>2.2.5. Excavación de Calicatas MTC E101-2000</i>	51
<i>2.2.6. Ensayos de Laboratorio</i>	55
<i>2.2.7. Resumen de los Resultados de Laboratorio</i>	69

2.2.8. <i>Perfiles Estratigráficos</i>	69
2.2.9. <i>Estudio de Cantera y Botadero</i>	70
2.2.9.1. Estudio de cantera	70
2.2.9.2. Estudio de botadero	74
2.3. Estudio Hidrológico	76
2.3.1. <i>Generalidades</i>	76
2.3.2. <i>Precipitación Pluvial</i>	77
2.3.3. <i>Estaciones Meteorológicas</i>	78
2.3.4. <i>Análisis de las Precipitaciones Pluviales</i>	79
2.3.5. <i>Cálculo de Intensidades Máximas</i>	79
2.3.6. <i>Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia</i>	81
2.3.7. <i>Estudio de Cuencas en el Ámbito del Proyecto</i>	102
2.3.8. <i>Tiempo de Concentración</i>	105
2.3.9. <i>Estimación del Periodo De Retorno</i>	107
2.3.10. <i>Procesamiento de Datos Hidrológicos</i>	108
2.3.11. <i>Determinación de Caudales de Diseño</i>	108
2.4. Estudios De Trafico	112
2.4.1. <i>Generalidades</i>	112
2.4.1.1. Ubicación de la Estación de Conteo Vehicular	113
2.4.1.2. Tipo de Vía	113
2.4.1.3. Número De Carriles	113
2.4.1.4. Tipo de Pavimentos	114
2.4.1.5. Estado del Pavimento	114
2.4.2. <i>Conteo Vehicular</i>	116
2.4.2.1. Descripción Del Conteo	116
2.4.2.2. Tipos De Vehículos Encontrados	116
2.4.3. <i>Análisis de transito</i>	119
2.4.3.1. Transito promedio diario semanal	119
2.4.3.2. Tipología De Vehículos y Peso por Ejes	121
2.4.3.3. Factor de Corrección Estacional	128
2.4.3.4. Factor Carril	130
2.4.3.5. Factores De Crecimiento	130
2.4.3.6. Tránsito de Diseño	132
2.4.3.6.1. <i>Trafico equivalente a eje de referencia</i>	132
2.4.3.6.2. <i>Factor camión</i>	132
2.4.3.6.3. <i>EAL de Diseño (ESALs)</i>	134
2.5. Estudio de Impacto Ambiental	136
2.5.1. <i>Introducción</i>	136
2.5.2. <i>Base Legal</i>	137
2.5.3. <i>Procedimiento del Estudio de Impacto Ambiental</i>	137
2.5.4. <i>Identificación De Acciones Que Puedan Causar Impacto</i>	139
2.5.5. <i>Criterio Para Evaluar Impactos Ambientales</i>	139
2.5.6. <i>Método Leopold</i>	140
2.5.7. <i>Calificación De Impactos</i>	142
2.5.8. <i>Medidas de Control Ambiental</i>	142
2.5.9. <i>Problemática Ambiental</i>	146
2.5.10. <i>Manejo De Botaderos</i>	146
2.5.11. <i>Botaderos De Basura</i>	146
2.5.12. <i>Servicios Higiénico</i>	147
CAPÍTULO III: DISEÑOS DE INGENIERIA	148

3.1. Diseño Geométrico De La Vía.....	149
3.1.1. Generalidades	149
3.1.2. Clasificación de vía.....	149
3.1.3. Parámetros De Diseño.....	150
3.2. Diseño De Pavimentos	152
3.2.1. Generalidades	152
3.2.2. Tipos de pavimento	153
3.2.2.1. Según la calidad de materiales empleados en la construcción.....	153
3.2.2.2. Según su componente estructural.....	153
3.2.2.3. Según el uso y el lugar al que están destinados	153
3.2.2.4. Según el costo	154
3.2.2.5. Según la forma en que distribuyen cargas	154
3.2.3. Elección del tipo de pavimento	154
3.2.4. Esfuerzos y deflexiones en el pavimento	155
3.2.5. Diseño de Pavimento Por El Método AASHTO.....	155
3.2.5.1. Variables de diseño	156
3.2.5.1.1. Transito equivalente (ESALs)	156
3.2.5.1.2. Confiabilidad (R) y Desviación Normal Estándar (zr).....	156
3.2.5.1.3. Error Estándar Combinado	157
3.2.5.1.4. Espesor de la Losa del Pavimento	158
3.2.5.1.5. Pérdida de serviciabilidad (Δ PSI)	158
3.2.5.1.6. Coeficiente de Drenaje.....	159
3.2.5.1.7. Coeficiente de transmisión de carga (J)	161
3.2.5.1.8. Propiedades del concreto.....	162
3.2.5.1.9. Módulo de reacción efectivo de la superficie en la que se apoya el pavimento (Ke)	164
3.2.5.2. Espesor de pavimento calculado	168
3.2.6. Diseño de Pavimento Por El Método de la PCA	169
3.2.6.1. Módulo de rotura del concreto	169
3.2.6.2. Capacidad de soporte del suelo de apoyo	170
3.2.6.3. Periodo de diseño	171
3.2.6.4. Tránsito de diseño	172
3.2.6.5. Factor de seguridad por carga	172
3.2.6.6. Módulo de diseño del concreto (MD).....	173
3.2.6.7. Espesor inicial de losa de concreto	173
3.2.6.8. Cálculo de espesor final mediante el análisis de fatiga y erosión.....	174
3.2.7. Diseño de juntas.....	180
3.2.7.1. Dimensionamiento de paños	180
3.2.7.2. Diseño de pasadores en juntas transversales de dilatación	181
3.2.7.3. Diseño de pasadores en juntas transversales de contracción	183
3.2.7.4. Diseño de pasadores en juntas longitudinales de construcción	185
3.2.8. Diseño de vereda, sardinel y escalinata	186
3.2.8.1. Diseño de vereda.....	186
3.2.8.2. Diseño de sardinel.....	188
3.2.8.3. Diseño de escalinata.....	191
3.2.9. Diseño De Muro De Contención.....	193
3.2.10. generalidades.....	193
3.2.11. Tipos de muros de contención.....	194
3.2.12. Elección del Tipo de Muro para el Proyecto.....	195
3.2.13. Diseño de muro de contención.....	196

3.2.13.1. Predimensionado.....	196
3.2.13.2. Cálculo de fuerzas y momentos actuantes en el muro	197
3.2.13.3. Verificación de estabilidad	200
3.3. Diseño del Sistema de Drenaje	202
3.3.1. Generalidades	202
3.3.2. Objetivos	203
3.3.3. Estructuras De Evacuación De Aguas Pluviales.....	203
3.3.4. Ubicación Del Sistema De Drenaje Y Cajas Recolectoras	206
3.3.5. Diseño De Las Obras De Drenaje De Aguas Pluviales	207
3.4. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado	210
3.4.1. Sistema de agua potable	210
3.4.2. Sistema de alcantarillado	218
CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	222
4.1. Generalidades.....	223
4.2. Normas Técnicas.....	224
4.3. Especificaciones Técnicas Por Partidas	224
4.3.1. estructura.....	225
CAPITULO V: ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	226
5.1. Metrados	227
5.2. Determinación de jornal hora hombre	227
5.3. Análisis de Precios Unitarios	229
5.4. Presupuesto Analítico	229
5.4.1. Gastos Generales.....	229
5.4.2. Gastos de Elaboración de Expediente Técnico	230
5.4.3. Gastos de Liquidación de Obra	231
5.4.4. Gastos De Supervisión De Obra.....	231
5.5. Presupuesto General de Obra.....	232
5.6. Relación De Insumos	236
5.7. Formula Polinómica.....	236
CAPITULO VI: PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	238
6.1. Planificación Grafica de Ejecución de Obra.....	240
6.1.1. Programación GANTT.....	240
6.1.1.1. Ventajas.....	240
6.1.1.2. Deficiencias.....	241
6.1.1.3. Estimación de tiempos	241
6.1.1.4. Diagrama.....	246
6.1.2. Programación PERT/CPM.....	247
6.1.2.1. Ventajas.....	247
6.1.2.2. Deficiencias.....	248
6.1.2.3. Estimación de tiempos diagrama de flechas	248
6.1.2.4. Holguras.....	249
6.1.2.5. Ruta critica.....	249
6.2. Cronograma de Avance de Obra Valorizado	250
6.3. Cronograma de Adquisición de Insumos	250
CAPÍTULO VII: PLANOS.....	251
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	253
8.1. Conclusiones	254
8.2. Recomendaciones	255
9. Bibliografía	257
CAPITULO IV: ANEXOS	258

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Coordenadas UTM</i>	3
Tabla 2 <i>Coordenadas geográficas</i>	4
Tabla 3 <i>Tasa de crecimiento promedio anual de la población censada, según departamento, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017</i>	4
Tabla 4 <i>Descripción de pavimento distribuido en vías transversales</i>	6
Tabla 5 <i>Descripción de pavimento distribuido en la vía principal</i>	6
Tabla 6 <i>Inventario Vial</i>	11
Tabla 7 <i>Datos de la poligonal obtenidos con el instrumento de estación total</i>	17
Tabla 8 <i>Ordenes de Control Planimétrico</i>	19
Tabla 9 <i>Ángulos Interiores de la Poligonal</i>	20
Tabla 10 <i>Compensación de Ángulos</i>	21
Tabla 11 <i>Condiciones para Calcular el Azimut</i>	22
Tabla 12 <i>Cálculo de Azimut de Cada Lado</i>	23
Tabla 13 <i>Cálculo de Proyecciones</i>	23
Tabla 14 <i>Compensación de las Proyecciones</i>	24
Tabla 15 <i>Cálculo de Coordenadas</i>	25
Tabla 16 <i>Comparación de Coordenadas Obtenidas por el Método de Poligonación y el Método Satelital</i>	26
Tabla 17 <i>Nivelación de Ida del Eje de la Vía</i>	28
Tabla 18 <i>Nivelación de Vuelta</i>	29
Tabla 19 <i>Cotas Compensadas</i>	30
Tabla 20 <i>Ordenes de Control Altimétrico</i>	34
Tabla 21 <i>Ordenes de Control Planimétrico</i>	34
Tabla 22 <i>Cotas Compensadas</i>	35
Tabla 23 <i>Coordenadas de los BMs</i>	37
Tabla 24 <i>Tipos de muestras necesarias para un estudio de suelos</i>	48
Tabla 25 <i>Número mínimo de puntos de investigación</i>	50
Tabla 26 <i>Ubicación de las calicatas</i>	52
Tabla 27 <i>Resultados de ensayo Contenido de Humedad</i>	55
Tabla 28 <i>Resultados de ensayo de Limite Líquido y Limite Plástico</i>	58
Tabla 29 <i>clasificación de suelos según tamaño de partículas</i>	58
Tabla 30 <i>resultados de clasificación de suelos SUCS</i>	62
Tabla 31 <i>Resultados de ensayo Proctor Modificado</i>	65
Tabla 32 <i>Resultados de ensayo CBR</i>	67
Tabla 33 <i>resumen de los resultados de estudio de suelos</i>	69
Tabla 34 <i>Requisitos Granulométricos mínimos para Sub-Base Granular</i>	71
Tabla 35 <i>Requerimientos de calidad para sub base granular</i>	72
Tabla 36 <i>Requerimientos de calidad para sub base granular</i>	73
Tabla 37 <i>Gradacion de las muestras de ensayo</i>	74
Tabla 38 <i>resumen de resultados obtenidos en laboratorio</i>	74
Tabla 39 <i>Criterios para definir intensidad de lluvia</i>	78
Tabla 40 <i>Coordenadas geodésicas de la estación de Perayoc, UNSAAC</i>	78
Tabla 41 <i>Precipitaciones máximas de 24 horas, de la estación meteorológica de Perayoc</i> ...81	81
Tabla 42 <i>Escenarios climáticos para el Perú</i>	83
Tabla 43 <i>Coordenadas geográficas del para el área en estudio</i>	85
Tabla 44 <i>Intensidades de precipitación para el escenario climático ACCESS1_3</i>	86
Tabla 45 <i>Intensidades de precipitación mediante bajo el enfoque de cambio climático HadGEM2-ES</i>	88

Tabla 46	<i>Intensidades de precipitación bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR90</i>	
Tabla 47	<i>Bondad de ajuste de Kolmogorov</i>	93
Tabla 48	<i>Precipitaciones máximas para diferentes duraciones y diferentes Periodos</i>	94
Tabla 49	<i>Intensidad de precipitación para diferentes duraciones y periodos de retorno</i>	95
Tabla 50	<i>Intensidad de precipitación para diferentes duraciones y periodos</i>	101
Tabla 51	<i>Grafica de la curva IDF, mediante el método IILA-SENAMHI-UNI</i>	101
Tabla 52	<i>Intensidad de diseño por diferentes métodos</i>	102
Tabla 53	<i>Área de la cuenca</i>	103
Tabla 54	<i>Cálculo de pendiente de la cuenca</i>	104
Tabla 55	<i>Resumen de ecuaciones para determinar tiempo de concentración</i>	105
Tabla 56	<i>Factores de rugosidad del suelo</i>	106
Tabla 57	<i>Cálculo de tiempo de flujo hasta el sistema de drenaje</i>	106
Tabla 58	<i>Cálculo de flujo en el sistema de drenaje</i>	106
Tabla 59	<i>Cálculo de tiempo de concentración</i>	107
Tabla 60	<i>Tiempo de concentración de diseño</i>	107
Tabla 61	<i>Coficiente de escorrentía para ser utilizado en el método racional</i>	110
Tabla 62	<i>Área por tipo de superficie para cada cuenca</i>	111
Tabla 63	<i>Determinación de coeficiente de coeficiente de escorrentía de diseño ($C_{diseño}$)</i>	111
Tabla 64	<i>Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca A</i>	111
Tabla 65	<i>Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca B</i>	112
Tabla 66	<i>Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca C</i>	112
Tabla 67	<i>Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca C</i>	112
Tabla 68	<i>cantidad de vehículos livianos y pesados que transitan durante una semana</i>	120
Tabla 69	<i>Vehículo B2 Liviano</i>	122
Tabla 70	<i>Vehículo B2 Mediano</i>	123
Tabla 71	<i>Vehículo C2 Liviano</i>	124
Tabla 72	<i>Vehículo C2 Mediano</i>	125
Tabla 73	<i>vehículo C2 Pesado</i>	126
Tabla 74	<i>Vehículo C3</i>	127
Tabla 75	<i>Retroexcavadora</i>	128
Tabla 76	<i>factor de corrección estacional para vehículos pesados (2010 - 2016)</i>	129
Tabla 77	<i>Porcentaje De Vehículos Pesados En El Carril De Diseño (Factor de Distribución por Dirección)</i>	130
Tabla 78	<i>tasa de crecimiento vehicular</i>	131
Tabla 79	<i>Relación de cargas por eje para la determinación de Ejes Equivalentes (EE) en pavimentos rígidos</i>	133
Tabla 80	<i>Factor Camión para vehículos llenos</i>	133
Tabla 81	<i>Factor Camión para vehículos vacíos</i>	133
Tabla 82	<i>Numero medio de pasadas en el carril de diseño para vehículos llenos</i>	134
Tabla 83	<i>Número medio de pasadas en el carril de diseño para vehículos vacíos</i>	134
Tabla 84	<i>ESALs de Vehículos Llenos por el Método Factor Camión</i>	135
Tabla 85	<i>ESALs de Vehículos Vacíos por el Factor Camión</i>	135
Tabla 86	<i>Tránsito de Diseño por el método factor camión</i>	135
Tabla 87	<i>Tránsito de Diseño por Estratigrafía de Ejes</i>	136
Tabla 88	<i>Clasificación de vías urbanas</i>	150
Tabla 89	<i>Ancho de carriles según el tipo de vía</i>	151
Tabla 90	<i>Ancho de carril de la avenida principal y vías transversales</i>	151
Tabla 91	<i>Elementos de curva de la avenida la Paz</i>	152
Tabla 92	<i>Parámetros máximos y mínimos según el proyecto y el manual</i>	152
Tabla 93	<i>factor de confiabilidad (R)</i>	156

Tabla 94 <i>Desviación Normal Estándar</i>	157
Tabla 95 <i>Índice de Serviciabilidad Inicial</i>	158
Tabla 96 <i>Índice de Serviciabilidad final</i>	159
Tabla 97 <i>Calidad de drenaje</i>	159
Tabla 98 <i>Cantidad de días con precipitación ≥ 6 mm</i>	160
Tabla 99 <i>Porcentaje de tiempo con humedad cercanas a la saturación</i>	160
Tabla 100 <i>Coefficiente de Drenaje</i>	161
Tabla 101 <i>Valores de coeficientes de transmisión de carga J</i>	162
Tabla 102 <i>Correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad E_c</i> 163	
Tabla 103 <i>Percentil para diferentes niveles de tránsito</i>	164
Tabla 104 <i>Percentil con CBR de la sub rasante</i>	164
Tabla 105 <i>Valores del factor de pérdida de soporte por el tipo de sub base</i>	167
Tabla 106 <i>Resumen de parámetros calculados</i>	168
Tabla 107 <i>Módulo de reacción combinado del suelo y sub base ($K_{\text{suelo-sub rasante}}$), base granular</i>	171
Tabla 108 <i>Módulo de reacción combinado de la sub rasante y la sub base para $k_{\text{sub rasante}} = 126.54$ pci y $E_{\text{sub base}} = 7.87$ pulgadas</i>	171
Tabla 109 <i>Tránsito de Diseño por Estratigrafía de Ejes</i>	172
Tabla 110 <i>Determinación de carga de diseño</i>	172
Tabla 111 <i>Esfuerzo equivalente con apoyo lateral para eje simple</i>	175
Tabla 112 <i>Esfuerzo equivalente para un espesor de pavimento de 6 pulg</i>	175
Tabla 113 <i>Esfuerzo equivalente con apoyo lateral para eje tándem</i>	175
Tabla 114 <i>Factor de erosión para eje simple</i>	177
Tabla 115 <i>Factor de erosión para pavimento de espesor de 6 pulgadas</i>	177
Tabla 116 <i>Factor de erosión para eje tándem</i>	177
Tabla 117 <i>Factor de erosión para eje tándem espesor de pavimento de 6 pulgadas</i>	178
Tabla 118 <i>Diseño de pavimento mediante el método PCA</i>	179
Tabla 119 <i>Capacidad de transmisión de carga y longitud recomendada</i>	182
Tabla 120 <i>Parámetros de diseño de refuerzos para junta transversal de contracción</i>	183
Tabla 121 <i>Parámetros de diseño de refuerzos para junta longitudinal de construcción</i>	185
Tabla 122 <i>Requisitos que deben de cumplir los pavimentos especiales</i>	187
Tabla 123 <i>Momento y fuerza actuante en el sardinel</i>	190
Tabla 124 <i>Exigencias según la norma CE-010 de Pavimentos Urbanos para un pavimento especial</i>	192
Tabla 125 <i>Datos del Suelo de Fundación, Relleno y Concreto</i>	197
Tabla 126 <i>Fuerzas Verticales y Momentos</i>	198
Tabla 127 <i>Informe del estado actual de tubería</i>	210
Tabla 128 <i>Población de diseño</i>	212
Tabla 129 <i>Caudal de consumo por tramo</i>	214
Tabla 130 <i>Diseño de red de distribución de agua potable</i>	215
Tabla 131 <i>Cálculo del diámetro de tubería de la red de alcantarillado</i>	220
Tabla 132 <i>Análisis del Año Laborable 2023</i>	227
Tabla 133 <i>Costo de Hora Hombre</i>	228
Tabla 134 <i>Desagregado de Gastos Generales</i>	229
Tabla 135 <i>Gasto de Elaboración de Expediente Técnico</i>	230
Tabla 136 <i>Gasto de Liquidación de Obra</i>	231
Tabla 137 <i>Gastos de Supervisión de Obra</i>	231
Tabla 138 <i>Presupuesto de obra</i>	232
Tabla 139 <i>Resultado de Formula Polinómica</i>	237
Tabla 140 <i>Representación de un Nodo</i>	248

Tabla 141 <i>Nodo de Actividad no Critica</i>	249
Tabla 142 <i>Nodo de Actividad Critica</i>	249
Tabla 143 <i>Presupuesto de obra</i>	255

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Marca en concreto de los puntos de apoyo</i>	12
Figura 2 <i>BM monumentado</i>	13
Figura 3 <i>Levantamientos con GPS DIFERENCIAL mediante el método cinemático en tiempo real (RTK)</i>	14
Figura 4 <i>Ficha técnica de punto geodésico</i>	15
Figura 5 <i>Puntos de Control o de Apoyo Levantado con GPS DIFERENCIAL</i>	16
Figura 6 <i>Poligonal de Apoyo</i>	18
Figura 7 <i>Coordenadas de los Puntos A y Q</i>	21
Figura 8 <i>Uso del programa AUTODESK CIVIL 3D 2021</i>	27
Figura 9 <i>Lectura de Vista Atrás, Vista Intermedia y Vista Adelante</i>	28
Figura 10 <i>Trazo de la Subrasante en Función al Eje, Extremo Izquierdo y Extremo Derecho De La Vía</i>	31
Figura 11 <i>Perfil Longitudinal de la Vía</i>	32
Figura 12 <i>Sección Transversal de la Progresiva 0+110</i>	33
Figura 13 <i>Monumentación del BM principal</i>	36
Figura 14 <i>Codificación de BM</i>	37
Figura 15 <i>Ubicación de BMs</i>	38
Figura 16 <i>Ubicación de BMs</i>	40
Figura 17 <i>Ubicación del departamento del Cusco</i>	41
Figura 18 <i>Mapa geológico del cusco, cuadrante 28 s</i>	45
Figura 19 <i>calicata C1, ubicado en la avenida la paz</i>	52
Figura 20 <i>Bulbo de presiones en un punto específico</i>	53
Figura 21 <i>bulbo de presión para fundación cuadrada</i>	54
Figura 22 <i>Carta de plasticidad</i>	61
Figura 23 <i>clasificación de los suelos- Método AASHTO</i>	63
Figura 24 <i>Signos Convencionales para perfil de calicatas- clasificación SUCS</i>	70
Figura 25 <i>Software SENAMHI, IDEP bajo escenario climático ACCESS1_3</i>	85
Figura 26 <i>Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el escenario climático ACCESS1_3</i>	87
Figura 27 <i>Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el escenario climático HadGEM2-ES</i>	87
Figura 28 <i>Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el enfoque de cambio climático HadGEM2-ES</i>	89
Figura 29 <i>Software del Senamhi, bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR</i>	89
Figura 30 <i>Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR</i>	91
Figura 31 <i>Ajuste de la distribución obtenida a una distribución teórica</i>	92
Figura 32 <i>Prueba de bondad de ajuste de colmogorov mediante el programa hidrognomon</i>	93
Figura 33 <i>Curva intensidad, duración y frecuencia</i>	96
Figura 34 <i>Zonas y subzonas pluviométricas</i>	98
Figura 35 <i>Valores de los parámetros de regresión $K'g$ y ϵg según las subzonas pluviométricas</i>	99

Figura 36 Valores de los parámetros de regresión a , n y k' según las subzonas pluviométricas	100
Figura 37 Delimitación de cuenca	103
Figura 38 Ubicación del punto donde se hizo el aforo vehicular	113
Figura 39 Estructura de pavimento en estado de deterioro en la Av la Paz	115
Figura 40 Ausencia de drenaje	115
Figura 41 C-2 LIVIANO: Marca Canter.....	117
Figura 42 C-2 MEDIANO: MARCA FUSO	117
Figura 43 C-2 PESADO: Marca Fuso	118
Figura 44 C-3: Marca Volvo.....	118
Figura 45 Retroexcavadora.....	119
Figura 46 transito semanal de vehículos livianos y pesados	120
Figura 47 Porcentaje de Vehículos Livianos y Pesados del Tránsito Semanal.....	121
Figura 48 Ecuación de Diseño de Pavimento Rígido AASHTO 1993	155
Figura 49 Transferencia de carga.....	162
Figura 50 CBR de diseño mediante el método del percentil	165
Figura 51 correlación entre CBR y el módulo de reacción del suelo	166
Figura 52 Modulo de reacción compuesto de la sub-rasante y la sub-base	167
Figura 53 Modulo de reacción efectivo de la superficie en la que se apoya el pavimento ...	168
Figura 54 Correlación entre el CBR y el módulo de reacción de la sub rasante (K).....	170
Figura 55 Determinación de espesor inicial de pavimento	174
Figura 57 Repeticiones permisibles por fatiga	176
Figura 58 Repeticiones permisibles por erosión.....	178
Figura 59 Junta de dilatación	181
Figura 60 junta de contracción	183
Figura 61 Características de acero liso para dowels	183
Figura 62 Dimensiones de la vereda.....	188
Figura 63 Carga actuante en el sardinel	189
Figura 64 Peso máximo del vehículo más pesado	190
Figura 65 Dimensiones del sardinel	191
Figura 66 Dimensiones de escalinata	193
Figura 67 Formas de Muros de Gravedad.....	194
Figura 68 Partes de un Muro en Voladizo	195
Figura 69 Muro de Contención con Contrafuertes	195
Figura 70 Recomendaciones para Dimensionar un Muro en Voladizo	196
Figura 71 Dimensionamiento de muro.....	197
Figura 72 Fuerzas Actuantes en el Muro	198
Figura 73 Sección Transversal de Muro de Contención.....	202
Figura 74 Sumidero de fondo sin depresión	205
Figura 75 Colectores y sub colectores	206
Figura 76 Sistema de drenaje de aguas pluviales	206
Figura 77 Determinación del diámetro de tubería mediante el programa HCANALES, para la avenida la paz	208
Figura 78 Determinación del diámetro de tubería mediante el programa HCANALES, para las vías transversales.....	209
Figura 79 Sistema abierto de red de distribución de agua	213
Figura 80 Detalles de diámetro de tuberías de red de alcantarillado	221
Figura 81 Diagrama Gantt	246

CÁPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Nombre del Proyecto

“PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV’S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO”.

1.2. Antecedentes

En la actualidad nuestro país está atravesando por una etapa de transición esto quiere decir estamos en vías de crecimiento, este último, radica básicamente en el crecimiento poblacional en todo el territorio peruano.

La región Cusco es una de las 5 ciudades más importantes del Perú que también se encuentra en crecimiento poblacional, teniendo una tasa de crecimiento superior al promedio de hace unos cuantos años, esto también se debe a que es una ciudad con muchos atractivos turísticos los cuales son motivos suficientes para que muchos nacionales y extranjeros quieran vivir en esta bella ciudad.

El distrito de Santiago actualmente experimenta un proceso de expansión urbana, a causa del crecimiento poblacional exponencial, originando una elevada demanda en la adquisición de viviendas sobre todo cerca al casco urbano. Sin embargo, esta necesidad ha hecho de que lugares inadecuados para viviendas se hayan convertido en asentamientos humanos o asociaciones pro vivienda, en donde la inaccesibilidad, la falta de servicios básicos son un malestar para los pobladores y a su vez es un reto para los profesionales en proporcionar condiciones básicas de vida; como son: medios de comunicación, servicios sanitarios, áreas verdes y áreas de recreación con el lineamiento de que sea funcional, viable y económico.

En la actualidad la Av. La Paz se encuentra en estado de abandono, la carpeta de rodadura esta sin ningún tipo de intervención, la vía peatonal de concreto se encuentra deteriorada, por cuanto es una dificultad para el normal tránsito de los peatones. La Calle actualmente posee un ancho promedio de entre 5 a 6 en un sector y los ramales de 3m como

máximo, por medidas de seguridad a la población de esta zona para el acceso adecuado tanto de los vehículos. En virtud a lo anterior el proyecto "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AV. LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES ENTRE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO" mejorará sus condiciones de vida, así como brindara seguridad a todos los peatones que circulan por la zona de estudio.

Para la elaboración del presente proyecto se ha tomado en cuenta diversas consideraciones y documentos como:

- Pendientes existentes para compensar cortes y rellenos
- Topografía de la zona.
- Ubicación de las viviendas circundantes.

1.3. Ubicación Y Vías de Acceso

1.3.1. Ubicación Política

El presente proyecto se encuentra ubicado en la APV Dignidad Nacional y San Antonio del distrito de Santiago de la provincia del Cusco y departamento del Cusco.

Localización nacional : Perú

Localización regional : Cusco

Localización distrital : Santiago

Ubicación del proyecto : APV Dignidad Nacional y San Antonio

1.3.2. Ubicación Geográfica

Tabla 1

Coordenadas UTM

Descripción	Norte	Este	Altura
Inicio de la av. La paz	8502491.081	176340.696	3521.502 msnm

Tabla 2*Coordenadas geográficas*

Descripción	Latitud	Longitud	Altura
Inicio de la av. La paz	13° 31' 26" S	71° 58' 47" O	3521.502 msnm

1.4. Población

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017) el distrito de Santiago cuenta con una tasa de crecimiento poblacional de 5.40%, mayor a la del crecimiento provincial que es de 1.11%, y crece seis veces en relación que la tasa de crecimiento departamental que es de 0.30%; porcentajes que muestran al distrito tiene un crecimiento poblacional acelerado, no por una explosiva tasa de fecundidad sino por importante tasa de migración que anteriormente era principalmente del campo y que hoy recibe de los distritos de la propia ciudad del Cusco, recibiendo población y una creciente presión de servicios con demandas de habitación y urbanización quizá el más alto del departamento, y que nos son fácilmente atendibles, cuando esta población no siempre están registrados en este territorio.

Tabla 3

Tasa de crecimiento promedio anual de la población censada, según departamento, 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017

Departamento	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)					
	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2.2	2.9	2.5	2.2	1.5	0.7
Amazonas	2.9	4.6	3.0	2.4	0.8	0.1
Áncash	1.5	2.0	1.4	1.2	0.8	0.2
Apurímac	0.5	0.6	0.5	1.4	0.4	0.0
Arequipa	1.9	2.9	3.2	2.2	1.6	1.8
Ayacucho	0.6	1.0	1.1	-0.2	1.5	0.1
Cajamarca	2.0	1.9	1.2	1.7	0.7	-0.3
Prov. Const. del Callao	4.	3.8	3.6	3.1	2.2	1.3
Cusco	1.1	1.4	1.7	1.8	0.9	0.3

1.5. Descripción de la Situación Actual

En toda la superficie de pavimento en la avenida la paz y vías transversales, se evidencia deterioro de la estructura, lo cual implica que el estado actual del pavimento se encuentra en condiciones críticas, también se observa escalinatas deterioradas con vegetación en zonas descubiertas por el concreto y carentes de barandas. Además, presenta un deficiente sistema de drenaje ya que en épocas de lluvias toda la superficie del pavimento está cubierto de lluvia dificultando la transitabilidad de los peatones. Así mismo, las tuberías de agua y desagüe fueron instaladas hace más de 20 años, en el caso de la red de desagüe en su mayoría con tubería de CSN (concreto simple normalizado). Debido a la condición de la vía existe limitaciones en los servicios de movilidad vehicular y peatonal.

1.6. Descripción Técnica del Proyecto

El presente proyecto consta de trabajos de pavimentación, instalación de agua y desagüe. Se tiene un ancho de la sección del pavimento de 6.00 m en promedio, la vereda tiene una sección promedio de 0.90 m y el sardinel posee una sección promedio de 0.15m.

Además, el presente proyecto cuenta con escalinatas en las zonas de grandes diferencias de desnivel con una sección promedio de 3.00 m y barandas de protección; en el límite de la calle manantiales y la intersección con la avenida la paz se considera la construcción de un muro de contención para proteger a las edificaciones y la vía en su conjunto.

1.7. Justificación del Proyecto

El planteamiento del proyecto, en resumen, considera un mejoramiento de las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal con pavimento de concreto hidráulico en la Av. La Paz y las vías transversales ubicado en el distrito de Santiago entre la APV. Dignidad Nacional y APV. San Antonio que constara de:

Calles Transversales: Con una longitud de vía total de 291.16 m y el área a pavimentar es de 883.04 m²

Tabla 4

Descripción de pavimento distribuido en vías transversales

CALLES	LONGITUD (m)	AREA (m2)
Hermanos Ayar	42.86	129.14
Prol. 09 de octubre	77.99	241.41
Los Manantiales	101.1	302.57
Psje. S/N 01	40.12	136.62
Psje. S/N 02	29.09	73.30

Avenida Principal. Esta pavimentación que significa la intervención de 314.57 m y un área de 1960.70 m² de la AV. La Paz que inicia en uno de los desvíos que tiene la AV. Antonio Lorena hasta el final de la APV. Dignidad Nacional.

Tabla 5

Descripción de pavimento distribuido en la vía principal

AVENIDA	LONGITUD (m)	AREA (m2)
La Paz	314.57	1960.70

Asimismo, constara del sistema de alcantarillado para la evacuación de aguas pluviales y, las tuberías de agua potable y de desagüe se renovarán. Para la transitabilidad peatonal se considerará veredas, sardineles a lo largo de la vía principal; en las calles transversales se considerará veredas, sardineles y escalinatas con barandas de protección.

1.8. Objetivos del Proyecto

1.8.1. Objetivo Principal

Brindar adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular, peatonal y saneamiento básico, para mejorar la calidad de vida de la población de las APVs Dignidad Nacional y San Antonio.

1.8.2. Objetivos Específicos

- Dotar de una adecuada infraestructura vial y peatonal.
- Dotar y proveer de un adecuado sistema de agua potable y alcantarillado.
- Proveer de un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales.

1.9. Presupuesto de Obra

El presupuesto de la obra será el monto de S-/. 2,829, 279.68 (dos millones ochocientos veintinueve mil doscientos setenta y ocho con 68/100 soles)

1.10. Modalidad De Ejecución

La modalidad de ejecución será por contrata.

1.11. Sistema De Contratación

El sistema de contratación será a precios unitarios.

1.12. Tiempo de Ejecución del Proyecto

El tiempo de ejecución será de:

- ❖ 177 días calendarios
- ❖ 152 días laborables

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE INGENIERÍA

2.1. Estudio topográfico

2.1.1. Generalidades

La topografía es la disciplina científica que se dedica al estudio de los principios y métodos destinados a la representación precisa de la superficie terrestre. En este proceso, se emplea un sistema tridimensional de coordenadas (X, Y, Z), donde las coordenadas (X, Y) se utilizan para la planimetría, es decir, la representación en el plano horizontal, mientras que la coordenada (Z) se aplica a la altimetría, que implica la medición de alturas o elevaciones.

Los proyectos de ingeniería requieren una información detallada y precisa de la superficie del terreno donde este se va desarrollar, y para obtener dicha información la topografía es de vital importancia, pues proporciona información planimétrica y altimétrica de la superficie del terreno, alcanzando una representación aproximada de las características físicas y morfológicas de la superficie del terreno donde se realizará el proyecto.

Dentro del alcance de este proyecto, el estudio topográfico desempeña un papel fundamental al objetivo de establecer con precisión tanto la altimetría como la planimetría inherente al mismo. Mediante este análisis, se procederá a la obtención de las cotas correspondientes a las vías representadas en el perfil, y se logrará determinar con exactitud las dimensiones de longitud y ancho de las vías en cuestión.

2.1.2. Estudio de Inventario Vial

2.1.2.1. Reconocimiento Preliminar

La avenida la Paz se encuentra entre la APV Dignidad Nacional y APV San Antonio constituyen una vía de orden local, el IMD es menor a 50 vehículos por día. La principal función de esta vía es servir para la circulación de vehículos como taxi, autos particulares, moto, etc. En las vías a intervenir se encuentra ubicada 72 predios.

El abastecimiento del agua potable se realiza por una tubería matriz que corre longitudinalmente por todo el tramo, existen obras de electrificación, los cuales se encuentran

operativos, pero se debe tener en cuenta si la ubicación y el estado de estos responderán a una reubicación y de ser el caso el remplazo de estos. La cota de nivel de la mayoría de viviendas se encuentra uniforme en todo el tramo de la calle, del mismo modo existe un alineamiento que debe de ser mejorado para la ejecución del proyecto. Las principales características del estado actual de las vías, se muestra.

El tramo en estudio se inicia en la intersección de la prolongación de la avenida Antonio lorena y la avenida la paz, y finaliza a 320 metros. Esta avenida es la principal vía para interconectar la parte céntrica de la avenida la paz y vías transversales con la prolongación de la avenida Antonio lorena que es el acceso principal al centro del cusco.

2.1.2.2. Inventario vial

El proyecto comprende una vía principal, que es la Avenida La Paz, y cinco vías transversales denominadas: Prolongación 08 de octubre, Calle Los Manantiales, Calle Hermanos Ayar, Pasaje S/N 01 y Pasaje S/N 02. Estas vías actualmente presentan pavimento rígido en condiciones de deterioro, ya que la construcción ocurrió hace más de 20 años y, desde entonces hasta la actualidad, no han recibido mantenimiento.

Para definir el inventario vial, se ha realizado una visita a la zona del proyecto. El área de interés es una zona urbana que incluye áreas verdes, vías con pavimento rígido, presencia de sardineles, veredas, escalinatas, postes y buzones. Se ha realizado un inventario de todos los detalles de interés, ya que esto nos facilitará la planificación de los trabajos en el campo que debemos llevar a cabo.

Tabla 6*Inventario Vial*

Características	Avenida La Paz	Prolongación 09 De octubre	Calle Los Manantiales	Calle Hermanos Ayar	Pasaje S/N 01	Pasaje S/N 02
Longitud (M)	360	103	119	86	40	30
Ancho (M)	6	3.4	3.4	3.5	3.45	3.6
Tipo De Pavimento	Pavimento rígido	Pavimento rígido	Pavimento rígido	Pavimento rígido	Pavimento rígido	Pavimento rígido
Presencia De Vereda	si	no	no	no	si	si
Presencia De Sardinell	si	si	si	si	si	si
Presencia De Escalinata	no	si	si	si	no	no
N° De Postes	18	7	5	4	4	2
N° De Buzones	9	3	2	3	2	0
Presencia De Sumideros	si	si	si	si	no	no

2.1.3. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico tiene la finalidad de determinar la posición relativa de puntos de la superficie terrestre, esto se logra mediante mediciones de distancias verticales y horizontales con instrumentos como: la estación total, GPS diferencial y otros. Que luego con un trabajo en gabinete se obtienen los planos para la ejecución del proyecto.

Para determinar el método más adecuado para realizar el levantamiento, se llevó a cabo una evaluación del área de trabajo. En este proceso se tomaron en cuenta las particularidades del proyecto, incluyendo sus requerimientos específicos, así como las consideraciones financieras relacionadas. Esta evaluación permitió la selección tanto del método de levantamiento a emplear como de los equipos necesarios para la ejecución de las labores en campo.

En este proyecto se utilizaron dos métodos de levantamiento. Los puntos de control (poligonal de apoyo) se levantaron a partir de un punto geodésico de orden C utilizando el GPS diferencial mediante el método cinético en tiempo real o RTK. La precisión de estos puntos se

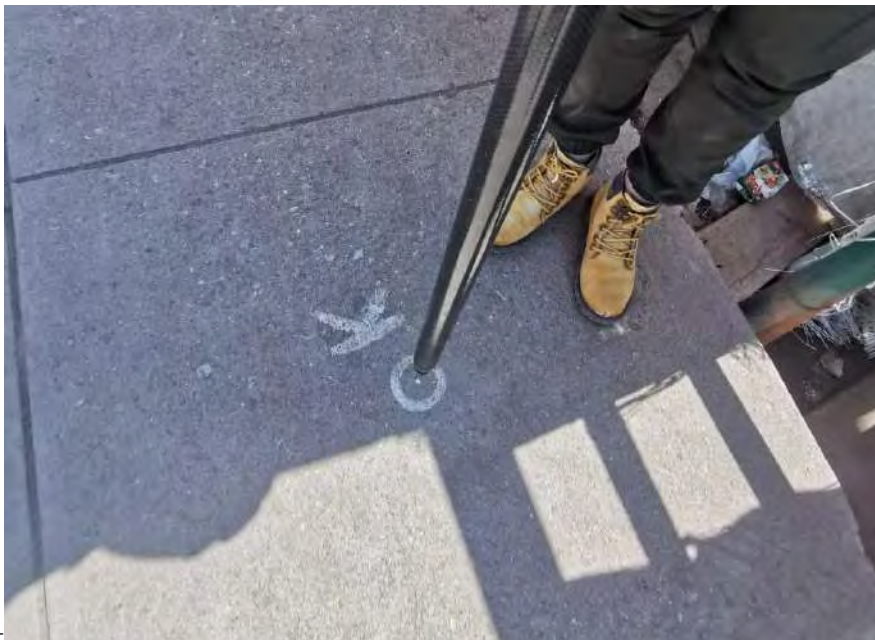
verificó a través de la realización de una poligonal cerrada, empleando un equipo de estación total. Por otro lado, los puntos de relleno se obtuvieron mediante el método de radiación, haciendo uso del equipo de estación total.

2.1.3.1. Levantamiento de puntos de Apoyo y BMs con GPS DIFERENCIAL

Previamente, en el terreno, se establecieron los puntos de control o puntos de apoyo, que se marcaron en la superficie del pavimento. Estos puntos se designaron con la finalidad de servir como puntos de referencia fundamentales para la ejecución del levantamiento de los puntos de relleno utilizando una estación total. En contraste con los puntos de apoyo, los puntos de referencia conocidos como BMs se ubicaron estratégicamente en lugares que aseguran su permanencia hasta el momento del replanteo. Debido a la relevancia de su durabilidad y su valor crítico para el replanteo, estos puntos se monumentaron.

Figura 1

Marca en concreto de los puntos de apoyo



++

Figura 2

BM monumentado

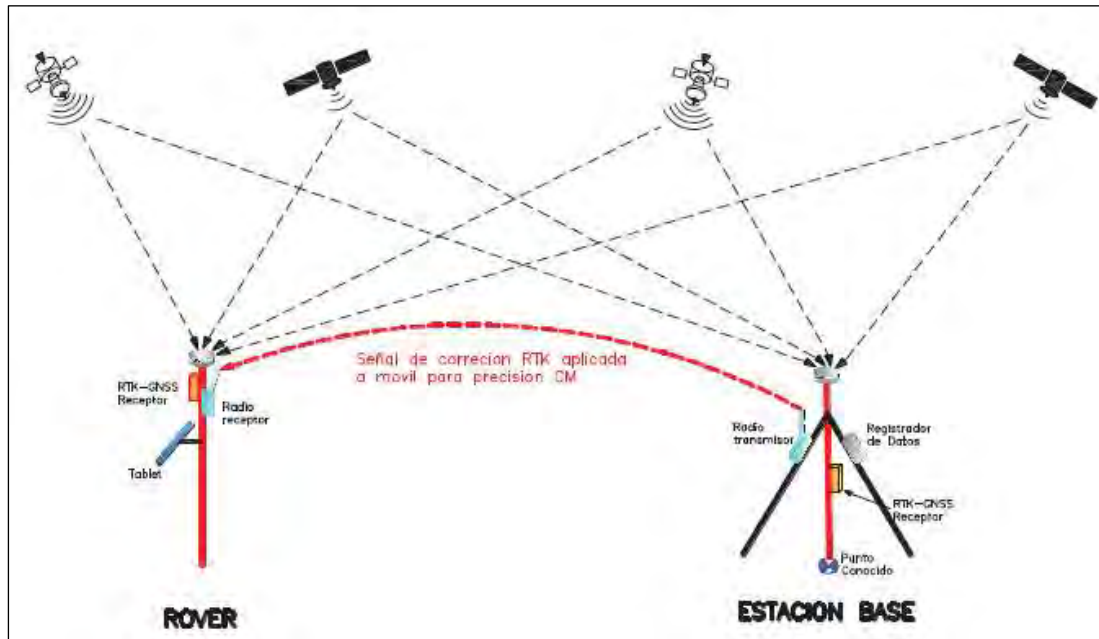


El levantamiento de los puntos de control o puntos de apoyo se realizó utilizando el instrumento GPS DIFERENCIAL mediante la técnica cinemática en tiempo real, también conocida como RTK (Real Time Kinematic) o navegación satelital en tiempo real. Este enfoque se utiliza ampliamente en topografía y navegación marina, donde una estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real para mejorar la precisión de las mediciones.

Este método se basa en la comparación de las señales GPS de una estación de referencia llamada base y de una estación móvil conocida como Rover, la estación base corrige los errores de las mediciones de la estación móvil en tiempo real a través del radio transmisor de la estación base y el radio receptor de la estación móvil.

Figura 3




Levantamientos con GPS DIFERENCIAL mediante el método cinemático en tiempo real (RTK)



El levantamiento con el GPS DIFERENCIAL utilizando el método cinemático en tiempo real (RTK), se desarrolló a partir de un punto geodésico de orden C, este punto geodésico se encuentra en la plazoleta de San Pedro. Las coordenadas de este punto sirvieron como base para el levantamiento.

Figura 4

Ficha técnica de punto geodésico

 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DIRECCIÓN DE GEODESIA DESCRIPCIÓN MONOGRAFICA			
NOMBRE MPC 21	LOCALIDAD CUSCO	ESTABLECIDA POR: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL	
UBICACIÓN: MERCADO SAN PEDRO		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: DISCO DE BRONCE DE 5 CM DE DIAMETRO	
LATITUD (S) WGS-84 S13°31'14,53580"		LONGITUD (W) WGS-84 O71°58'59,18930"	
NORTE (Y) WGS-84 8503313,582 m		ESTE (X) WGS-84 177064,536 m	
ALTURA ELIPSOIDAL 3456,431 m	ELEVACION (EGM 2008) 3410,229 m	ZONA UTM 19	ORDEN "C"
			
DESCRIPCION: <p>El punto GPS Denominado MPC 21, se encuentra ubicado en el frontis de la puerta del mercado San Pedro, en el cruce de la avenida San Pedro y avenida Santa Clara, distrito, provincia y departamento del Cusco.</p>			
MARCA DE ESTACION <p>Es un disco de bronce de 5 cm de diametro, incrustado 0,5 cm en una superficie de concreto a ras de la superficie de piedra que lo circunda.</p>			
<p>Referencia: Hoja de la Carta Nacional (28-s Cusco) Escala 1/100 000</p>			
DESCRITA POR: A. Inca V.	REVISADO: C. Zacarias P.	JEFE PROYECTO: Cap Ing J. Saenz A.	FECHA: Septiembre 2011

Nota. Municipalidad provincial del Cusco, área de catastro.

Figura 5

Puntos de Control o de Apoyo Levantado con GPS DIFERENCIAL



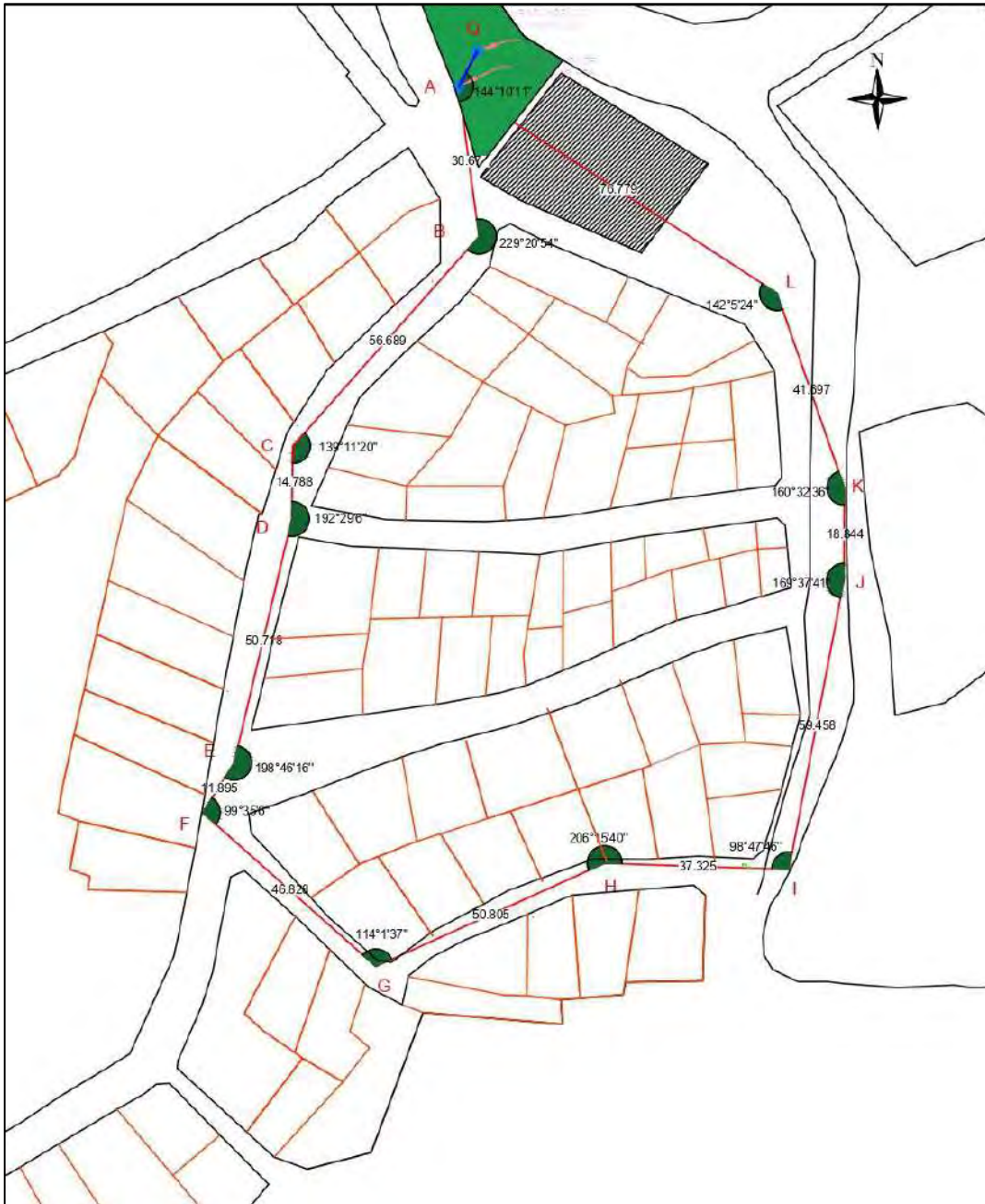
2.1.3.2. Método de Poligonación con Estación Total

Para verificar la precisión de los puntos de control medidos con el GPS diferencial, se ha trazado una poligonal cerrada tomando como vértices los mismos puntos de control o de apoyo que se ha medido con el GPS diferencial. Utilizando el instrumento de estación total se ha tomado lecturas de los ángulos interiores y de los lados del polígono base, esto con el propósito de verificar el error de cierre angular y lineal, este error de cierre es compensado para luego determinar las coordenadas de los vértices, estas coordenadas son comparadas con las coordenadas medidas de los mismos puntos con el equipo de GPS DIFERENCIAL, de esta manera se verifico la precisión de los puntos medidos por el instrumento de GPS DIFERENCIAL.

Tabla 7

Datos de la poligonal obtenidos con el instrumento de estación total

Vértice	Lado	longitud de lado	Angulo Interior
A	AB	30.679	49°17'10"
B	BC	56.689	229°20'54"
C	CD	14.788	139°11'20"
D	DE	50.718	192°29'6"
E	EF	11.895	198°46'16"
F	FG	46.828	99°35'6"
G	GH	50.805	114°1'37"
H	HI	37.327	206°15'40"
I	IJ	59.458	98°47'46"
J	JK	18.844	169°37'41"
K	KL	41.697	160°32'36"
L	LA	76.779	142°5'24"

Figura 6*Poligonal de Apoyo*

2.1.3.3. Compensación de la Poligonal de Apoyo

La compensación de la poligonal se realizó por el método de la brújula, lo cual consiste en determinar el error de cierre angular y lineal, y estos errores son comparados con los errores admisibles, si el error obtenido es mayor que el error admisible, se tiene que realizar nuevamente las mediciones, caso contrario se prosigue con la compensación.

Tabla 8

Ordenes de Control Planimétrico

Descripción	Error Angular Permisible	Error Lineal De Cierre
PRIMER ORDEN (levantamientos de gran exactitud, como puentes, túneles largos, etc.)	$5''\sqrt{N}$	1/10000
SEGUNDO ORDEN (levantamientos de líneas jurisdiccionales y comprobación de plano de gran extensión)	$15''\sqrt{N}$	1/5000
TERCER ORDEN (levantamiento de trazado de carreteras y vías férreas)	$30''\sqrt{N}$	1/3000

Nota. Fuente: (Topografía Técnicas Modernas, Jorge Mendoza), N = número de lados de la poligonal.

Por las características del proyecto en cuestión, le corresponde el orden de control planimétrico de **TERCER ORDEN**, con respecto a este orden de control se realiza el análisis de los trabajos planimétricos.

$$\text{Error angular permisible} = \pm 30''\sqrt{12}$$

$$\text{Error angular permisible} = \pm 103.92'' = 1'43.92''$$

El error angular máximo es de $1'43.92''$, y el error lineal de cierre máximo puede ser de 1/3000.

❖ Sumatoria de Ángulos Interiores Teóricamente

$$\sum \text{ANGULOS INTERIORES} = 180^\circ(N - 2)$$

$$\sum \text{ANGULOS INTERIORES} = 180^\circ(12 - 2)$$

$$\sum \text{ANGULOS INTERIORES} = 1800^\circ$$

❖ Error de Cierre Angular

Tabla 9

Ángulos Interiores de la Poligonal

VERTICE	ANGULO MEDIDO EN CAMPO
A	49°17'10"
B	229°20'54"
C	139°11'20"
D	192°29'6"
E	198°46'16"
F	99°35'6"
G	114°1'37"
H	206°15'40"
I	98°47'46"
J	169°37'41"
K	160°32'36"
L	142°5'24"
TOTAL	1800°0'36"

$$E_{cierre} = < \text{Interiores medidos} - \text{Ángulos interiores teóricamente}$$

$$E_{cierre} = 1800^{\circ}00'36'' - 1800^{\circ}$$

$$E_{cierre} = +36''$$

$$\text{COMO } E_{cierre} < E_{cierre} \text{MAXIMO}$$

Como el error de cierre angular es menor que el error máximo permitido, entonces, se prosigue con la compensación de los ángulos.

Tabla 10*Compensación de Ángulos*

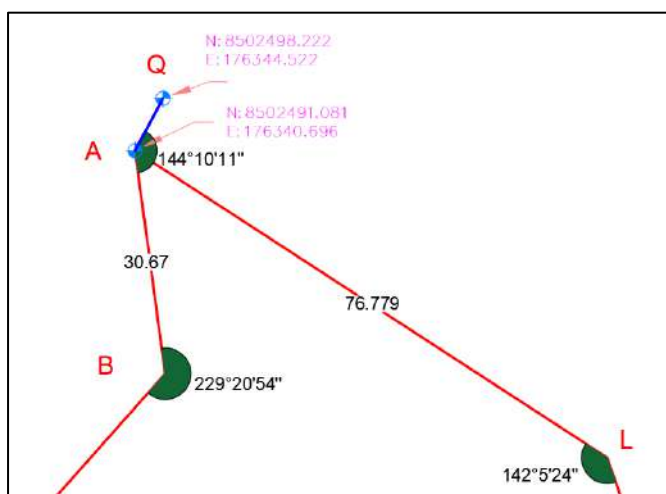
Vértice	Angulo Medido En Campo	Corrección	Ángulos Corregidos
A	49°17'10"	3"	49°17'7"
B	229°20'54"	3"	229°20'51"
C	139°11'20"	3"	139°11'17"
D	192°29'6"	3"	192°29'3"
E	198°46'16"	3"	198°46'13"
F	99°35'6"	3"	99°35'3"
G	114°1'37"	3"	114°1'34"
H	206°15'40"	3"	206°15'37"
I	98°47'46"	3"	98°47'43"
J	169°37'41"	3"	169°37'38"
K	160°32'36"	3"	160°32'33"
L	142°5'24"	3"	142°5'21"
TOTAL	1800°0'36"		1800°0'0"

❖ **Cálculo de Azimut**

Las coordenadas de los puntos Q y A se obtuvieron utilizando el GPS DIFERENCIAL, y a partir de estos puntos se obtiene el azimut de QA.

Figura 7

Coordenadas de los Puntos A y Q



$$Az_{Q-A} = \operatorname{arccotan}\left(\frac{\Delta x_{Q-A}}{\Delta Y_{Q-A}}\right) + 180^\circ$$

$$Az_{Q-A} = \operatorname{arccotan}\left(\frac{176340.696-176344.522}{8502491.081-8502498.222}\right)+180^\circ$$

$$Az_{Q-A} = \operatorname{arccotan}\left(\frac{-3.826}{-7.141}\right)+180^\circ$$

$$Az_{Q-A} = 28^\circ 10' 53'' + 180^\circ$$

$$Az_{Q-A} = \mathbf{208^\circ 10' 53''}$$

A partir del azimut QA y el ángulo formado entre AQ y AB, se determina el azimut del primer lado del polígono (AB).

$$Az_{Q-A} = 208^\circ 10' 53'' + 49^\circ 17' 07'' - 180^\circ$$

$$Az_{A-B} = 172^\circ 17' 04''$$

Tabla 11

Condiciones para Calcular el Azimut

Azimut anterior y Angulo interior	Az_{i+1}
$Az_i + \alpha < 180^\circ$	$Az_{i+1} = Az_i + \alpha + 180^\circ$
$Az_i + \alpha > 180^\circ$	$Az_{i+1} = Az_i + \alpha - 180^\circ$
$Az_i + \alpha > 540^\circ$	$Az_{i+1} = Az_i + \alpha - 540^\circ$

Tabla 12*Cálculo de Azimut de Cada Lado*

Vértice	Lado	Ángulos Corregidos	Azimut
A	AB	49°17'7"	172°17'04"
B	BC	229°20'51"	221°37'55"
C	CD	139°11'17"	180°49'12"
D	DE	192°29'3"	193°18'15"
E	EF	198°46'13"	212°04'28"
F	FG	99°35'03"	131°39'31"
G	GH	114°01'34"	65°41'05"
H	HI	206°15'37"	91°56'43"
I	IJ	98°47'43"	10°44'26"
J	JK	169°37'38"	00°22'04"
K	KL	160°32'33"	340°54'37"
L	LA	142°05'21"	302°59'58"

❖ **Cálculo del Error Relativo**

$$Pro. (X) = l_i * \text{sen}(Az_i)$$

$$Pro. (y) = l_i * \text{cos}(Az_i)$$

Tabla 13*Cálculo de Proyecciones*

Lado	Distancia	Azimut	Proy. (X)	Proy. (Y)
AB	30.679	172°17'4"	4.119	-30.401
BC	56.689	221°37'55"	-37.661	-42.371
CD	14.788	180°49'12"	-0.212	-14.786
DE	50.718	193°18'15"	-11.671	-49.357
EF	11.895	212°4'28"	-6.317	-10.079
FG	46.828	131°39'31"	34.986	-31.126
GH	50.805	65°41'5"	46.298	20.919
HI	37.327	91°56'43"	37.305	-1.267
IJ	59.458	10°44'26"	11.081	58.416
JK	18.844	0°22'4"	0.121	18.844
KL	41.697	340°54'37"	-13.637	39.404
LA	76.779	302°59'58"	-64.393	41.816
	496.507		0.019	0.012

$$\varepsilon_x = \sum \Delta x$$

$$\varepsilon_x = \sum \Delta y$$

$$\varepsilon = \sqrt{(\sum \Delta x)^2 + (\sum \Delta y)^2}$$

$$\varepsilon = \sqrt{(0.019)^2 + (0.012)^2}$$

$$\varepsilon = 0.0225$$

$$\text{error relativo admisible} = \frac{1}{\frac{\text{perimetro}}{\varepsilon}}$$

$$\text{error relativo admisible} = \frac{1}{\frac{496.507}{0.0225}}$$

$$\text{error relativo admisible} = \frac{1}{22094.271} < \frac{1}{3000}$$

Esto significa que el error lineal obtenido es menor que el error admisible, por consiguiente, se prosigue con la compensación de las proyecciones.

❖ Compensación de la Poligonal Cerrada

$$\text{correccion de proyeccion } X_{AB} = -\frac{\varepsilon_x * l_i}{\text{perimetro}}$$

$$\text{correccion de proyeccion } Y_{AB} = -\frac{\varepsilon_y * l_i}{\text{perimetro}}$$

Tabla 14

Compensación de las Proyecciones

Vértice	Lado	Distancia	Sin Compensar		Compensado	
			Proy. (X)	Proy. (Y)	Proy. (X)	Proy. (Y)
A	AB	30.679	4.119	-30.401	4.118	-30.402
B	BC	56.689	-37.661	-42.371	-37.663	-42.372
C	CD	14.788	-0.212	-14.786	-0.213	-14.786
D	DE	50.718	-11.671	-49.357	-11.673	-49.358
E	EF	11.895	-6.317	-10.079	-6.317	-10.079
F	FG	46.828	34.986	-31.126	34.984	-31.127
G	GH	50.805	46.298	20.919	46.296	20.918
H	HI	37.327	37.305	-1.267	37.304	-1.268
I	IJ	59.458	11.081	58.416	11.079	58.415
J	JK	18.844	0.121	18.844	0.12	18.844

K	KL	41.697	-13.637	39.404	-13.639	39.403
L	LA	76.779	-64.393	41.816	-64.396	41.814
TOTAL		496.507	0.019	0.012	0.000	0.000

❖ Cálculo de las coordenadas

A partir de las coordenadas del vértice A se calcula las coordenadas del resto de los vértices del polígono, para ello se usa el siguiente criterio.

$$\text{Coordenada Este} = \text{Coordenada Este Anterior} + \text{Proyeccion (X)}$$

$$\text{Coordenada Norte} = \text{Coordenada Norte Anterior} + \text{Proyeccion (y)}$$

Tabla 15

Cálculo de Coordenadas

Vertice	Lado	Compensado		Coordenadas	
		Proy. (X)	Proy. (Y)	Este	Norte
A	AB	4.118	-30.402	176340.696	8502491.081
B	BC	-37.663	-42.372	176344.814	8502460.679
C	CD	-0.213	-14.786	176307.151	8502418.307
D	DE	-11.673	-49.358	176306.938	8502403.521
E	EF	-6.317	-10.079	176295.265	8502354.162
F	FG	34.984	-31.127	176288.949	8502344.083
G	GH	46.296	20.918	176323.933	8502312.956
H	HI	37.304	-1.268	176370.229	8502333.874
I	IJ	11.079	58.415	176407.533	8502332.606
J	JK	0.12	18.844	176418.610	8502391.020
K	KL	-13.639	39.403	176418.731	8502409.864
L	LA	-64.396	41.814	176405.092	8502449.267
A				176340.696	8502491.081

❖ Comparación de las coordenadas obtenidas mediante el método de poligonacion y el método satelital

Las coordenadas obtenidas mediante el método de poligonacion utilizando el instrumento de estación total, se compara con las coordenadas obtenidas mediante el método satelital donde se utilizó el GPS DIFERENCIAL. Esta comparación se realiza con el propósito

de verificar la precisión que tiene el GPS DIFERENCIAL, ya que a parte de los vértices de los polígonos se tiene más puntos de apoyo, que servirán como referencia en el proceso de levantamiento de los puntos de relleno.

Tabla 16

Comparación de Coordenadas Obtenidas por el Método de Poligonación y el Método Satelital

VÉRTICE	MÉTODO DE POLIGONACION		MÉTODO SATELITAL		VARIACIÓN	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A	176340.696	8502491.08	176340.696	8502491.08	0.000	0.000
B	176344.814	8502460.68	176344.812	8502460.69	0.002	-0.006
C	176307.151	8502418.31	176307.155	8502418.31	-0.004	-0.004
D	176306.938	8502403.52	176306.941	8502403.52	-0.003	0.002
E	176295.265	8502354.16	176295.26	8502354.16	0.005	0.002
F	176288.949	8502344.08	176288.943	8502344.09	0.006	-0.004
G	176323.933	8502312.96	176323.934	8502312.95	-0.001	0.005
H	176370.229	8502333.87	176370.222	8502333.88	0.007	-0.008
I	176407.533	8502332.61	176407.527	8502332.61	0.006	-0.001
J	176418.61	8502391.02	176418.607	8502391.01	0.003	0.006
K	176418.731	8502409.86	176418.733	8502409.86	-0.002	0.005
L	176405.092	8502449.27	176405.097	8502449.26	-0.005	0.008
A	176340.696	8502491.08	176340.696	8502491.08	0.000	0.000

Se puede verificar que la variación máxima en las coordenadas Este es de 7 milímetros, esto implica que los datos obtenidos por el instrumento GPS DIFERENCIAL presenta una precisión que está dentro de lo permisible, así mismo la variación de las coordenadas Norte es de 8 milímetros, que también está dentro de lo permitido.

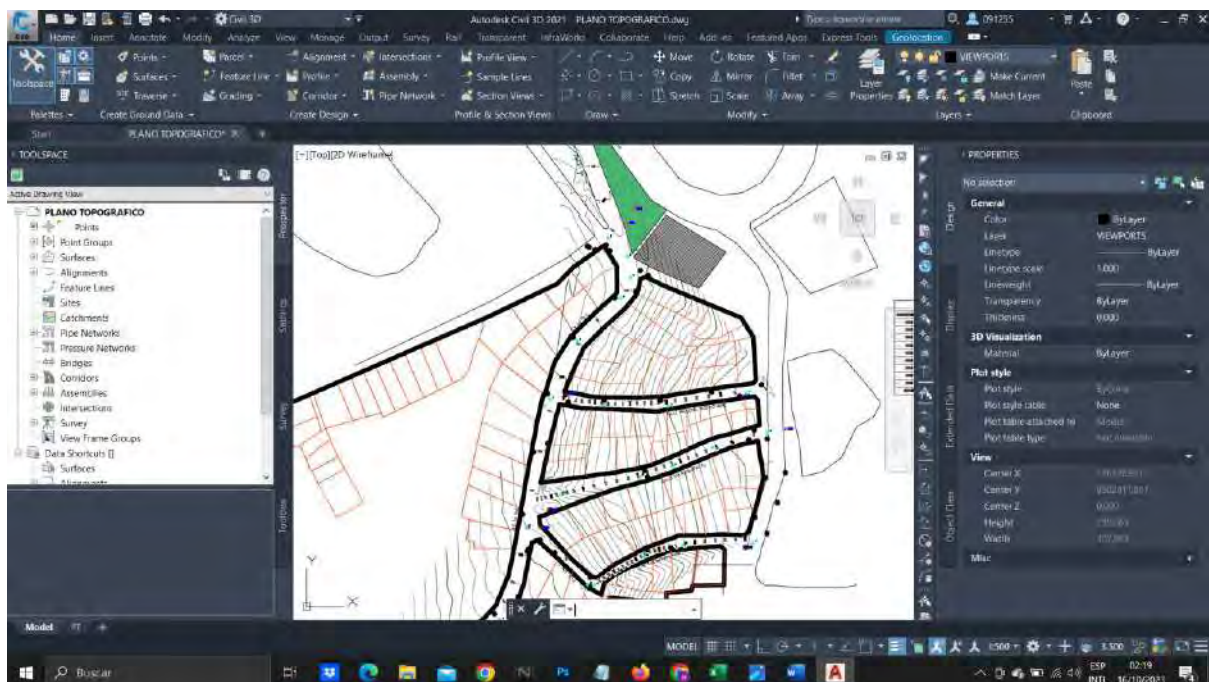
2.1.3.4. Procesamiento de los Datos con AutoCAD Civil 3d 2021

Se trata de examinar y analizar los datos recopilados en el terreno con el fin de identificar las insuficiencias técnicas presentes en varios componentes de la infraestructura vial, como los alineamientos horizontales, las pendientes, la plataforma, la superficie de rodadura y las obras de arte. Posteriormente, se busca encontrar soluciones técnicas que permitan alcanzar un nivel de servicio óptimo.

Para llevar a cabo este proyecto, se empleó el software de topografía y diseño geométrico de carreteras Civil 3D 2021 de AUTODESK para procesar los datos topográficos. Este software facilitó la creación de una representación gráfica detallada del relieve del terreno y permitió realizar ajustes en la configuración existente, así como proponer mejoras y expansiones en el proyecto en cuestión.

Figura 8

Uso del programa AUTODESK CIVIL 3D 2021



2.1.4. Nivelación del Eje

El trabajo de nivelación se llevó a cabo con el propósito de definir con mucha precisión el perfil del terreno. El uso del equipo de estación total no proporciona la precisión requerida en altimetría, razón por la cual se optó por nivelar el eje de la vía. Existen tres métodos de nivelación: la nivelación geométrica, la nivelación trigonométrica y la nivelación satelital. De entre estos tres métodos, se seleccionó la nivelación geométrica debido a la disponibilidad de los equipos e instrumentos necesarios para llevar a cabo este trabajo.

Para esta labor, fue esencial el uso de un nivel óptico y una mira. El equipo topográfico de nivelación debe estar en condiciones óptimas de operatividad, ya que un equipo descalibrado no logra la precisión deseada. Es por esta razón que al momento de alquilar el equipo se solicitó el certificado de operatividad.

En la zona de trabajo se establecieron puntos de referencia (BMs) a partir de un punto geodésico de orden C, utilizando el instrumento de GPS DIFERENCIAL mediante el método cinemático. Desde el BM1, se trasladó la cota has el inicio de la vía y, a partir de allí, se procedió con la nivelación de las progresivas cada 20 m. Para verificar la precisión del trabajo de nivelación, se utilizó el método de nivelación cerrada.

Figura 9

Lectura de Vista Atrás, Vista Intermedia y Vista Adelante

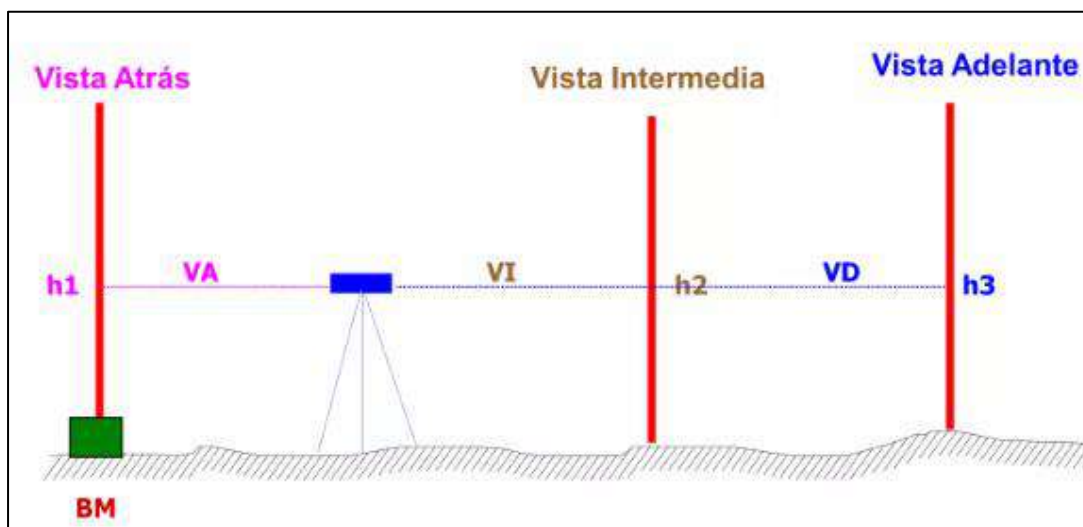


Tabla 17

Nivelación de Ida del Eje de la Vía

ESTACA		ALTURA INSTRUMENTAL	VISTAS			COTA TERRENO
BM / PC	DISTANCIA		V. A.	V. I.	V. D.	
BM1		3521.777	0.275			3521.502
PC1		3519.998	0.68		2.459	3519.318
BM3				1.653		3518.345

0+000	0	3520.026	2.884		2.856	3517.142
0+020	20			1.567		3518.459
0+040	40	3522.356	2.864		0.534	3519.492
0+060	60			1.668		3520.688
0+080	80	3523.382	1.914		0.888	3521.468
0+090	90			1.599		3521.783
0+098	98			1.214		3522.168
0+100	100	3524.229	2.008		1.161	3522.221
0+120	120	3525.491	2.181		0.919	3523.31
0+140	140	3526.436	1.855		0.91	3524.581
0+160	160	3528.263	2.625		0.798	3525.638
BM4				3.59		3524.673
0+180	180			1.61		3526.653
0+200	200	3530.338	2.725		0.65	3527.613
BM6				3.903		3526.435
BM8				1.228		3529.11
0+220	220			1.61		3528.728
0+240	240	3533.043	3.012		0.307	3530.031
0+260	260			1.58		3531.463
0+270	270	3534.542	2.392		0.893	3532.15
BM10				2.1		3532.442
0+280	280			1.62		3532.925
0+290	290	3537.224	3.549		0.867	3533.675
0+300	300	3538.488	3.825		2.561	3534.663
0+320	320				1.008	3537.48

Tabla 18*Nivelación de Vuelta*

ESTACA		ALTURA	V. A.	VISTAS		COTA
BM / PC	DISTANCIA	INSTRUMENTAL		V. I.	V. D.	TERRENO
00+320		3537.668	0.188			3537.480
PC1		3534.947	0.667		3.388	3534.280
PC2		3533.184	0.261		2.024	3532.923
PC3		3531.392	0.469		2.261	3530.923
PC4		3529.999	0.856		2.249	3529.143
PC5		3528.349	0.773		2.423	3527.576
PC6		3526.257	0.597		2.689	3525.660
PC7		3524.266	0.255		2.246	3524.011
BM1					2.761	3521.505

$$\text{Error de Cierre Admisible} = \pm 0.02\sqrt{K}$$

$$\text{Error de Cierre Admisible} = \pm 0.02\sqrt{0.640}$$

Error de Cierre Admisible = ± 0.016

Error de Cierre Admisible = BM1-BM1

Error de Cierre Admisible = 3521.505-3521.502

Error de Cierre Admisible = 0.003

Como: Error de Cierre (0.003) < Error de Cierre Admisible (0.016), por consiguiente, se prosigue con la compensación.

Tabla 19

Cotas Compensadas

Distancia Acumulada	Cota	Compensación	Cota Compensada
0.00	3517.142	0.000	3517.142
20.00	3518.459	0.000	3518.459
40.00	3519.492	0.000	3519.492
60.00	3520.688	0.001	3520.687
80.00	3521.468	0.001	3521.467
90.00	3521.783	0.001	3521.782
98.00	3522.168	0.001	3522.167
100.00	3522.221	0.001	3522.220
120.00	3523.310	0.001	3523.309
140.00	3524.581	0.001	3524.580
160.00	3525.638	0.002	3525.636
180.00	3526.653	0.002	3526.651
200.00	3527.613	0.002	3527.611
220.00	3528.728	0.002	3528.726
240.00	3530.031	0.002	3530.029
260.00	3531.463	0.002	3531.461
270.00	3532.150	0.003	3532.147
280.00	3532.925	0.003	3532.922
290.00	3533.675	0.003	3533.672
300.00	3534.663	0.003	3534.660
320.00	3537.480	0.003	3537.477

2.1.4.1. Triperfil longitudinal

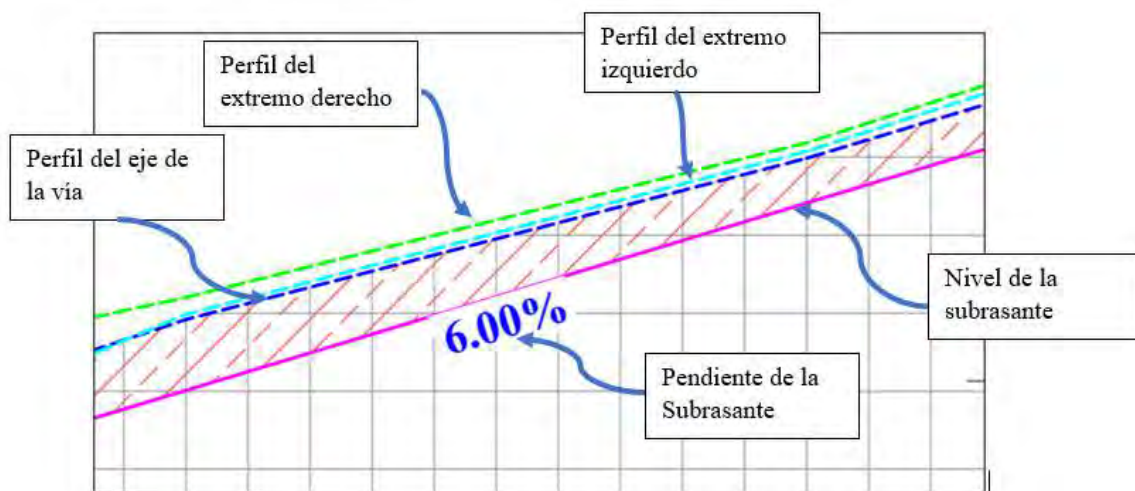
El proyecto se ubica en una zona urbana, donde las calles están pavimentadas con concreto hidráulico, y también cuentan con veredas de concreto. Las viviendas están construidas de acuerdo a los niveles de las veredas, lo que requiere que el nuevo enfoque

técnico de pavimentación tenga en cuenta los niveles de los extremos derecho e izquierdo de la vía. Por este motivo, se llevó a cabo la nivelación del eje de la vía y de los extremos derecho e izquierdo. Una vez obtenido el perfil del eje, así como los perfiles de los extremos derecho e izquierdo (tri-perfil) se define la subrasante. La subrasante se trazará en función del perfil del terreno del eje de la vía y de los perfiles de los extremos de la vía.

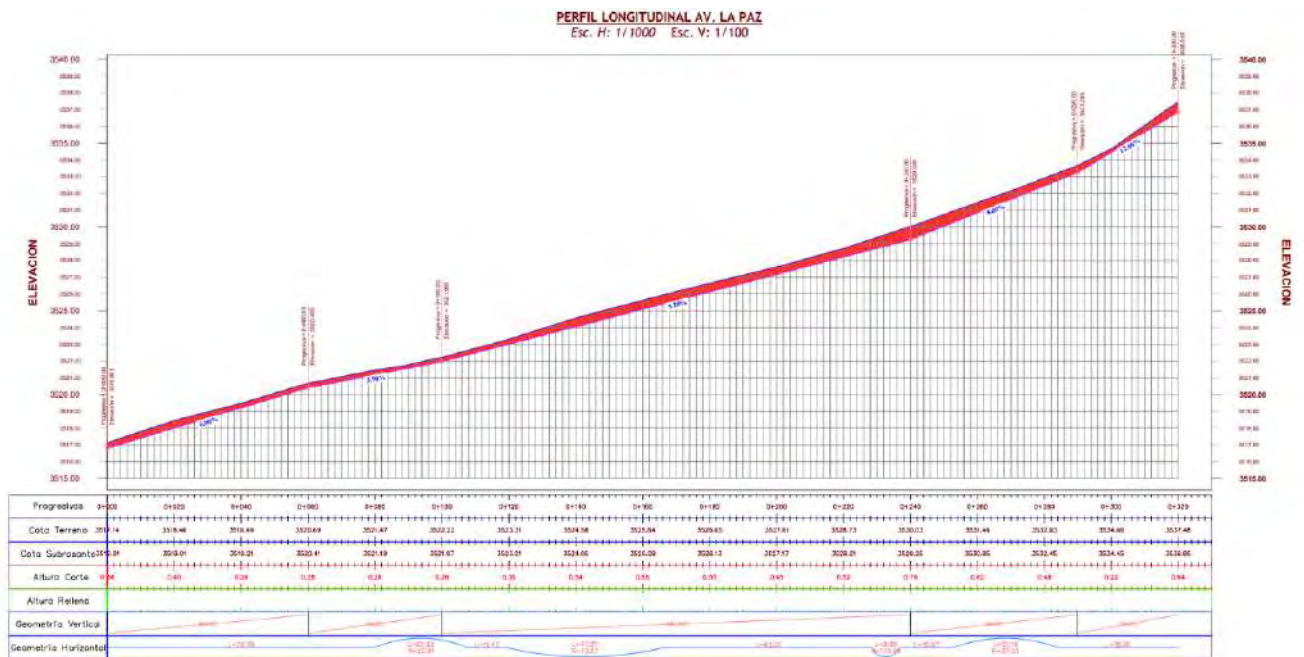
Las viviendas construidas tienen como "cota 0" el nivel de la vereda, y el nuevo planteamiento debe estar en función de este nivel de referencia, ya que una variación considerable haría que las entradas a las viviendas quedaran desalineadas. El triperfil longitudinal ayuda a asegurar que el trazo de la subrasante sea el adecuado.

Figura 10

Trazo de la Subrasante en Función al Eje, Extremo Izquierdo y Extremo Derecho De La Vía



Se recomienda trabajar con pendientes prácticas de obra. Estas pendientes son aproximaciones a un decimal. Por ejemplo, 6.04% se puede aproximar a 6.00% o 6.08% se puede aproximar a 6.10%. Estas aproximaciones facilitan el replanteo en el momento de la ejecución, ya que el trabajo de replanteo tiene que realizarse de manera rápida y precisa. Sin embargo, las aproximaciones de las pendientes están sujetas a las necesidades del proyecto.

Figura 11*Perfil Longitudinal de la Vía***2.1.4.2. Secciones transversales**

Las secciones transversales de una vía, son representaciones gráficas o planos que muestran cómo se ve la carretera o camino desde un punto de vista perpendicular a su eje longitudinal. Estas representaciones son esenciales en la ingeniería de carreteras y la planificación de vías, ya que proporcionan información detallada sobre la configuración de la carretera o camino en términos de su anchura, perfil y otros detalles importantes. Algunos de los elementos clave que se pueden encontrar en las secciones transversales de una vía son:

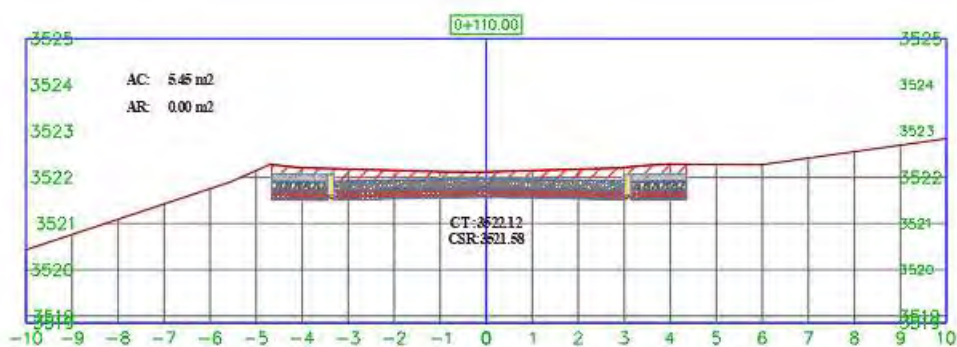
- ❖ Calzada: La parte de la carretera destinada al tráfico de vehículos.
- ❖ Aceras: Los espacios peatonales a lo largo de la carretera.
- ❖ Bermas: Las áreas no pavimentadas entre la calzada y las aceras, a menudo utilizadas para drenaje.
- ❖ Cunetas: Canales o zanjas a lo largo de la carretera para el drenaje de agua de lluvia.

- ❖ Taludes o muros de contención: Estructuras que sostienen o limitan los bordes de la carretera.

Las secciones transversales son herramientas esenciales para la planificación, el diseño y la construcción de carreteras y caminos, ya que permiten a los ingenieros y planificadores comprender y visualizar la distribución de los elementos y la geometría de la vía en un plano bidimensional, lo que ayuda a garantizar la seguridad y funcionalidad de la carretera.

Figura 12

Sección Transversal de la Progresiva 0+110



2.1.4.3. Correcciones

Las correcciones tanto en altimetría como en planimetría se realizan en función de los órdenes de control topográfico. Los órdenes de control topográfico son niveles de exigencia que se aplican a los trabajos topográficos. Estos órdenes dependen de la importancia o el tipo de proyecto y ayudan a determinar el nivel de precisión requerido. Esto, a su vez, influye en la elección de la metodología de levantamiento y los instrumentos a utilizar.

Tabla 20*Ordenes de Control Altimétrico*

Tipo de Nivelación	Descripción	Error Permisible
Nivelación de alta precisión	Carreteras de 1ra y 2do orden	$0.008\sqrt{K}$
Nivelación de mediana precisión	Carreteras de 3ra Categoría	$0.02\sqrt{K}$
Nivelación de baja precisión	Trocha Carrozable	$0.1\sqrt{K}$

Nota. Fuente: (Topografía: Tecnicas Modernas, Jorge Mendoza), K = distancia en kilometros

Tabla 21*Ordenes de Control Planimétrico*

Descripción	Error Angular Permisible	Error Lineal De Cierre
PRIMER ORDEN (levantamientos de gran exactitud, como puentes, túneles largos, etc.)	$5''\sqrt{N}$	1/10000
SEGUNDO ORDEN (levantamientos de líneas jurisdiccionales y comprobación de plano de gran extensión)	$15''\sqrt{N}$	1/5000
TERCER ORDEN (levantamiento de trazado de carreteras y vías férreas)	$30''\sqrt{N}$	1/3000

Nota. Fuente: (Topografía: Tecnicas Modernas, Jorge Mendoza), N = numero de lados de la poligonal.

Según las tablas presentadas, se realiza el control de los errores del trabajo topográfico.

En altimetría, por la categoría de la vía, corresponde una nivelación de mediana precisión, por lo que se exige que los trabajos altimétricos tengan un error no superior a $0,02\sqrt{K}$, siendo K la longitud de la nivelación expresada en kilómetros.

La nivelación del eje se realizó de ida y vuelta, donde se obtuvo un error de 0,003 m. Este error, haciendo comparación con el máximo permisible, es menor, por lo que se realizó una compensación de cotas de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Error de Cierre (0.003) < Error de Cierre Admisible (0.016)

Tabla 22*Cotas Compensadas*

Distancia Acumulada	Cota	Compensación	Cota Compensada
0.00	3517.142	0.000	3517.142
20.00	3518.459	0.000	3518.459
40.00	3519.492	0.000	3519.492
60.00	3520.688	0.001	3520.687
80.00	3521.468	0.001	3521.467
90.00	3521.783	0.001	3521.782
98.00	3522.168	0.001	3522.167
100.00	3522.221	0.001	3522.220
120.00	3523.310	0.001	3523.309
140.00	3524.581	0.001	3524.580
160.00	3525.638	0.002	3525.636
180.00	3526.653	0.002	3526.651
200.00	3527.613	0.002	3527.611
220.00	3528.728	0.002	3528.726
240.00	3530.031	0.002	3530.029
260.00	3531.463	0.002	3531.461
270.00	3532.150	0.003	3532.147
280.00	3532.925	0.003	3532.922
290.00	3533.675	0.003	3533.672
300.00	3534.663	0.003	3534.660
320.00	3537.480	0.003	3537.477

Nota. Fuente: (Topografía: Técnicas Modernas, Jorge Mendoza), N = número de lados de la poligonal.

En planimetría, el manejo de errores corresponde al de un tercer orden, ya que este orden trata proyectos de carreteras y vías férreas. En el proyecto para el control de precisiones del levantamiento topográfico, se plantea un polígono de apoyo de acuerdo con los procedimientos establecidos. El error de cierre, tanto angular como lineal, se maneja en función a la tabla de órdenes de control planimétrico propuesta por Jorge Mendoza.

En los trabajos de planimetría los errores obtenidos son:

- ❖ Error de cierre angular = $00^{\circ}00'36''$
- ❖ Error de cierre lineal = 0.023m
- ❖ Error relativo = $1/22094.27$

Estos errores en comparación con los máximos permisibles, son menores por lo que se procedió con la compensación, el procedimiento de la compensación se muestra en el capítulo de compensación de la poligonal de apoyo.

2.1.4.4. Ubicación de BMs

Se instalaron dos puntos de referencia (BM) a partir de un punto geodésico de orden C, utilizando el instrumento de GPS DIFERENCIAL. Previamente, se monumentaron estos BMs en un lugar que garantiza su permanencia. Estos puntos de referencia (BM) se utilizaron como referencia en los trabajos topográficos que se llevaron a cabo en el campo, incluyendo la nivelación y el levantamiento de puntos de relleno.

La cota del BM1 utilizando el instrumento de nivel de ingeniero, se trasladó a 9 puntos estratégicos con el fin de facilitar el replanteo. El control altimétrico en el proceso de la construcción reviste vital importancia, dado que el manejo preciso de la elevación de la subrasante, la base y la rasante es fundamental.

Figura 13

Monumentación del BM principal

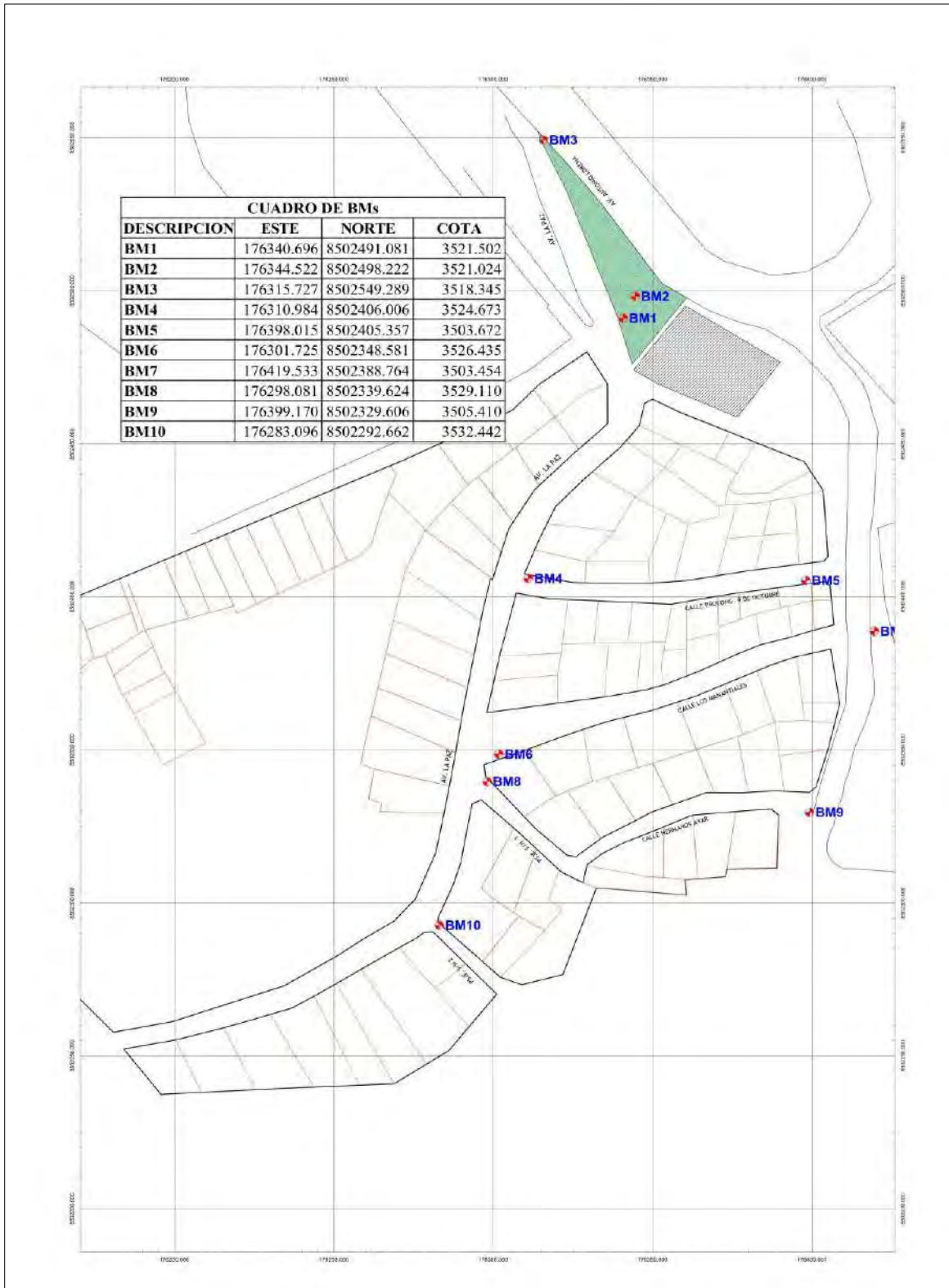


Figura 14*Codificación de BM***Tabla 23***Coordenadas de los BMs*

DESCRIPCION	ESTE	NORTE	COTA
BM1	176340.696	8502491.081	3521.502
BM2	176344.522	8502498.222	3521.024
BM3	176315.727	8502549.289	3518.345
BM4	176310.984	8502406.006	3524.673
BM5	176398.015	8502405.357	3503.672
BM6	176301.725	8502348.581	3526.435
BM7	176419.533	8502388.764	3503.454
BM8	176298.081	8502339.624	3529.110
BM9	176399.170	8502329.606	3505.410
BM10	176283.096	8502292.662	3532.442

Figura 15

Ubicación de BMs



2.2. Estudio Geológico Y Geotécnico

2.2.1. Generalidades

Para el presente proyecto o cualquiera otra obra de ingeniería civil se necesita realizar exploraciones del suelo, ya que es importante saber las características de estas para poder proyectar una estructura de dimensiones adecuadas, en el mismo que se involucra aspectos de geología y mecánica de suelos.

2.2.2. Estudios Geológicos

- **Geología regional Cusco**

Es una ciudad del sureste de Perú ubicada en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes lo que condiciona enormemente la geología de Cusco. Es la capital del departamento de Cusco y considerado Patrimonio Cultural de la Humanidad.

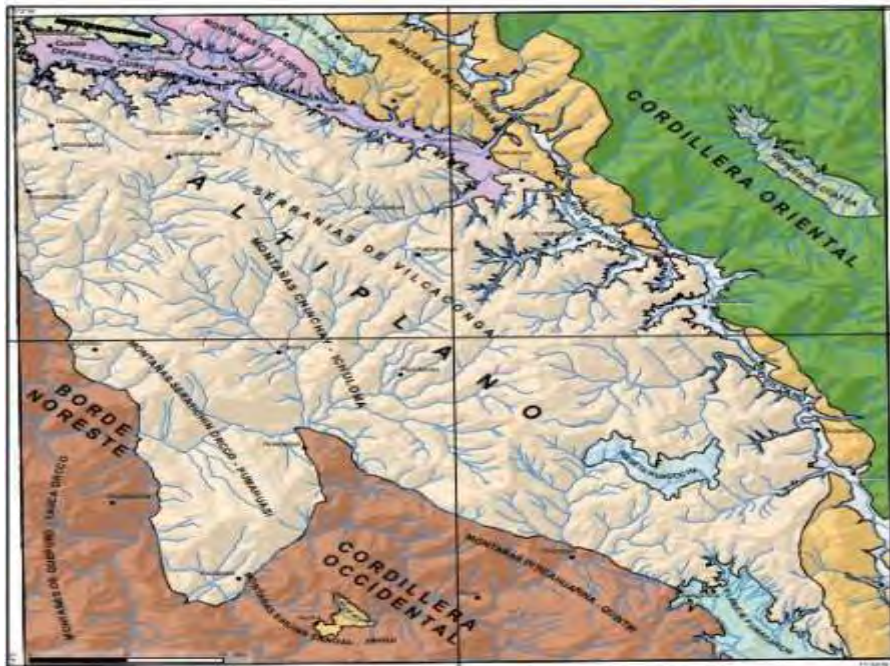
Se localiza en la prolongación noroeste del Altiplano y corresponde a la terminación occidental de esta unidad que viene desde Bolivia. Limita al sur con el borde NE de la Cordillera Occidental y al norte con la Cordillera Oriental mediante la zona intermedia Altiplano-Cordillera Oriental. Esta última está caracterizada por el anticlinal de Vilcanota (Geologia de Cusco, Peru, 2018).

El altiplano se separa de la Cordillera Oriental por medio del sistema de fallas Vilcanota-Cusco-Uchuyqosqo. Por su parte, la división con la Cordillera Occidental está dado por el sistema de fallas Cusco-Laguinillas-Mañazo. En ambos sistemas de fallas la orientación es NO-SE.

Este fallamiento está asociado a estructuras plegadas y pliegues que afectan tanto la cubierta sedimentaria como el sustrato y permiten definir domos y cubetas. En las cubetas o sinclinales se desarrollaron las subcuencas de Ancaschaca, Cusco-San Jerónimo y Corca, mientras que los domos se corresponden con los anticlinales de Monjaspata y Puquin.

Figura 16

Ubicación de BMs



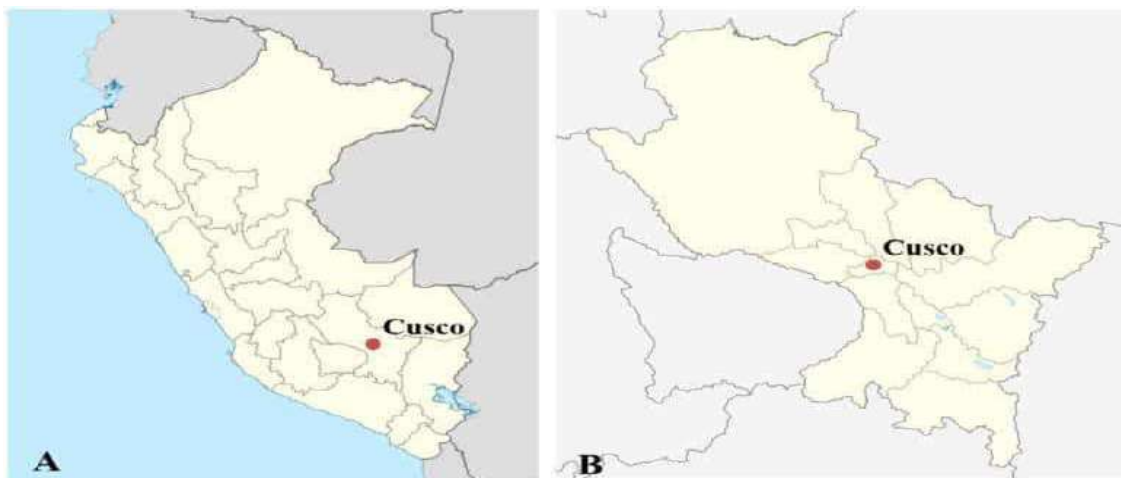
Nota: Fuente : Unidades morfoestructurales del cuadrángulo de Cusco (Tomado de Carlotto, V., Cardénas, J. y Carlier, G., 2011)

- **Geología local Cusco**

Cusco es una ciudad del sureste de Perú y capital del Departamento homónimo (figura 2). Está localizada a 13°31'20"S de Latitud Sur y 71°59'00"O de Longitud Oeste. Geográficamente, se localiza en la zona de transición entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental, situándose sobre el Altiplano.

Figura 17

Ubicación del departamento del Cusco



Nota: A) Ubicación de la Ciudad de Cusco en Perú; B) Ubicación de Cusco en el departamento homónimo (Tomado de Wikipedia).

El área metropolitana se localiza sobre la depresión de Cusco-Huatanay, la cual es alargada en dirección NO-SE, con una longitud de 30 km y alturas que van desde 3.150 a 3.400 msnm. Esta depresión es parte del valle del río Huatanay, afluente del Vilcanota. El material de relleno es aluvial, lacustre y fluvial de edad pliocuaternaria.

La depresión de Cusco es una cuenca de origen tectónico, ya que está controlada por dos fallas aún activas:

Falla de Cusco con un alineamiento NO-SE, el cual coincide con el piso de valle del río Huatanay, que se prolonga desde Cusco hasta Saylla-Oropesa. Desde el punto de vista geológico, esta se considera como una antigua falla geológica sellada por sedimentos cuaternarios. Actualmente no muestra signos de reactivaciones recientes (Geología de Cusco, Peru, 2018).

Falla de Tamboray es una falla normal de dirección N-S que separa el altiplano de las montañas del Cusco. Se extiende en una longitud de 3,5 Km a una altitud promedio de 4.000 m. Esta falla está representada por un escarpe de 2 a 4 m, indicando movimientos recientes (Geología de Cusco, Peru, 2018).

La depresión de Cusco se encuentra delimitada bruscamente por el volcán monogenético de Rumicolca. Este represó al río Huatanay provocando la creación de un lago de gran tamaño denominado Morkill en el Pliocuatnario.

- **Geomorfología Cusco**

En la ciudad de Cusco, de acuerdo a su ubicación y la altitud a la que se encuentra, se presentan unidades geomorfológicas diferenciadas, resumidas a continuación:

- **Valle o depresión de Cusco**

El río Huatanay es parte del Valle o depresión de Cusco, este valle presenta una morfología plana con muy poca pendiente ($< 1\%$). Su ancho varía entre los 4 km en el trayecto ciudadano a 250 m en Angostura. Asociado se reconocen varios niveles de terrazas escalonados.

El río Huatanay se ha desarrollado como un sistema fluvial de alta sinuosidad, presentando en la parte sur meandros que migran ocupando todo el valle. La mayor parte de los depósitos del valle corresponden a abanicos aluviales (figura 3B), generados en periodos lluviosos, a lo largo de los cuales se encuentra asentada las viviendas en la totalidad de sus áreas. Están compuestos por fragmentos y bloques en una matriz arcillosa. En la parte más distal de dichos abanicos se localizan humedales.

- **Laderas de Cusco**

Las laderas están comprendidas entre el piso del valle del Huatanay y las mesetas de la parte alta (4.000 msnm). Presenta elevaciones y relieves prominentes, con pendientes que van desde el 15 al 50%. Posee una topografía accidentada muy empinada, favoreciendo los procesos erosivos como la formación de cárcavas (Geología de Cusco, Peru, 2018).

- **Mesetas**

“Las mesetas son superficies caracterizadas por una topografía relativamente llana, cortada por quebradas que le dan un aspecto de lomadas disectadas. Sus altitudes varían de 3.600 a 4.350 m, siendo las más importantes” (Geología de Cusco, Peru, 2018).

- Meseta del Saqsayhuamán: se localiza al norte de la ciudad de Cusco.
- Meseta de Tambillo: se localiza al norte de San Sebastián.
- Meseta de Huaccoto: altiplanicie situada en el flanco noreste del valle del Huatanay, teniendo un control estructural.
- Meseta de Ccorccorpatá: tiene un relieve moderado con pendientes que varían de 15 a 25%. Se caracteriza por la presencia de humedales.

- **Montañas**

Las montañas se caracterizan por tener relieves abruptos e imponentes cumbres en los límites de las cuencas. Sus altitudes máximas alcanzan los 4.800 m, con pendientes que van desde 25 al 50%. Ellas son:

- Montañas de Pachatusan ubicadas al norte de las mesetas de Huaccoto.
- Montañas de Picchu localizadas al oeste de Cusco, la que separa la cuenca de Huatanay al este y la del río Izcuchaca al oeste.
- Montaña Vilcacongá ubicadas al sur-sureste de la cuenca de Huatanay, donde muchos de los ríos confluyen con el Huatanay.

- **Hidrogeología Cusco**

Hidrogeológicamente los acuíferos Kayra y Soncco, pertenecientes al Grupo San Jerónimo, son considerados como los mejores del área. Se caracterizan por presentar grandes espesores de los estratos (> 5.000m) y sobre todo alta producción de aguas subterráneas.

Se trata de areniscas con cantidades menores de conglomerados y lutitas. Se caracterizan por la porosidad efectiva secundaria, la que está dada por la gran cantidad de fracturas, permitiendo clasificar al acuífero como fisurado.

El acuífero Kayra está constituido por areniscas intercaladas con escasos niveles de lutitas, todos de medios fluviales, observándose también micro conglomerados y conglomerados. El espesor de esta unidad varía entre 2.000 y 3.000 m. Aquí se registran valores de porosidad que van de 6 al 16% y permeabilidad medida en campo de 35 m/día (Geología de Cusco, Peru, 2018).

El acuífero Soncco tiene 1.000 a 2.000 m de espesor de areniscas y conglomerados fluviales. Su espesor varía de 8 al 12%, mientras que la permeabilidad es de 14,5 m/día. En estas unidades se han construido cuatro galerías filtrantes, tres en el acuífero Kayra y uno en el acuífero Soncco (Geología de Cusco, Peru, 2018).

La explotación es por gravedad, de forma natural o por captaciones directas de manantiales y galerías filtrantes. Estas pueden producir caudales mayores a 40 L/s y que se utilizan para el consumo humano y la irrigación (Geología de Cusco, Peru, 2018).

De acuerdo al mapa geológico del INGEMENT, el cusco pertenece al cuadrante 28 s, en donde podemos ubicar el proyecto y visualizar que está dentro de la formación San Sebastián y muy próximo a la formación Puquin como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 18

Mapa geológico del cusco, cuadrante 28 s



Nota: Fuente: Mapa geológico del cuadrángulo de Cuzco, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico(INGEMET)

- **Formación San Sebastián**

Esta unidad fue puesta en evidencia por Gregory H. (1916) en el valle del Cuzco.

Posteriormente se hicieron algunos estudios de carácter paleontológico como los de Ramírez J. (1959-1968) y sedimentológico realizado por Córdova E. (1988-1990). En el presente estudio se la ha cartografiado a lo largo de la llamada “Depresión del Cuzco” que conforma el valle de Huatanay (Sota Mamani, 2019).

Morfológicamente conforma una superficie depresiva a manera de una cuenca cerrada alargada, delimitada por las laderas del valle de Huatanay. Sobre ellas se encuentran ciudades importantes como el Cuzco, San Jerónimo, San Sebastián, etc.

Litológicamente está constituido por depósitos de gravas, arenas correspondientes a conos de deyección, flujos de barro, diatomitas extendidas en toda la unidad litoestratigráfica, limos, arcillas intercaladas con horizontes de paleosuelos de colores claros, también se encuentra turba (Sota Mamani, 2019).

“El ambiente de sedimentación de esta secuencia correspondería a una cuenca lagunar con influencia de sedimentación fluvial, donde en sus bordes se acumularon sedimentos organógenos (turba) que en muchos casos fueron sepultados por depósitos de conos de deyección” (Sota Mamani, 2019).

“La Formación San Sebastián se encuentra sobre un sub estrato de rocas del Grupo Moho y Grupo Chitapampa y en discordancia erosional sobre la granodiorita de Sacsayhuamán” (Sota Mamani, 2019).

Edad y correlación: Una muestra con microfósiles del área de San Sebastián, estudiada por Eva Villavicencio, porte la presencia de *Ephitemia irregularis* Andrews asignado al Cuaternario. Debido a su carácter local no es posible correlacionarla con otras unidades continentales (Sota Mamani, 2019).

- **Formación Puquín**

Dávila D. (1987), Ha descrito una secuencia areniscos seguida de arcilita rojas y verduscas, cuyos afloramientos más típicos se encuentran en la quebrada Puquín (Cuzco). Los afloramientos de esta unidad se extienden en la parte NO de la hoja del Cuzco, conformando el núcleo del anticlinal fallado, que forma parte de la flexión de Yaurisque. La base de la Formación Puquín es concordante con la Formación Sangarará mientras el tope está cubierto en discordancia angular por la Formación Lucre. Los componentes litológicos de la Formación Puquín son areniscas cuarzosas de grano fino con niveles de arcilitas rojas a verdes. Las areniscas cuarzosas, lateralmente, pueden pasar a cuarcitas en estratos delgados de color blanquecino, que en algunos casos conforman farallones que destacan dentro de las rocas circundantes. También se encuentran capas de margas y brechas calcáreas. Hacia la parte media se tiene también areniscas cuarzosas de grano fino con arcilitas negras a rojiza. En la parte superior de esta unidad se encuentra arcilitas y limolitas rojas con niveles de calizas y nódulos

calcáreos, capas lenticulares de yeso, pero en volumen muy reducido, además se encuentra areniscas con arcilitas amarillentas

Se considera que esta unidad se depositó en lagunas con poco suministro de corrientes de agua, de estado oscilante, las que se colmataron y dieron origen a la precipitación de las evaporitas; pero su textura promedia refleja ya el inicio de una regresión. El grosor de la Formación Puquín se estima entre 200 a 300 metros (Chumpitaz, Chacaltana, & Peña, 2015).

Edad y correlación: Durante el estudio no se han encontrado elementos paleontológicos da tables, por lo que se asume tentativamente que la Formación Puquín se ha acumulado durante el Cretáceo superior, posiblemente durante el Campaniano Maestrichtiano inferior. Se le correlaciona con la base del Grupo Cotacucho (Chumpitaz, Chacaltana, & Peña, 2015).

2.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos

El estudio de suelos se refiere a la colección de actividades e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las sollicitaciones estáticas y dinámicas de una edificación. Que debe ser obligatoriamente considerado en el diseño: estructural y del sostenimiento de las excavaciones y durante la construcción del proyecto (Reglamneto Naciona de Edificaciones, 2021).

Para el estudio de suelos usaremos la norma E 050 DE LA NORMA TECNICA PERUANA, el cual detallaremos a continuación:

2.2.4. Muestreo e Identificación

Para el muestreo de suelos haremos uso de las indicaciones del Manual de Ensayo de Materiales, de la sección MTC E 101, el cual está en función ASTM D 420: Standard Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes.

Asimismo, el muestreo se realizó mediante pozos o calicatas que son usados a todos los estudios de mecánica de suelos en los cuales es posible su ejecución. El objetivo es establecer métodos de muestreo de suelos y rocas de tal manera establecer la existencia de aguas subterráneas. La investigación de la zona del proyecto permite identificar, localizar horizontalmente y verticalmente los principales tipos de suelos y rocas que se encuentran en un sitio determinado para luego estudiar sus propiedades mecánicas (Ministerio del Ambiente, 2013).

Según la norma E050- Suelos y Cimentaciones, “Los tipos de muestras que deben sacarse en cada caso, en función a las exigencias que deben atenderse respecto al terreno que representan, se encuentran en la tabla N° 10.1 de la norma E-050”, se especifica en el cuadro adjunto:

Tabla 24

Tipos de muestras necesarias para un estudio de suelos

<i>Tipos de muestras</i>	<i>Formas de obtener y transportar</i>	<i>Estado de muestra</i>	<i>Características</i>
Mib	Bloques	Inalterada	Deben mantenerse inalteradas las propiedades física y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blancas o suelos granulares suficientemente cementados para permitir su obtención)
Mit	Tubos de pared delgada	Inalterada	
Mab	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantenerse inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo
Maw	En lata sellada	Alterada	Debe mantenerse inalterado el contenido de agua

Nota: Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E-050)

Para los estudios de la subrasante del presente proyecto, el tipo de muestra que se debe sacarse es del tipo alterada Mab.

A) Muestras alteradas

Es aquella muestra que logra conservar la integridad y proporción de sus componentes originales es decir que no haya perdido partículas de suelo durante el proceso de muestreo en las excavaciones a mano el muestreo representativo, se llevó a cabo extrayendo las muestras del estrato respectivo en las paredes de la calicata, haciendo el uso de herramientas de mano las cuales se colocaron en bolsas herméticas para no perder la humedad.

Las muestras alteradas se utilizan con el propósito de clasificación e identificación de estratos, así como resistencia de los suelos y para ello se utilizan en los siguientes ensayos:

- Contenido de humedad
- Límites de consistencia o Atterberg
- Granulometría
- Clasificación de suelos
- Ensayo de compactación
- Ensayo de soporte california (CBR)

B) Muestras inalteradas

“Se considera inalterado aquel que procura una muestra que cumple no solamente con los requisitos de muestra representativa, sino que además mantiene intacta su estructura original y sus características físicas (peso volumétrico, humedad, color, estructura)” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021).

Este muestreo se desarrolla principalmente mediante el método del bloque de suelo o muestra cubica. La misma que se talla un bloque en el suelo y en la pared de la calicata cuidando de escoger un sector de suelo fresco, no alterado o ir la excavación o por la intemperie, para luego ser transportados en envases de madera con ala

muestra debidamente sellada con cera y luego forrado con capas sucesivas de polietileno.

Las muestras inalteradas son útiles para los ensayos de resistencia en obras de cimentaciones (muro de contención) en el presente proyecto se utilizó una muestra de esta clase.

➤ Ensayo triaxial CD (calicata C-3M)

Por otro lado, el número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la Tabla siguiente, con un mínimo de tres (03): (Norma E010 Pavimentos Urbanos)

Tabla 25

Número mínimo de puntos de investigación

TIPO DE VIA	NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACION	AREA (m^2)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Nota: Fuente: Norma E010 Pavimentos Urbanos

Los puntos de investigación se ubicarán preferentemente en los cruces de vías, pudiendo emplearse puntos intermedios, que permitan establecer la estratigrafía a lo largo de la vía. Por otro lado, debemos considerar la cantidad o tamaño de muestra alterada, en bruto, el Manual de Ensayo de Laboratorio en la sección MTC E 101, nos sugiere las siguientes cantidades.

- Clasificación visual: 0,50 kg – 50 – 500 g.
- Análisis granulométrico y constantes de suelos no granulares: 0,50 a 2,5 kg.
- Ensayo de compactación y granulometría de suelo-agregado granular: 20 - 40 kg

Para el presente proyecto consideramos la cantidad de 50 kg de cada calicata, estos fueron trasladados hacia el laboratorio de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en recipientes respectivamente identificados C1, C2, C3, C4, C5 y C6.

2.2.5. Excavación de Calicatas MTC E101-2000

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras son realizadas según la NTP 339.162. El profesional responsable debe tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes. Se prohíbe el uso de este tipo de técnica de exploración en suelos arenosos con un porcentaje de finos menores e iguales a 5% (Norma E050 Suelos y Cimentaciones).

Por la importancia de este proyecto, se debe realizar una adecuada programación, considerando los siguientes aspectos:

- Señalar y fijar la ubicación, tipo, número y profundidad de los sondeos.
- Ubicación y numero: aproximadamente cada 100 metros a lo largo de la futura vía y en intersecciones de la avenida principal y las calles transversales, en total 06.
- Tipo: excavación a cielo abierto(calicata)

La ubicación de los puntos de prospección fue desarrollada en la etapa de reconocimiento y muestreo de suelos. Estos pozos, se ubicaron en forma ordenada respecto a la avenida la Paz y vías transversales, para desarrollar el estudio de la subrasante.

Se realizo un registro de los pozos, donde se identificó el número de pozo y la ubicación específica de la calicata, de tal manera facilite la identificación de cada muestra de los pozos independientemente; con la ayuda de plumón y cinta maskin se registró los datos: Fecha, profundidad, tipo de muestra, y su denominación de pozo.

Tabla 26*Ubicación de las calicatas*

CALICATA	UBICACIÓN
C-1	Inicio de la Av. La Paz
C-2	Medio de la Av. La Paz
C-3	Intersección de la av. La Paz y calle Manantiales
C-4	Final de la av. La Paz
C-5	Intersección de calle hermanos Ayar
C-6	Intersección de la calle 8 de octubre
C-3M	Intersección de la calle Manantiales y la Av. La Paz

Figura 19*calicata C1, ubicado em la avenida la paz*

- **Profundidad De Puntos A Investigar**

Según la norma E 010 Pavimentos Urbanos “La profundidad mínima de investigación será de 1,50 m por debajo de la cota de rasante final de la vía”.

Por otro lado, el cálculo de la profundidad se basa en la teoría de Boussinesq, el cual considera que una carga concentrada P que actúa en un plano horizontal, origina en un punto

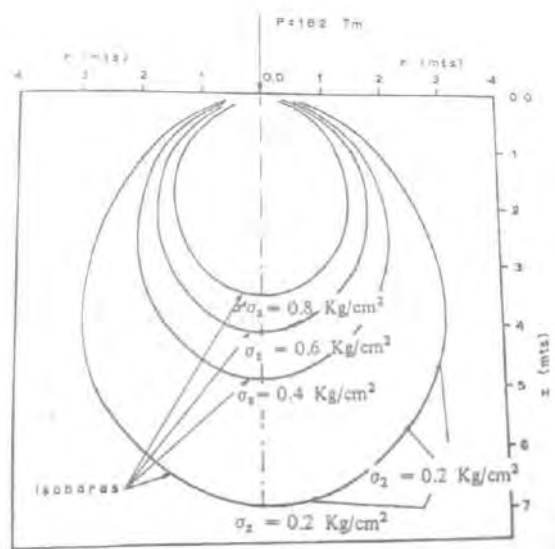
M, situado a una profundidad Z en esfuerzo vertical σ_z ; este esfuerzo vertical se expresa de la siguiente forma:

$$\sigma = k * \frac{P}{z^2} \quad K = \frac{nx}{2\pi} \left(\frac{1}{(r/z)^2} \right)^{2/3}$$

Donde:

Figura 20

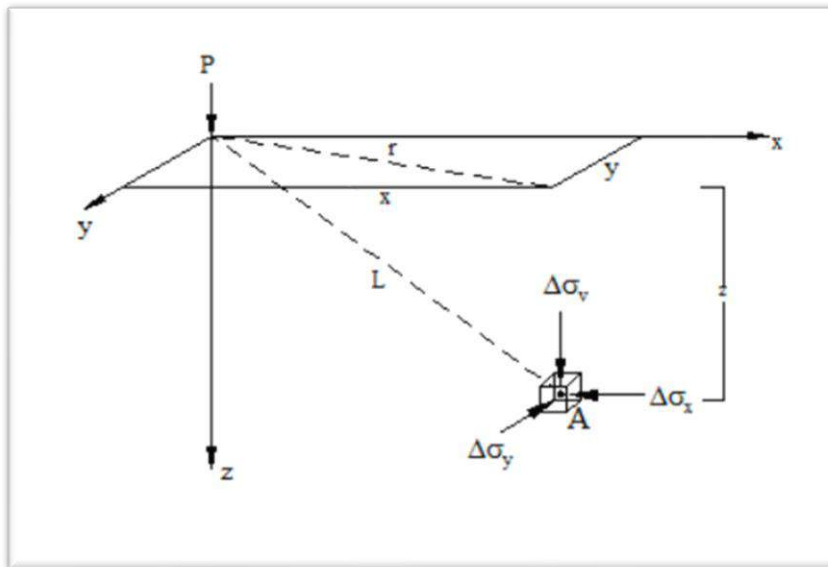
Bulbo de presiones en un punto específico.



Nota: Fuente: mecánica de suelos y cimentaciones, Crespo Villalaz, 2018

Figura 21

bulbo de presión para fundación cuadrada



Nota: Fuente: Coduto, 1998

En principio, en el presente trabajo se realizó el estudio de tránsito mediante el método de estratigrafía de ejes para vehículos pesados, donde se obtuvo la carga máxima admitida de 23.78 Tn por eje simple; es decir 11.85 Tn por rueda. Así mismo, el esfuerzo producido por esta carga se hace prácticamente cero a la profundidad de 1.5m de profundidad. Por lo tanto, se realizaremos las excavaciones de las calicatas a una profundidad de 1.5 metros por debajo de la subrasante a lo largo de la avenida La Paz y vías transversales.

Ahora, reemplazando en la fórmula para: $P=11.85Tn$ y $Z= 1.5$ m, se tiene:

$$K = \frac{3}{2\pi} \left(\frac{1}{1+(r/1.5)^2} \right)^{2/3} = \frac{3}{2\pi} * 1 = 0.4777$$

$$\sigma = k * \frac{P}{z^2} = 0.4777 * \frac{11.85 Tn}{(1.5)^2} = 0.2533 \text{ kg/m}^2$$

Por otro lado, en el caso de la calicata C3M, se realizó a una profundidad de 2.30 m, ya que en esta parte existe desnivel y un talud natural. Es así que, se necesita realizar un estudio más profundo; ya que, consideramos que es necesario un muro de contención en toda esa área.

2.2.6. Ensayos de Laboratorio

En el presente proyecto desarrollaremos los siguientes ensayos, detallados a continuación:

➤ **Contenido de Humedad MTC E108**

El contenido de humedad del suelo se refiere al volumen de agua que contiene el suelo y esta expresada como porcentaje del peso de agua por cada peso seco del suelo.

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s}$$

Donde:

$W(\%)$: Humedad

W_w : Peso del agua

W_s : Peso seco del suelo

Tabla 27

Resultados de ensayo Contenido de Humedad

Calicata	Contenido de humedad (%)
C1	12.65
C2	9.28
C3	11.48
C4	16.52
C5	11.99
C6	12.62
C3M	9.51

➤ **Límites de Consistencia o Atterberg**

Este método de ensayo es utilizado como una parte integral de varios sistemas de clasificación en ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de suelos véase anexos de clasificación de este manual. (SUCS y AASHTO) y para especificar la fracción de grano de materiales de construcción (véase especificación ASTM D1241). El límite líquido, el límite plástico, y el índice de plasticidad de suelos con extensamente usados, tanto individual como en conjunto, con otras propiedades de suelo para correlacionarlos con su comportamiento ingenieril tal como la compresibilidad, permeabilidad, compactibilidad, contracción-expansión y resistencia al corte (NTP 339.129, 2019).

Lo plástico de un suelo pueden utilizar con el contenido de humedad natural de un suelo para expresar su consistencia relativa o índice de liquidez y puede ser usado con el porcentaje más fino que $2\mu\text{m}$ para determinar su número de actividad (NTP 339.129, 2019)

Límite Líquido MTC E110

Para determinar el límite líquido de cada espécimen se usa la siguiente ecuación:

$$LL = W^n \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121}$$

Donde:

N = Números de golpes

W_n = Contenido de humedad del suelo,

K = factor dado en la tabla A.1

Límite Plástico MTC E 111

Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3,2 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen (MTC E 111, 2018).

Se considera el contenido de humedad inferior del cual se puede considerar el suelo como material no plástico. Ya que, no existe una separación muy clara entre los estados de consistencia semilíquido, plástico y semisólido, se puede precisar como el contenido de agua con el que comienza a agrietarse un rollo formado con el suelo, de aproximadamente 3.20 mm de diámetro, al rodarlo con la mano sobre una superficie lisa no absorbente que puede ser una placa de vidrio (MTC E 111, 2018).

Índice de Plasticidad IP

El índice de plasticidad del suelo se refiere a la diferencia que existe entre el límite líquido y su límite plástico.

$$I.P. = L.L. - L.P.$$

Donde:

L.L. = Límite Líquido del suelo

P.L. = Límite Plástico del suelo

L.L. y L.P., son números enteros

$$I.P. = L.L. - L.P.$$

Cuando el límite líquido o el límite plástico no puedan determinarse, el índice de plasticidad se informará con la abreviatura NP (no plástico). Así mismo, cuando el límite plástico resulte igual o mayor que el límite líquido, el índice de plasticidad se informará como NP (no plástico) (MTC E 111, 2018).

Tabla 28*Resultados de ensayo de Limite Líquido y Limite Plástico*

Calicata	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C1	33.49	15.65	17.84
C2	17.96	19.07	NP
C3	22.86	19.23	3.63
C4	15.14	18.63	NP
C5	15.14	22.47	NP
C6	17.56	13.93	3.63

➤ **Granulometría MTC E107**

El análisis granulométrico por tamizado de un suelo tiene como objetivo determinar la proporción de sus diferentes elementos constituyentes, clasificados en función a su tamaño. De acuerdo al tamaño de las partículas de suelo, se definen los siguientes términos (MTC E 107, 2016).

Tabla 29*clasificación de suelos según tamaño de partículas*

Tipo de material	Tamaño de las partículas
Grava	75 mm – 4.75 mm
Arena	Arena gruesa 4.75m-2.00mm
	Arena media 4.75m-2.00mm
	Arena fina 4.75m-2.00mm
Material fino	Limo 0.078 mm – 0.005 mm
	Arcilla Menor a 0.005 mm

Nota: fuente: MTC, Manual de carreteras suelos, geotecnia y pavimentos sección suelos y pavimentos, 2014, pag.36

➤ Clasificación De Suelos

La clasificación de suelos es el análisis e identificación mediante comparaciones de los suelos en general, caracterizándolos en grupos y categorías, con el objetivo de aprovechar y ordenar los diferentes tipos de suelos para inferir su comportamiento.

Clasificación SUCS ASTM D-2487

El sistema de clasificación SUCS caracteriza a los suelos con símbolos (letras mayúsculas) para identificar los distintos grupos o afines de suelos. Tomando la denominación del material que más contenga en su constitución.

Suelos granulares. – un suelo es granular cuando ms del 50% es retenido en el tamiz N°200. Los suelos granulares pueden ser gravas(G) o Arenas (S), es grava cuando más del 50% de la parte gruesa es retenida en la malla N°4 y las arenas es cuando más del 50% de la porcion gruesa pasa por la malla N° 4. Estos dos tipos de suelos pueden ser a su vez limpios, medianamente sucios o sucios.

- Se consideran suelos limpios si el porcentaje de finos es menor al 5% y pueden ser divididos de acuerdo a si sus indicadores de gradación C_u (coeficiente de uniformidad) y C_c (coeficiente de curvatura) caen dentro de los limites determinados denominándolos bien graduados (W) o mal graduados (P).
- Cuando el porcentaje de dinos es más del 12% son considerados suelos sucios, en donde es necesario indicar el tipo de material fino que acompaña al material granular agregándole la denominación limosa (M) o arcillosa(C) de acuerdo al índice de plasticidad considerando la simbología doble cuando el índice de plasticidad es mayor o igual a 4 y menor o igual a 7.

- Cuando el porcentaje de finos es más del 12% son considerados suelos sucios, en donde es necesario indicar el tipo de material fino que acompaña al material granular agregándole la denominación limosa (M) o arcillosa(C) de acuerdo al índice de plasticidad considerando la simbología doble cuando el índice de plasticidad es mayor o igual a 4 y menor o igual a 7.
- Se consideran suelos medianamente sucios cuando el porcentaje de finos es mayor o igual a 5% y menor o igual a 12%, estos suelos se clasifican de acuerdo a la combinación de los criterios antes mencionados y poseen una simbología doble los cuales son: GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC para gravas y SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC para arenas.

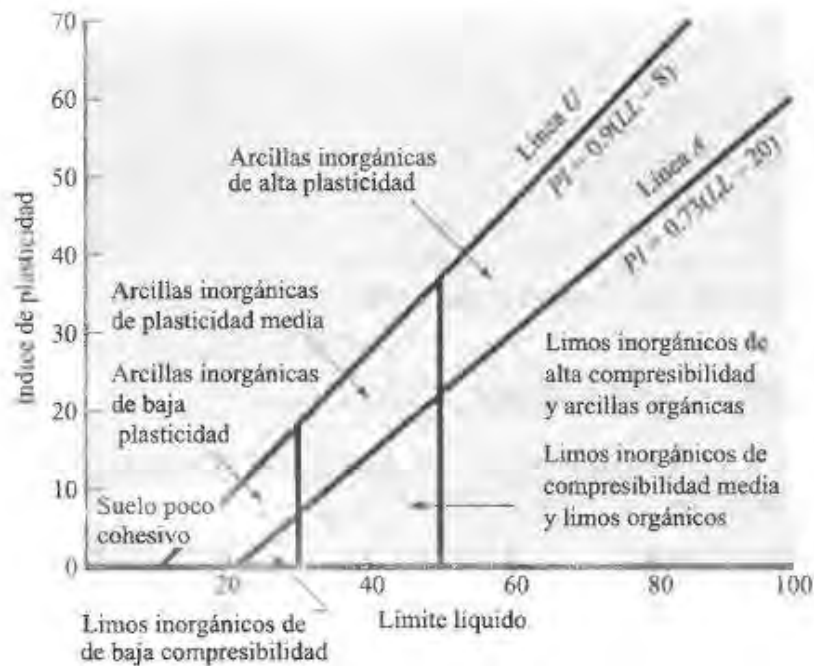
Suelos finos. - Se denominan suelos finos cuando el 50% o más pasa la malla N°200 los cuales se dividen en limos (M) y arcillas (C) por su plasticidad. Son arcillas si su índice de plasticidad es superior al índice de plasticidad calculado $IP=0.73(LL - 20)$ (Línea de "A" en la carta de Casagrande) y mayor que 7. Se considera como limo si su índice de plasticidad es menor o igual que IP o menor que 4, las arcillas cuyo índice plástico está entre 4 y 7 se consideran arcillas limosas (caso de frontera o material indefinido). Adicionalmente los materiales finos sean limos o arcillas se denominan de alta o baja plasticidad según su límite líquido sea mayor o menor de 50% respectivamente, cuando el límite líquido es exactamente el 50% se debe considerar el caso más desfavorable siendo este el de alta plasticidad. Esta delimitación se ve fácilmente en la carta de Casagrande que es la representación gráfica de estos parámetros de clasificación de suelos finos (Cuchillo Cayturo, 2015).

Finalmente, si el suelo fino contiene material granular se indica "con grava o con arena", respectivamente en caso de que el material granular exceda 15% y "gravoso o

“arenoso” respectivamente en caso de que el material granular exceda el 30% (Cuchillo Cayturo, 2015).

Figura 22

Carta de plasticidad



Nota: fuente: Braja M. Das- Fundamentos de ingeniería geotécnica

Suelos orgánicos. - la clasificación de suelos dinos considera que un suelo orgánico (O) si el límite líquido obtenido con muestra secada al horno es menor que le 75% del límite líquido obtenido con una muestra sin secar. Esta clasificación considera que le suelo es arcilla orgánica (no indica símbolo) si su plasticidad lo ubica en o sobre la línea A y su índice de plasticidad es mayor que 4. En caso contrario es un limo orgánico. Se procede análogamente a los suelos finos inorgánicos en lo referente a indicar su alta (H) O baja (L) plasticidad ($LL \geq 50\%$ o $LL < 50\%$) o su contenido de material granular con grava, con arena (% granular $>15\%$) o gravoso o arenoso (% granular $>30\%$) (Cuchillo Cayturo, 2015)

Turba. – Se clasifica como turba a suelos de evidente origen orgánico y son caracterizados por su textura fibrosa, bajo peso específico, color negrozco muy oscuro y olor fétido. Adicionalmente se observa una línea de “UL” que fue determinada experimentalmente como límite superior de los suelos encontrados en la naturaleza. Todo resultado arriba de esta línea debe considerarse extraño, digno de estudio o merecedor de verificación por poner una alta posibilidad de error en el ensayo o calculo (Cuchillo Cayturo, 2015).

Tabla 30

resultados de clasificación de suelos SUCS

CALICATA	CLASIFICACION SUCS	
C1	SC	Arenas arcillosas mezcla de arena y arcilla
C2	CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad
C3	CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena
C4	SM	Arena limosa
C5	SM	Arena limosa
C6	CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena

Clasificación AASHTO

“El sistema de clasificación AASHTO es de mayor aplicación en obras viales puesto que fue creado para este fin, es así que clasifica a los suelos según su competencia para formar distintas capas del pavimento” (Albaro Boiero, 2015)

Según Albaro Boiero (2015), el tamaño que divide a los suelos gruesos de los finos es el correspondiente a la malla N°200(0.075mm) pero bajo el criterio del 35%; es decir, basta que un suelo tenga 35% o más de los suelos finos se denomina como suelo fino. Según este sistema de clasificación de los suelos pueden ser:

Grava: materia entre 3" y tamiz N°10(2mm)

Arena gruesa: Material mayor a tamiz N° 40 (0.425 mm)

Arena fina: Material mayor a tamiz N° 200 (0.075 mm)

Limo y arcilla: Material menor(pasa) el tamiz N° 200 (0.075 mm)

Arcilloso: Material que tiene un IP > 10%

El sistema de clasificación AASHTO clasifica a los suelos en 7 grupos (A-1 AL A-7) y considera sub grupos en algunos de estos grupos como se ve en el cuadro siguiente (se procede por eliminación de arriba hacia abajo).

Figura 23

clasificación de los suelos- Método AASHTO

DIVISIÓN GENERAL	Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)						Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)					
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
GRUPO	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Subgrupo												
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz):												
Serie ASTM	#10	< 50										
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
	#200	≤ 15	< 25	< 10	< 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40):												
Límite líquido			HP	≤ 40	> 41	≤ 40	> 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	> 41 (IP > 11)	> 41 (IP > 11)
Índice de plasticidad		≤ 6		≤ 10	≤ 10	> 11	≥ 11	< 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	0		≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 20		≤ 20
TIPOLOGÍA		Fragmentos de piedra, grava y arena	Arena fina		Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
CALIDAD		EXCELENTE A BUENA					ACEPTABLE A MALA					

Nota: Fuente: Braja M. Das – Fundamentos de ingeniería geotécnica

➤ Ensayo de Compactación MTC E115

Según el Manual de ensayos de materiales (2016), Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación

entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 101,6 ó 152,4 mm (4 ó 6 pulg) de diámetro con un pisón de 44,5 N (10 lbf) que cae de una altura de 457 mm (18 pulg), produciendo una Energía de Compactación de (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³)). Se proporciona 3 métodos alternativos. El método usado debe ser indicado en las especificaciones del material a ser ensayado. Si el método no está especificado, la elección se basará en la gradación del material.

En este caso, de acuerdo a las características de nuestras muestras elegimos el método A, para las calicatas 1,3 y 6; y para las calicatas 2,4 y 5 el método C.

METODO "A"

- ❖ Molde: 101,6 mm de diámetro (4 pulg)
- ❖ Material: Se emplea el que pasa por el tamiz 4,75 mm (Nº4).
- ❖ Número de capas: 5
- ❖ Golpes por capa: 25

Uso: Cuando el 20 % o menos del peso del material es retenido en el tamiz 4,75 mm (Nº4).

Otros Usos: Si el método no es especificado; los materiales que cumplen estos requerimientos de gradación pueden ser ensayados usando Método B o C.

METODO "C"

- ❖ Molde: 152,4 mm (6 pulg) de diámetro.
- ❖ Materiales: Se emplea el que pasa por el tamiz 19,0 mm (¾ pulg).
- ❖ Número de Capas: 5
- ❖ Golpes por Capa: 56

Uso: Cuando más del 20% en peso del material se retiene en el tamiz 9,5 mm ($\frac{3}{8}$ pulg) y menos de 30% en peso es retenido en el tamiz 19,0 mm ($\frac{3}{4}$ pulg)

Una vez que se toma la muestra representativa del suelo se procede a determinar mediante que método se realizara el ensayo, para luego realizar el ensayo, seguidamente se hace el cálculo de la densidad máxima seca mediante las siguientes formulas:

$$\rho_m = \frac{\text{peso de la muestra húmeda compactada}}{\text{volumen}} ; \rho_d = \frac{\rho_m}{1+W(\%)}$$

Donde:

ρ_m : Densidad húmeda

ρ_m : densidad seca

$W(\%)$: contenido de agua o humedad

Tabla 31

Resultados de ensayo Proctor Modificado

Calicata	Máxima densidad (g/cm ³)	Humedad optima (%)
C1	1.83	14.06
C2	2.14	6.90
C3	1.88	11.54
C4	1.92	10.98
C5	2.05	10.00
C6	2.11	8.20

➤ Ensayo de Soporte California (CBR)

Describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido, como

CBR (California Bearing Ratio). El ensayo se realiza normalmente sobre suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad; pero también puede operarse en forma análoga sobre muestras inalteradas tomadas del terreno. (Manual de Ensayo de Materiales, 2016, pag.248)

El Manual de Ensayo de Materiales (2016), indica que el CBR sirven para conocer la estabilidad de los suelos cuando es solicitada su resistencia mecánica, el ensayo mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de densidad y humedad cuidadosamente controladas permitiendo obtener un porcentaje de la relación soporte. Se define como la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón dentro del suelo, a la carga unitaria requerida para introducir el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra tipo. Definida por la siguiente expresión:

$$\text{CBR} = \frac{\text{carga unitaria del ensayo}}{\text{carga unitaria patron}} * 100\%$$

Este ensayo tiene tres fases:

- Humedad de compactación y densidad máxima (en este caso usaremos los valores obtenidos del Proctor modificado)

Sometida a saturación a un mínimo de 96 horas (4 días) en donde se toma lectura del dial, para determinar la expansión. Asu vez la expansión se calcula por la diferencia entre las lecturas del deformímetro antes y después de la inmersión. Este valor se refiere en tanto por ciento con respecto a la altura de la muestra en el molde, que es de 127 mm (5") (Manual de Ensayo de Materiales, 2016).

Es decir:

$$\% \text{ Expansión} = \frac{L2-L1}{127} \times 100$$

Donde

L1 = Lectura inicial en mm.

L2 = Lectura final en mm.

Presión de penetración. Se calcula la presión aplicada por el penetrómetro y se dibuja la curva para obtener las presiones reales de penetración a partir de los datos de prueba; el punto cero de la curva se ajusta para corregir las irregularidades de la superficie, que afectan la forma inicial de la curva (Manual de Ensayo de Materiales, 2016).

De los ensayos de CBR, se obtiene tres gráficos que son:

- Esfuerzo vs Penetración
- Porcentaje de Expansión vs Tiempo
- Densidad Seca vs CBR

Tabla 32

Resultados de ensayo CBR

Calicata	CBR (95%)	CBR (100%)
C1	2.60	3.43
C2	17.89	75.97
C3	2.81	4.68
C4	16.77	27.24
C5	19.13	29.71
C6	11.03	18.07

➤ **Ensayo Triaxial CD (CALICATA C-3M)**

Se refieren, los métodos, a la determinación de los parámetros de resistencia de los suelos mediante el ensayo de compresión triaxial. Los métodos descritos son: el ensayo de compresión triaxial consolidado no drenado (CU) con o sin medición de la presión de poros; el ensayo drenado (D), y el ensayo no consolidado no drenado (UU) con o sin medición de las presiones de poros. Los parámetros obtenidos son el ángulo de fricción interna (ϕ) y la cohesión (C), y cuando se midan las presiones en los poros, podrán

calcularse los valores efectivos de la fricción interna y la cohesión (ϕ y C). Los valores así obtenidos pueden emplearse en diferentes análisis de estabilidad como por ejemplo en fundaciones de estructuras, en cortes y taludes o en estructuras de retención, problemas en los cuales la resistencia del suelo a corto y largo plazo, tiene importancia significativa (Manual de Ensayo de Materiales, 2016).

Adicionalmente usaremos las normas AASHTO T 296: Standard Method of Test for Unconsolidated, Undrained Compressive Strength of Cohesive Soils in Triaxial Compression; AASHTO T 297: Standard Method of Test for Consolidated Unconsolidated, Triaxial Compression Test on Cohesive Soils; ASTM T D 2850: Standard Method of Test Method for Unconsolidated - Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils; ASTM D 4767: Standard Method of Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils (Manual de ensayo de Materiales, 2016).

Para nuestro caso utilizamos una muestra remoldeada. Las muestras remoldeadas. Pueden prepararse especímenes a partir de una muestra inalterada fallada o de una alterada. El método de moldeo y la compactación pueden variarse para producir el peso unitario, la humedad y la estructura del suelo deseadas.

Si las muestras no son moldeadas al tamaño requerido, el equipo empleado para desbastar muestras de suelo inalteradas puede emplearse también para las de material remoldeado. Cualquier método empleado para remoldar material que muestre resultados de ensayo similares, es satisfactorio (Manual de Ensayo de Materiales, 2016).

2.2.7. Resumen de los Resultados de Laboratorio

Tabla 33

resumen de los resultados de estudio de suelos.

CALICATA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C3M ϕ/C	SENCCA
Tipo de muestra	Mab	Mab	Mab	Mab	Mab	Mab	Mib	Mab
Contenido de humedad (%)	12.65	9.28	11.45	16.52	11.99	12.62	9.51	12.62
Limite liquido (%)	33.49	17.96	22.89	15.14	15.14	17.56	28.44	13.02
Limite plástico IP(%)	15.65	19.07	19.23	18.36	22.47	13.93	16.39	15.67
Proctor modificado	1.84/14.06	1.14/6.90	1.88/11.54	1.92/10.98	2.05/10.00	2.11/8.20	-----	2.30/6.30
CBR(100%)	3.43	17.89	4.68	27.24	29.71	18.07	-----	50.06
Triaxial	-----	-----	-----	---	---	-----	19/12	-----

2.2.8. Perfiles Estratigráficos

El perfil estratigráfico es una especie de radiografía del terreno sondeado. Se conforma de acuerdo a los estratos identificados en los sondeos realizados en el terreno.

Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, NTP 339.134, plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros (NTP 339.150, 2022).

Los perfiles del subsuelo se deben dibujar únicamente en base a perforaciones reales o datos de los cortes. La interpolación entre dichos sitios deberá hacerse con extremo cuidado y con la ayuda de toda la información geológica que se tenga disponible, anotando claramente que tal interpolación o continuidad asumida de estratos, es tentativa. (Manual de ensayo de materiales, 2016)

Figura 24

Signos Convencionales para perfil de calicatas- clasificación SUCS

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		Materia Orgánica
	A-2-6		Roca Sana
	A-2-7		Roca Desintegrada
	A-4		

Nota: fuente: MTC, Manual de carreteras suelos, geotecnia y pavimentos sección suelos y pavimentos, 2014, pag.36

2.2.9. Estudio de Cantera y Botadero

2.2.9.1. Estudio de cantera

Una cantera es un lugar donde se realiza la extracción de minerales, comúnmente al aire libre, con el propósito de obtener rocas utilizadas en la industria, con fines ornamentales o como material de construcción. Por lo general, las canteras son instalaciones de tamaño relativamente pequeño, aunque en conjunto constituyen probablemente la parte más significativa de la minería a nivel mundial. En algunas áreas geográficas, existe regulación para supervisar la actividad de las canteras con el objetivo de minimizar su impacto ambiental.

Los productos obtenidos en las canteras, a diferencia del resto de las explotaciones mineras, no son sometidos a concentración. Las principales rocas obtenidas en las canteras son: mármoles, granitos, calizas, travertinos y pizarras.

Los materiales de la cantera para la sub base deben de cumplir con las siguientes exigencias establecidas por la norma CE -010.

Tabla 34*Requisitos Granulométricos mínimos para Sub-Base Granular*

	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4,25 \square m (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 \square m (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Nota: Fuente: seccion 303 de la EG-2000 del MTC

Además, la norma indica que para zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm, deberá emplearse la curva de la gradación "A". Para nuestro caso, el proyecto se encuentra a 3560.00 msnm, se elige la gradación "A" para el material de subbase del pavimento.

Por otro lado, el material seleccionado de cantera deberá cumplir las siguientes exigencias de calidad.

Tabla 35*Requerimientos de calidad para sub base granular*

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 3000 msnm	> 3000 msnm
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

Nota: Fuente: sección 303 de la EG-2000 del MTC

Además, la norma sugiere que el CBR en laboratorio para pavimentos rígidos y de adoquines 30%, 40% para pavimentos flexibles.

Según la Norma E010 Pavimentos Urbanos (2021), las muestras para materiales granulares a utilizarse en capas de base y sub base, deben provenir de materiales procesados en planta o laboratorio, y servirán como mínimo para los siguientes ensayos:

- ❖ Análisis granulométrico por tamizado MTC E 107.
- ❖ Humedad natural MTC E 108
- ❖ Determinación del límite líquido MTC E 110
- ❖ Determinación del límite plástico MTC E 111
- ❖ Relación humedad-densidad compactada a la energía de Proctor Modificado MTC E 115.
- ❖ California Bearing Ratio MTC E 132
- ❖ Abrasión en la máquina de Los Ángeles MTC E 207

➤ **Ensayo de Abrasión Los Ángeles ASTM C-11, MTC E207**

De acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales (2016), el ensayo de abrasión es una medida de la degradación de agregados minerales de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero en rotación que contiene un número especificado de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo. Al rotar el tambor, la muestra y las bolas de acero son recogidas por una pestaña de acero transportándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor, creando un efecto de trituración por impacto. Este ciclo es repetido mientras el tambor gira con su contenido. Luego de un número de revoluciones establecido, el agregado es retirado del tambor y tamizado para medir su degradación como porcentaje de pérdida. La carga consistirá en esferas de acero de aproximadamente 46,8 mm (1 27/32 pulg) de diámetro y cada una tendrá una masa entre 390 g y 445 g. y dependerá de la gradación de la muestra de ensayo como se describe, será como sigue:

Tabla 36

Requerimientos de calidad para sub base granular

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

En este estudio, hemos seguido las indicaciones establecidas por la norma MTC E 207, la cual se fundamenta, a su vez, en la NTP 400.019: Agregados. Esta normativa define un método normalizado para evaluar la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores mediante pruebas de abrasión e impacto utilizando la Máquina de Los Ángeles.

De acuerdo a las gradaciones que presenta nuestra muestra, definimos el método a utilizar.

Tabla 37

Gradacion de las muestras de ensayo

Medida del tamiz (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado (gr)			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37.5 mm (1 1/2")	25.0 mm (1")	1250 ±25			
25.0 mm (1")	19.0 mm (3/4")	1250 ±25			
19.0 mm (3/4")	12.50 mm (1/2")	1250 ±10	2500 ±10		
12.50 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	1250 ±10	2500 ±10		
9.5 mm (3/8")	6.3 mm (1/4")			2500 ±10	
6.3 mm (1/4")	4.75mm (N°4)			2500 ±10	
4.75mm (N°4)	2.36 mm (N°8)				5000
		5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10

Del estudio de cantera se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 38

resumen de resultados obtenidos en laboratorio

Calicata	Cantera Sencca
Tipo de muestra	Mab
Contenido de humedad (%)	12.62
Limite liquido (%)	13.02
Limite plástico (%)	15.67
IP (%)	NP
Proctor modificado (g/cm ³)	2.297
Humedad optima (%)	6.30
CBR (%)	50.06
Abrasión (%)	35.38

2.2.9.2. Estudio de botadero

Analizar las actividades humanas y las repercusiones socioambientales del botadero, donde la calidad de vida de la comunidad se ve perjudicada a causa de los efectos

negativos generados por el depósito de residuos. El término "botadero" se refiere al área donde los desechos sólidos son descartados sin ningún proceso de clasificación o tratamiento. Además, los vertederos al aire libre son espacios donde se depositan los desechos sólidos municipales sin ningún tipo de control o medidas de protección ambiental.

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza (Enkerlin, Cano, Garza, & Vogel, 1997, págs. 01-502).

Los residuos sólidos son definidos como una fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso. El origen de estos residuos se puede deber a las actividades agrarias, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades. (Sierra Bejarano, López Salamanca, & Ortiz Rojas, 2010, pág. 5)

El Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que genera y promueve el uso de instrumentos o medios operativos diseñados, normados y aplicados para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental aprobada mediante D.S. N°012-2009-MINAM.

2.3. Estudio Hidrológico

2.3.1. Generalidades

Mediante el estudio hidrológico se evalúa de cómo y en que magnitud las precipitaciones pluviales afectan en los sistemas de drenaje, es por ello que es importante determinar las magnitudes máximas de precipitación, intensidad y caudal en el área de estudio.

Además, para dicho estudio hidrológico se ha obtenido los datos de la estación meteorológica de Perayoc, cuyos datos se han obtenido de acuerdo a los lineamientos y al número de años que se ha establecido de acuerdo a norma en este caso, son 20 años para el estudio hidrológico.

De acuerdo a la Norma CE – 040 Drenaje Pluvial (2016), los elementos esenciales para identificar lo que constituye una infraestructura de drenaje pluvial incluyen: sistemas de drenaje pluvial para construcciones, conductos de transporte, canaleta, acera y calzada, sumidero, subcolector o colector, registro, conexión estructural, áreas bajas para el drenaje pluvial, métodos de evacuación y desagüe principal, y estructuras adicionales según sea necesario. También indica que el diseño del proyecto de infraestructura este debería estar incluido en un plan integral de drenaje pluvial que forma parte del plan de desarrollo urbano del gobierno local involucrado, de acuerdo a lo establecido el reglamento del decreto legislativo número 150 este 1356 este que aprueba la ley general de drenaje pluvial.

El RNE, mediante la Norma CE-040 establece tomar en consideración los siguientes criterios para poder determinar el caudal de diseño:

Los caudales para sistemas de drenaje urbano menor deberán ser calculados:

Por el método racional, si el área de la cuenca es igual o menor a 3 km²

Por el método de hidrograma unitario o modelos de simulación para área de cuencas mayores de 3 km².

El periodo de retorno deberá considerarse de 2 a 10 años.

En ningún caso el tiempo de concentración debe ser menor a 10 minutos

2.3.2. Precipitación Pluvial

La norma CE.040 Drenaje Pluvial (2021), “indica que la precipitación pluvial es un fenómeno atmosférico que consiste en el aporte de agua a la tierra en forma de lluvia, llovizna, nieve o granizo”

De acuerdo a M. Villón (2002), La precipitación es toda forma de humedad que, originándose en las nubes, llega hasta la superficie del suelo. Desde el punto de vista de ingeniería hidrológica, la precipitación es la fuente primaria de la superficie terrestre y sus mediciones forman el punto de partida de los estudios concernientes al uso y control del agua.

La precipitación es la componente principal del escurrimiento superficial y subterráneo. Para determinar los escurrimientos superficiales es necesario realizar un análisis de la magnitud de la precipitación pluvial, ya que ambos están relacionados directamente. Por ello, los estudios de alcantarillado parten del estudio de la precipitación para determinar los gastos de diseño a fin de dimensionar las obras de alcantarillado. Para medir las precipitaciones se utiliza instrumentos como pluviómetros. Estos se basan en la medición de una lámina de lluvia (mm). Este el nivel de agua que se acumulará sobre el terreno sin infiltrarse sobre un área (M. Villón 2002).

Por otro lado, el RNE mediante la Norma CE 040 (2021), indica que cuando hablamos de precipitación, también es necesario precisar la intensidad. La intensidad se define como el caudal de la precipitación pluvial en una superficie por unidad de tiempo (Norma CE 040, 2021). La intensidad de la lluvia es la intensidad promedio para un área de drenaje, la elección de este se basa en la duración de la precipitación de diseño. Este tiempo será igual al tiempo de concentración para el área de drenaje en

consideración. El tiempo de concentración es el tiempo que se demora toda el área drenante en contribuir a la esorrentía en la sección de salida, así como el instante en que se produce el caudal máximo en dicha sección. (Norma CE 040, 2021).

En este caso, para la evaluación de precipitación, es necesario tener información de intensidad; para lo cual en SENAMHI nos da cierto criterio, sobre la intensidad meteorológica que está en función a la acumulación en una hora.

Tabla 39

Criterios para definir intensidad de lluvia

Tipo	Valores
Débil	Menor de 2mm/hr
Moderada	Entre 2.1 y 15 mm
Fuerte	Entre 15.1 y 30 mm
Muy fuerte	Entre 30.1 y 60 mm
torrencial	Mas de 60 mm

Nota: Fuente: SENAMHI

2.3.3. Estaciones Meteorológicas

Las estaciones meteorológicas son espacios en donde se registra información de fenómenos meteorológicos; así como intensidades de lluvias, dirección de viento, radiación solar, humedad atmosférica, etc., en un determinado lugar o zona.

Para el presente proyecto, por su cercanía, utilizamos los datos obtenidos de la estación de Perayoc ubicada en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Tabla 40

Coordenadas geodésicas de la estación de Perayoc, UNSAAC

COORDENADAS GEODESICAS DE LAS ESTACIONESMETEOROLÓGICAS	
Ubicación geodésica	Perayoc
LATITUD SUR	13°31'16" S
LATITUD OESTE	71°57'53" W
ALTITUD (msnm)	3365.00

Nota: Fuente: UNSAAC, Estación meteorológicas Perayoc, 2011

2.3.4. Análisis de las Precipitaciones Pluviales

Las lluvias en la región analizada se originan principalmente por procesos orográficos y se destacan por sus elevadas intensidades. La aparición de fenómenos meteorológicos en esta área sigue un patrón estacional definido. Durante los meses de octubre a marzo, se observa de manera gradual y constante un incremento de las precipitaciones, correspondiendo a las estaciones de primavera y verano, conocidas por ser períodos lluviosos. En contraste, entre los meses de abril a septiembre, se registra prácticamente una ausencia total de lluvias, marcando la transición de las estaciones de otoño a invierno (W Chereque Moran, 2013),

Las mediciones de las precipitaciones en forma de altura de agua, obtenidas mediante pluviómetros, exhiben variaciones tanto entre distintas ubicaciones como en un mismo lugar a lo largo del tiempo. Estos datos forman un conjunto extenso que requiere ser analizado y resumido en unos pocos valores más manejables y útiles para aplicaciones en proyectos hidráulicos. Para llevar a cabo este proceso, se apela a la estadística, seleccionando un modelo matemático que represente el comportamiento de la lluvia en la zona en estudio. En este contexto, se aprovecha la experiencia acumulada sobre este tema (W Chereque Moran, 2013),

2.3.5. Cálculo de Intensidades Máximas

Según el Manual de Hidrología e Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2014) recomienda contar con un mínimo de 20 años de registro que permita a partir de información histórica la predicción de eventos futuros con el objetivo de que los resultados sean confiables.

“La intensidad de una precipitación expresa la cantidad de agua caída en una unidad de tiempo, siendo más importante determinar la intensidad máxima, esto es, la altura máxima de

agua caída por unidad de tiempo en una determinada tormenta extraordinaria” (Chow et al. 1994 Análisis de Tormentas).

Se expresa de la siguiente forma:
$$I_m = \frac{P}{T}$$

Donde:

I_m Intensidad máxima (mm/h)

P Precipitación en altura de agua (mm)

T Tiempo en horas

Cálculo de Intensidades Máximas a partir de datos de Intensidades Máximas Registradas.

Los datos registrados siguen la siguiente metodología

1. Se parte de un Pluviograma, es decir, el registro de un pluviógrafo, de donde se toman los datos de interés.
2. La tabulación es el primer paso en el análisis de un pluviograma, se arma un Tabla con los siguientes datos:
 - ❖ Fecha
 - ❖ Hora y minuto inicial
 - ❖ Hora y minuto final
 - ❖ Intervalo de tiempo
 - ❖ Cantidad de lluvia
 - ❖ Intensidad
3. Las intensidades máximas se determinan para diferentes periodos de retorno, además, se determina la intensidad para diferentes duraciones y comúnmente las duraciones son para 10min, 30 min, 60 min, 120 min y 240 min.

En las siguientes Tablas se muestran los resultados finales de las precipitaciones para diferentes periodos de duración:

Tabla 41

Precipitaciones máximas de 24 horas, de la estación meteorológica de Perayoc

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Pmax24h
2000	25.50	24.90	22.60	5.70	0.80	4.50	1.50	2.40	4.90	9.50	17.30	11.40	25.50
2001	15.60	31.00	21.40	10.60	4.30	0.00	9.90	3.60	5.40	15.90	23.10	11.60	31.00
2002	21.20	25.10	13.50	8.10	5.70	1.00	6.90	2.40	2.60	15.20	26.70	23.50	26.70
2003	24.60	24.00	18.00	39.10	1.00	6.40	0.00	10.80	1.70	10.20	7.00	23.40	39.10
2004	24.50	30.80	12.60	6.40	1.40	12.60	8.00	4.90	7.30	14.70	11.00	25.20	30.80
2005	23.00	0.00	27.80	23.20	2.00	0.40	1.20	2.20	2.10	13.60	11.70	17.20	27.80
2006	37.30	51.60	26.40	30.20	0.20	4.00	0.00	5.40	4.10	15.00	12.60	15.30	51.60
2007	26.70	13.70	19.70	32.90	3.40	0.00	3.00	0.00	1.00	14.90	18.90	16.90	32.90
2008	18.80	20.30	15.00	3.50	2.50	1.00	2.10	3.00	4.30	31.50	16.80	20.00	31.50
2009	17.00	22.40	14.00	12.00	0.80	0.00	0.00	3.00	10.00	10.70	23.00	16.00	23.00
2010	47.00	35.00	27.00	7.00	4.80	0.00	44.00	4.50	2.80	23.00	17.00	22.50	47.00
2011	28.40	30.00	32.00	17.00	0.50	0.00	3.30	0.00	17.80	13.20	0.00	19.00	32.00
2012	9.60	19.20	16.40	19.80	2.20	2.00	0.20	0.60	5.60	6.80	20.20	28.20	28.20
2013	22.40	35.40	21.20	9.80	4.00	6.90	2.50	13.70	7.50	35.00	28.00	25.10	35.40
2014	30.50	17.10	8.90	18.20	10.80	0.00	1.40	5.00	5.70	29.60	6.10	24.30	30.50
2015	21.50	35.00	23.80	12.50	5.50	3.90	9.10	3.80	10.30	8.70	14.70	26.70	35.00
2016	11.40	22.60	19.70	11.50	4.80	0.20	5.10	0.50	10.00	14.20	10.80	15.00	22.60
2017	22.20	17.40	30.30	12.80	6.30	5.00	1.00	10.40	4.70	9.20	14.60	20.00	30.30
2018	20.60	35.60	38.60	14.50	1.40	12.00	11.90	4.40	5.90	20.20	15.10	12.00	38.60
2019	16.40	17.00	26.90	7.00	8.40	1.80	2.50	0.00	5.10	24.40	18.90	22.80	26.90
2020	35.50	35.80	27.90	4.30	8.10	0.30	1.00	0.80	0.60	5.50	17.60	31.00	35.80
2021	35.60	29.40	13.40	14.50	3.70	0.50	0.00	1.60	4.60	7.90	12.50	17.00	35.60

Nota. - Fuente: estación meteorológica de Perayoc, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

2.3.6. Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia

Las curvas Intensidad Duración Frecuencia (IDF) son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en Intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o periodo de retorno. (Témez, 1978).

“Las curvas IDF representan una formulación matemática que relaciona la intensidad de precipitación, la duración, y el periodo de retorno” (Koutsoyiannis, 1998).

Necesitamos tener presente los conceptos de intensidad, duración y frecuencia:

- ❖ Intensidad. – se refiere a la precipitación por unidad de tiempo, se mide en mm/h.
- ❖ Duración. – es el tiempo que transcurre desde que inicia hasta que finaliza una precipitación.
- ❖ Frecuencia. - Es la probabilidad de ocurrencia de una tormenta en un periodo de tiempo.

Determinación de Curvas IDF

Existen métodos con las que se puede determinar las curvas IDF y determinar las relaciones entre estas variables, para el presente proyecto realizaremos una descripción los métodos que consideramos:

- **Ministerio Del Ambiente - IDESEP- SENAMHI**

Modulo Para La Estimación De Curvas De Intensidad – Duración – Frecuencia

La presente herramienta basada en la web integra una interfaz de usuario con sistemas de Información Geográfica (GIS). A la vez, muestra un conjunto de datos basados en precipitaciones extremas, y a partir de ello, se construyen tormentas de diseño para ser aplicados en diversos campos de la ingeniería, como la hidrología urbana, diseño de infraestructura y estudios de evaluación de riesgos, entre otros.

La presente metodología es de suma importancia ya ser una herramienta que permite la toma de decisiones, facilitando la generación de representaciones numéricas y gráficas de las curvas IDF para cualquier ubicación en el territorio peruano. Además, ofrece información sobre posibles impactos del cambio climático. La interfaz brinda intensidades de precipitación para diversos periodos de retorno (2, 5, 10, 30, 50, 75, 100, 200, 500 y 1000 años) y duraciones (1 a 24 horas). Los usuarios tienen la capacidad de acceder a información de curvas IDF basadas

en datos históricos, así como proyecciones climáticas futuras, proporcionando indicadores efectivos y eficientes para el diseño hidrológico.

Por otro lado, la presente herramienta trabaja bajo un enfoque y escenario de cambio climático al 2050. La distribución espacial y temporal de temperatura y precipitación en el Perú al 2050 se ha estimado mediante la reducción de escala dinámica con el modelo climático regional WRF, con datos de entrada proveniente de los modelos climáticos globales ACCESS1-0, HadGEM2-ES y MPI-ESM-LR considerando el escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero de la Ruta de Concentración Representativa (RCP 8.5), las cuales fueron complementadas con técnicas geoestadísticas hasta llegar a la resolución de 5 km, al cual se denomina MULTIMODELO. Estos datos utilizados pertenecen a los períodos de 1981-2005 y 2036-2065, correspondientes a los experimentos HISTORICAL y RCP 8.5 respectivamente.

Tabla 42

Escenarios climáticos para el Perú

Modelo climático global (CMIP5)	Reducción de escala dinámica sobre Sudamérica (WRF)	Reducción de escala dinámica sobre Perú (WRF)	Corrección del sesgo con datos PISCO (Linear Scaling)	Geoestadística (Inverse Distance Weight)
ACCESS1-0 (~208 x 138 km)	50 km	12 km	10 km	5 km
MPI-ESM-LR (~206 x 204 km)	50 km	12 km	10 km	5 km
HadGEM2-ES (~208 x 137.5 km)	48 km	16 km	10 km	5 km
MULTIMODELO			10 km	5 km

Nota. - Fuente: Escenarios climáticos al 2050 en el Perú: Cambios en el clima promedio, 2021-SENAMHI

ACCESS1-0

Esta simulación es un experimento histórico, que simula el clima global entre 1850 y 2006, utilizando forzamientos históricos. Consulte el sitio web oficial de CMIP5 para obtener una definición de experimentos históricos y la nomenclatura de conjuntos. El Centro de Excelencia ARC para la Ciencia del Sistema Climático (ARCCSS) ha llevado a cabo este experimento en particular. El ACCESS1.3 utiliza estos componentes: el modelo atmosférico MetOffice UM del Reino Unido, el modelo oceánico GFDL MOM4p1, el modelo de hielo marino LANL CICE4.1 y el modelo de superficie terrestre CABLE.

Esta simulación es un experimento histórico de GEI, que simula el clima global entre 1850-2020, utilizando los gases de efecto invernadero (GEI) antropogénicos históricos como único forzamiento. Las concentraciones de gases de efecto invernadero incluyen: CO₂, N₂O, CH₄, CFC11, CFC12, CFC113, HCFC22, HFC125, HFC134a.

El experimento histórico de GEI es una simulación a largo plazo del clima del siglo XX, incluyendo solo concentraciones antropogénicas de gases de efecto invernadero.

HadGEM2-ES

siglas del Modelo del Medio Ambiente Global del Centro Hadley versión 2. La familia de modelos HadGEM2 comprende una gama de configuraciones de modelos específicos que incorporan diferentes niveles de complejidad, pero con un marco físico común. La familia HadGEM2 incluye una configuración acoplada atmósfera-océano, con o sin una extensión vertical en la atmósfera para incluir una estratosfera bien resuelta, y una configuración Tierra-Sistema que incluye vegetación dinámica, biología oceánica.

MPI-ESM-LR

El procedimiento de acoplamiento en MPI-ESM se ha mantenido sin cambios en comparación con el de ECHAM5/MPIOM (*Jungclauss, 2006*), excepto por un acoplamiento adicional de CO₂ debido al ciclo del carbono. El procedimiento de acoplamiento distingue diferentes escalas de tiempo, dependiendo de los procesos y componentes. El acoplamiento en las

interfaces entre la atmósfera y los procesos terrestres, y entre la atmósfera y el hielo marino, se produce en el paso de tiempo atmosférico, que es también el paso de tiempo de los procesos terrestres, a excepción de la vegetación dinámica, que se actualiza una vez al año.

El enfoque metodológico y el uso del producto, es necesario proporcionar información de las coordenadas de latitud y longitud. Para nuestro caso utilizaremos nuestro punto de control A, del cual tenemos sus datos de coordenadas geográficas.

Por consiguiente, para poder utilizar el presente método, transformaremos los minutos y segundos a grados. Para luego, seleccionar escenario climático al 2050.

Tabla 43

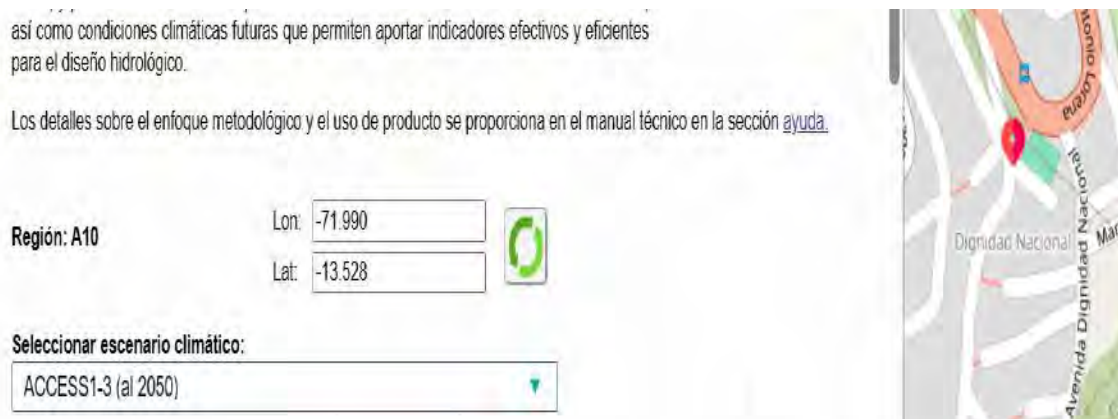
Coordenadas geográficas del para el área en estudio

Coordenadas	G° m' s"	Solo G°
Longitud	71° 58' 47" O	-71.990
Latitud	13° 31' 26" S	-13.528

Finalmente, la herramienta del SENAMHI nos proporciona la siguiente información de intensidades para diferentes duraciones y periodos de retorno; y la gráfica de las curvas IDF:

Figura 25

Software SENAMHI, IDEP bajo escenario climático ACCESS1_3



Nota. Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe)

Tabla 44

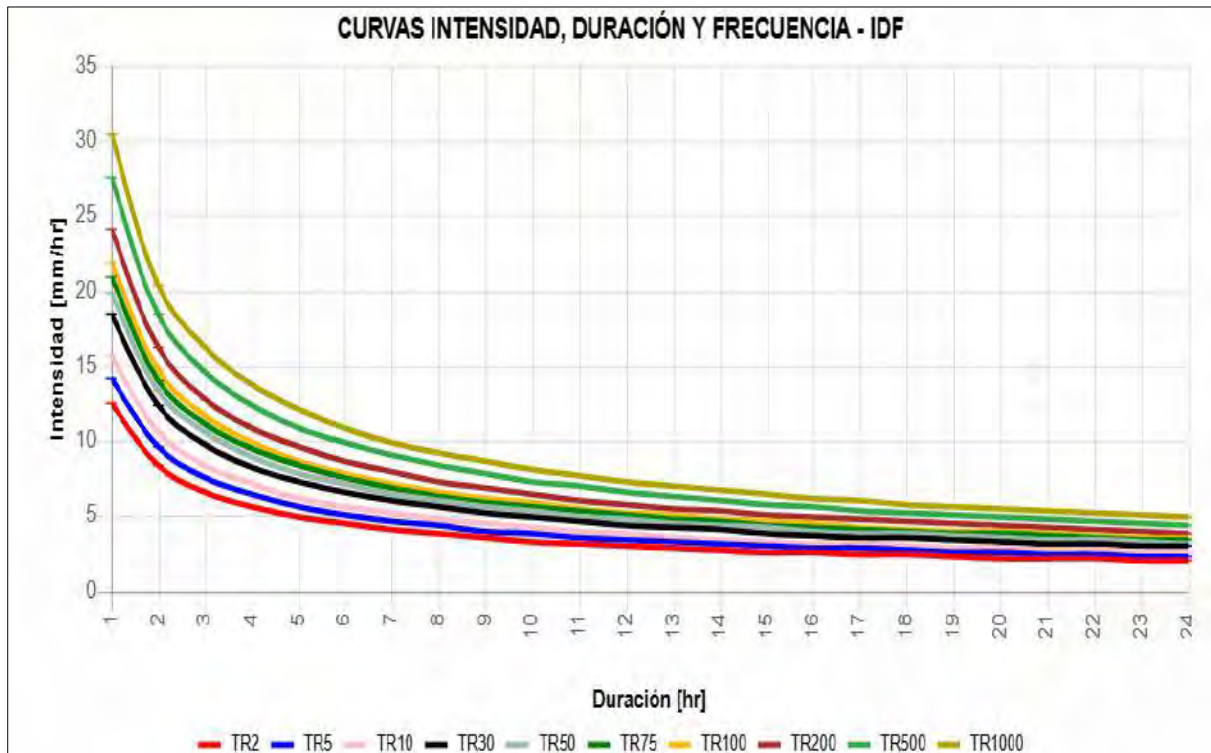
Intensidades de precipitación para el escenario climático ACCESS1_3

Intensidades de precipitación, para diferentes duraciones y periodos de retorno.										
Duración	TR2	TR5	TR10	TR30	TR50	TR75	TR100	TR200	TR500	TR1000
1-hr	12.5 (11.8-13.2)	14.2 (13.4-15.2)	15.7 (14.7-16.9)	18.4 (17.1-20.1)	19.8 (18.3-21.7)	21.0 (19.4-23.1)	21.9 (20.2-24.2)	24.1 (22.2-26.9)	27.5 (25.2-31.1)	30.4 (27.7-34.6)
2-hr	8.4 (7.9-8.9)	9.5 (9.0-10.2)	10.5 (9.9-11.4)	12.3 (11.5-13.5)	13.3 (12.3-14.6)	14.1 (13.0-15.5)	14.7 (13.5-16.2)	16.2 (14.9-18.1)	18.5 (16.9-20.9)	20.4 (18.6-23.2)
3-hr	6.6 (6.3-7.0)	7.6 (7.1-8.1)	8.4 (7.8-9.0)	9.8 (9.1-10.7)	10.5 (9.7-11.6)	11.2 (10.3-12.3)	11.6 (10.7-12.9)	12.8 (11.8-14.3)	14.6 (13.4-16.5)	16.2 (14.7-18.4)
4-hr	5.6 (5.3-5.9)	6.4 (6.0-6.9)	7.1 (6.6-7.6)	8.3 (7.7-9.0)	8.9 (8.3-9.8)	9.5 (8.7-10.4)	9.9 (9.1-10.9)	10.9 (10.0-12.1)	12.4 (11.3-14.0)	13.7 (12.5-15.6)
5-hr	4.9 (4.7-5.2)	5.6 (5.3-6.0)	6.2 (5.8-6.7)	7.3 (6.8-8.0)	7.8 (7.3-8.6)	8.3 (7.7-9.2)	8.7 (8.0-9.6)	9.6 (8.8-10.7)	10.9 (10.0-12.3)	12.1 (11.0-13.7)
6-hr	4.5 (4.2-4.7)	5.1 (4.8-5.4)	5.6 (5.2-6.0)	6.6 (6.1-7.2)	7.1 (6.5-7.8)	7.5 (6.9-8.3)	7.8 (7.2-8.6)	8.6 (7.9-9.6)	9.8 (9.0-11.1)	10.9 (9.9-12.3)
7-hr	4.1 (3.8-4.3)	4.6 (4.4-5.0)	5.1 (4.8-5.5)	6.0 (5.6-6.6)	6.5 (6.0-7.1)	6.9 (6.3-7.6)	7.1 (6.6-7.9)	7.9 (7.2-8.8)	9.0 (8.2-10.1)	9.9 (9.0-11.3)
8-hr	3.8 (3.6-4.0)	4.3 (4.0-4.6)	4.8 (4.4-5.1)	5.6 (5.2-6.1)	6.0 (5.5-6.6)	6.3 (5.9-7.0)	6.6 (6.1-7.3)	7.3 (6.7-8.2)	8.3 (7.6-9.4)	9.2 (8.4-10.5)
9-hr	3.5 (3.3-3.7)	4.0 (3.8-4.3)	4.4 (4.2-4.8)	5.2 (4.8-5.7)	5.6 (5.2-6.1)	5.9 (5.5-6.5)	6.2 (5.7-6.8)	6.8 (6.3-7.6)	7.8 (7.1-8.8)	8.6 (7.8-9.8)
10-hr	3.3 (3.1-3.5)	3.8 (3.6-4.0)	4.2 (3.9-4.5)	4.9 (4.5-5.3)	5.3 (4.9-5.8)	5.6 (5.2-6.2)	5.8 (5.4-6.4)	6.4 (5.9-7.2)	7.3 (6.7-8.3)	8.1 (7.4-9.2)
11-hr	3.1 (3.0-3.3)	3.6 (3.4-3.8)	4.0 (3.7-4.3)	4.6 (4.3-5.1)	5.0 (4.6-5.5)	5.3 (4.9-5.8)	5.5 (5.1-6.1)	6.1 (5.6-6.8)	6.9 (6.3-7.8)	7.7 (7.0-8.7)
12-hr	3.0 (2.8-3.2)	3.4 (3.2-3.6)	3.8 (3.5-4.1)	4.4 (4.1-4.8)	4.7 (4.4-5.2)	5.0 (4.6-5.5)	5.2 (4.8-5.8)	5.8 (5.3-6.5)	6.6 (6.0-7.4)	7.3 (6.6-8.3)
13-hr	2.9 (2.7-3.0)	3.3 (3.1-3.5)	3.6 (3.4-3.9)	4.2 (3.9-4.6)	4.5 (4.2-5.0)	4.8 (4.4-5.3)	5.0 (4.6-5.5)	5.5 (5.1-6.2)	6.3 (5.8-7.1)	7.0 (6.3-7.9)
14-hr	2.7 (2.6-2.9)	3.1 (2.9-3.3)	3.4 (3.2-3.7)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (4.0-4.8)	4.6 (4.3-5.1)	4.8 (4.4-5.3)	5.3 (4.9-5.9)	6.0 (5.5-6.8)	6.7 (6.1-7.6)
15-hr	2.6 (2.5-2.8)	3.0 (2.8-3.2)	3.3 (3.1-3.6)	3.9 (3.6-4.2)	4.2 (3.9-4.6)	4.4 (4.1-4.9)	4.6 (4.3-5.1)	5.1 (4.7-5.7)	5.8 (5.3-6.5)	6.4 (5.8-7.3)
16-hr	2.5 (2.4-2.7)	2.9 (2.7-3.1)	3.2 (3.0-3.4)	3.7 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (3.9-4.7)	4.4 (4.1-4.9)	4.9 (4.5-5.5)	5.6 (5.1-6.3)	6.2 (5.6-7.0)
17-hr	2.4 (2.3-2.6)	2.8 (2.6-3.0)	3.1 (2.9-3.3)	3.6 (3.4-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.1 (3.8-4.5)	4.3 (4.0-4.7)	4.7 (4.4-5.3)	5.4 (4.9-6.1)	6.0 (5.4-6.8)
18-hr	2.4 (2.2-2.5)	2.7 (2.5-2.9)	3.0 (2.8-3.2)	3.5 (3.2-3.8)	3.8 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.1 (3.8-4.6)	4.6 (4.2-5.1)	5.2 (4.8-5.9)	5.8 (5.3-6.6)
19-hr	2.3 (2.2-2.4)	2.6 (2.5-2.8)	2.9 (2.7-3.1)	3.4 (3.1-3.7)	3.6 (3.4-4.0)	3.9 (3.6-4.3)	4.0 (3.7-4.5)	4.4 (4.1-5.0)	5.1 (4.6-5.7)	5.6 (5.1-6.4)
20-hr	2.2 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	2.8 (2.6-3.0)	3.3 (3.1-3.6)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.5-4.1)	3.9 (3.6-4.3)	4.3 (4.0-4.8)	4.9 (4.5-5.5)	5.4 (4.9-6.2)
21-hr	2.2 (2.0-2.3)	2.5 (2.3-2.6)	2.7 (2.6-2.9)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.2-3.8)	3.6 (3.4-4.0)	3.8 (3.5-4.2)	4.2 (3.9-4.7)	4.8 (4.4-5.4)	5.3 (4.8-6.0)
22-hr	2.1 (2.0-2.2)	2.4 (2.3-2.6)	2.7 (2.5-2.9)	3.1 (2.9-3.4)	3.3 (3.1-3.7)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.4-4.1)	4.1 (3.8-4.6)	4.7 (4.3-5.3)	5.1 (4.7-5.9)
23-hr	2.1 (1.9-2.2)	2.3 (2.2-2.5)	2.6 (2.4-2.8)	3.0 (2.8-3.3)	3.3 (3.0-3.6)	3.5 (3.2-3.8)	3.6 (3.3-4.0)	4.0 (3.7-4.4)	4.5 (4.1-5.1)	5.0 (4.6-5.7)
24-hr	2.0 (1.9-2.1)	2.3 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	3.0 (2.8-3.2)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.1-3.7)	3.5 (3.2-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.4 (4.0-5.0)	4.9 (4.5-5.6)

Nota. Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe)

Figura 26

Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el escenario climático ACCESS1_3



Nota. Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe). La intensidad de precipitación para un tiempo de concentración de 10 minutos y para un periodo de retorno de 10 años es de 15.70 mm/h.

Ahora calcularemos las intensidades de precipitaciones en el software del SENAMHI, bajo el enfoque de cambio climático de *HadGEM2-ES*

Figura 27

Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el escenario climático *HadGEM2-ES*

Región: A10

Lon:

Lat:

Seleccionar escenario climático:

Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe)

Tabla 45

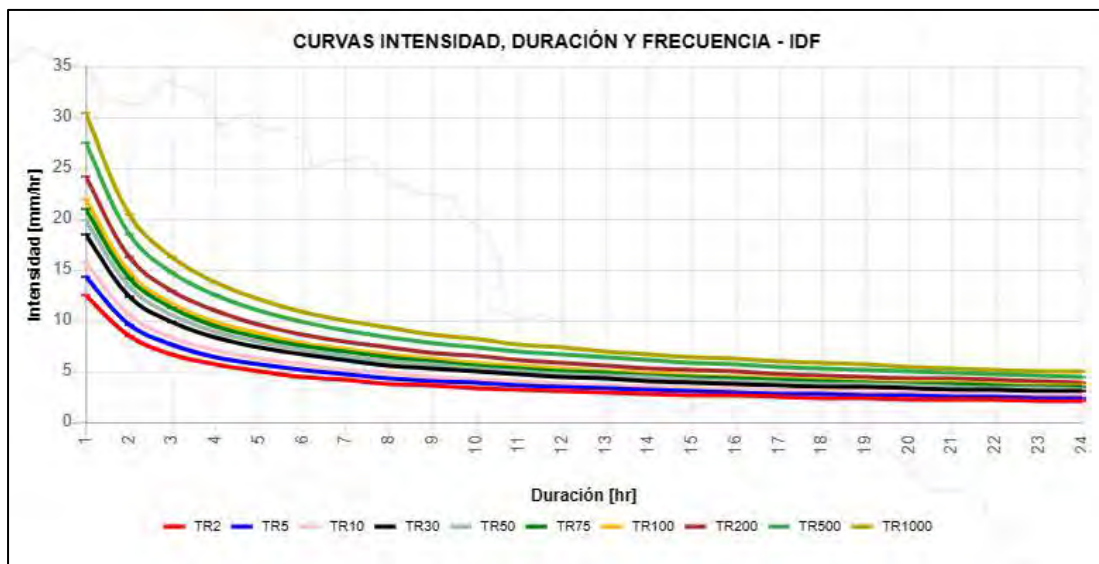
Intensidades de precipitación mediante bajo el enfoque de cambio climático HadGEM2-ES

Intensidades de precipitación, para diferentes duraciones y periodos de retorno.										
Duración	TR2	TR5	TR10	TR30	TR50	TR75	TR100	TR200	TR500	TR1000
1-hr	12.5 (11.8-13.2)	14.2 (13.4-15.2)	15.7 (14.7-16.9)	18.4 (17.1-20.1)	19.8 (18.3-21.7)	21.0 (19.4-23.1)	21.9 (20.2-24.2)	24.1 (22.2-26.9)	27.5 (25.2-31.1)	30.4 (27.7-34.6)
2-hr	8.4 (7.9-8.9)	9.5 (9.0-10.2)	10.5 (9.9-11.4)	12.3 (11.5-13.5)	13.3 (12.3-14.6)	14.1 (13.0-15.5)	14.7 (13.5-16.2)	16.2 (14.9-18.1)	18.5 (16.9-20.9)	20.4 (18.6-23.2)
3-hr	6.6 (6.3-7.0)	7.6 (7.1-8.1)	8.4 (7.8-9.0)	9.8 (9.1-10.7)	10.5 (9.7-11.6)	11.2 (10.3-12.3)	11.6 (10.7-12.9)	12.8 (11.8-14.3)	14.6 (13.4-16.5)	16.2 (14.7-18.4)
4-hr	5.6 (5.3-5.9)	6.4 (6.0-6.9)	7.1 (6.6-7.6)	8.3 (7.7-9.0)	8.9 (8.3-9.8)	9.5 (8.7-10.4)	9.9 (9.1-10.9)	10.9 (10.0-12.1)	12.4 (11.3-14.0)	13.7 (12.5-15.6)
5-hr	4.9 (4.7-5.2)	5.6 (5.3-6.0)	6.2 (5.8-6.7)	7.3 (6.8-8.0)	7.8 (7.3-8.6)	8.3 (7.7-9.2)	8.7 (8.0-9.6)	9.6 (8.8-10.7)	10.9 (10.0-12.3)	12.1 (11.0-13.7)
6-hr	4.5 (4.2-4.7)	5.1 (4.8-5.4)	5.6 (5.2-6.0)	6.6 (6.1-7.2)	7.1 (6.5-7.8)	7.5 (6.9-8.3)	7.8 (7.2-8.6)	8.6 (7.9-9.6)	9.8 (9.0-11.1)	10.9 (9.9-12.3)
7-hr	4.1 (3.8-4.3)	4.6 (4.4-5.0)	5.1 (4.8-5.5)	6.0 (5.6-6.6)	6.5 (6.0-7.1)	6.9 (6.3-7.6)	7.1 (6.6-7.9)	7.9 (7.2-8.8)	9.0 (8.2-10.1)	9.9 (9.0-11.3)
8-hr	3.8 (3.6-4.0)	4.3 (4.0-4.6)	4.8 (4.4-5.1)	5.6 (5.2-6.1)	6.0 (5.5-6.6)	6.3 (5.9-7.0)	6.6 (6.1-7.3)	7.3 (6.7-8.2)	8.3 (7.6-9.4)	9.2 (8.4-10.5)
9-hr	3.5 (3.3-3.7)	4.0 (3.8-4.3)	4.4 (4.2-4.8)	5.2 (4.8-5.7)	5.6 (5.2-6.1)	5.9 (5.5-6.5)	6.2 (5.7-6.8)	6.8 (6.3-7.6)	7.8 (7.1-8.8)	8.6 (7.8-9.8)
10-hr	3.3 (3.1-3.5)	3.8 (3.6-4.0)	4.2 (3.9-4.5)	4.9 (4.5-5.3)	5.3 (4.9-5.8)	5.6 (5.2-6.2)	5.8 (5.4-6.4)	6.4 (5.9-7.2)	7.3 (6.7-8.3)	8.1 (7.4-9.2)
11-hr	3.1 (3.0-3.3)	3.6 (3.4-3.8)	4.0 (3.7-4.3)	4.6 (4.3-5.1)	5.0 (4.6-5.5)	5.3 (4.9-5.8)	5.5 (5.1-6.1)	6.1 (5.6-6.8)	6.9 (6.3-7.8)	7.7 (7.0-8.7)
12-hr	3.0 (2.8-3.2)	3.4 (3.2-3.6)	3.8 (3.5-4.1)	4.4 (4.1-4.8)	4.7 (4.4-5.2)	5.0 (4.6-5.5)	5.2 (4.8-5.8)	5.8 (5.3-6.5)	6.6 (6.0-7.4)	7.3 (6.6-8.3)
13-hr	2.9 (2.7-3.0)	3.3 (3.1-3.5)	3.6 (3.4-3.9)	4.2 (3.9-4.6)	4.5 (4.2-5.0)	4.8 (4.4-5.3)	5.0 (4.6-5.5)	5.5 (5.1-6.2)	6.3 (5.8-7.1)	7.0 (6.3-7.9)
14-hr	2.7 (2.6-2.9)	3.1 (2.9-3.3)	3.4 (3.2-3.7)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (4.0-4.8)	4.6 (4.3-5.1)	4.8 (4.4-5.3)	5.3 (4.9-5.9)	6.0 (5.5-6.8)	6.7 (6.1-7.6)
15-hr	2.6 (2.5-2.8)	3.0 (2.8-3.2)	3.3 (3.1-3.6)	3.9 (3.6-4.2)	4.2 (3.9-4.6)	4.4 (4.1-4.9)	4.6 (4.3-5.1)	5.1 (4.7-5.7)	5.8 (5.3-6.5)	6.4 (5.8-7.3)
16-hr	2.5 (2.4-2.7)	2.9 (2.7-3.1)	3.2 (3.0-3.4)	3.7 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (3.9-4.7)	4.4 (4.1-4.9)	4.9 (4.5-5.5)	5.6 (5.1-6.3)	6.2 (5.6-7.0)
17-hr	2.4 (2.3-2.6)	2.8 (2.6-3.0)	3.1 (2.9-3.3)	3.6 (3.4-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.1 (3.8-4.5)	4.3 (4.0-4.7)	4.7 (4.4-5.3)	5.4 (4.9-6.1)	6.0 (5.4-6.8)
18-hr	2.4 (2.2-2.5)	2.7 (2.5-2.9)	3.0 (2.8-3.2)	3.5 (3.2-3.8)	3.8 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.1 (3.8-4.6)	4.6 (4.2-5.1)	5.2 (4.8-5.9)	5.8 (5.3-6.6)
19-hr	2.3 (2.2-2.4)	2.6 (2.5-2.8)	2.9 (2.7-3.1)	3.4 (3.1-3.7)	3.6 (3.4-4.0)	3.9 (3.6-4.3)	4.0 (3.7-4.5)	4.4 (4.1-5.0)	5.1 (4.6-5.7)	5.6 (5.1-6.4)
20-hr	2.2 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	2.8 (2.6-3.0)	3.3 (3.1-3.6)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.5-4.1)	3.9 (3.6-4.3)	4.3 (4.0-4.8)	4.9 (4.5-5.5)	5.4 (4.9-6.2)
21-hr	2.2 (2.0-2.3)	2.5 (2.3-2.6)	2.7 (2.6-2.9)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.2-3.8)	3.6 (3.4-4.0)	3.8 (3.5-4.2)	4.2 (3.9-4.7)	4.8 (4.4-5.4)	5.3 (4.8-6.0)
22-hr	2.1 (2.0-2.2)	2.4 (2.3-2.6)	2.7 (2.5-2.9)	3.1 (2.9-3.4)	3.3 (3.1-3.7)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.4-4.1)	4.1 (3.8-4.6)	4.7 (4.3-5.3)	5.1 (4.7-5.9)
23-hr	2.1 (1.9-2.2)	2.3 (2.2-2.5)	2.6 (2.4-2.8)	3.0 (2.8-3.3)	3.3 (3.0-3.6)	3.5 (3.2-3.8)	3.6 (3.3-4.0)	4.0 (3.7-4.4)	4.5 (4.1-5.1)	5.0 (4.6-5.7)
24-hr	2.0 (1.9-2.1)	2.3 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	3.0 (2.8-3.2)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.1-3.7)	3.5 (3.2-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.4 (4.0-5.0)	4.9 (4.5-5.6)

Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe).

Figura 28

Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el enfoque de cambio climático HadGEM2-ES



Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe). La intensidad de precipitación para un tiempo de concentración de 10 minutos y para un periodo de retorno de 10 años es de 15.70 mm/h.

Finalmente, calcularemos las intensidades de precipitaciones en el software del SENAMHI, bajo el enfoque de cambio climático de MPI-ESM-MR al 2050.

Figura 29

Software del Senamhi, bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR

Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe)

Tabla 46

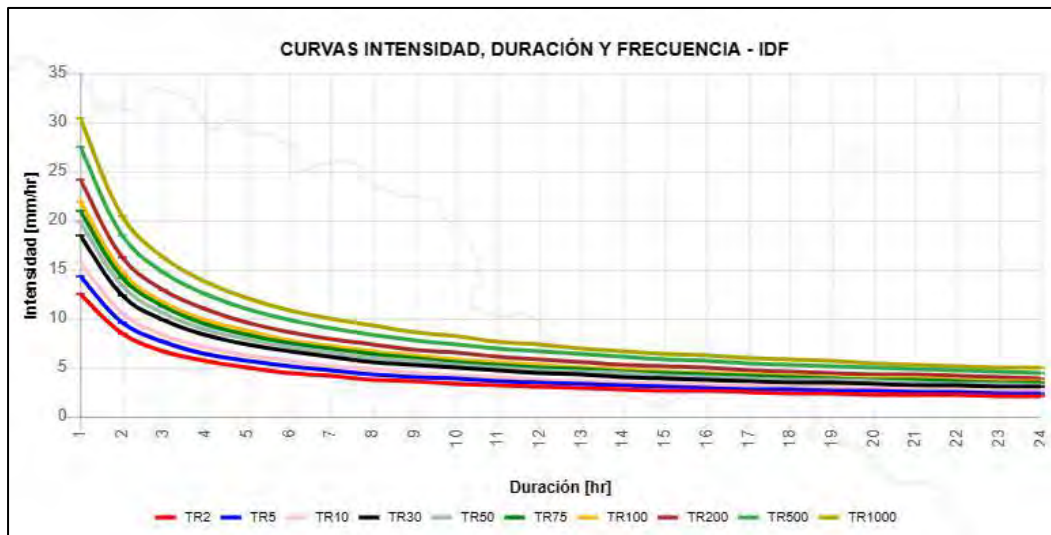
Intensidades de precipitación bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR

Intensidades de precipitación, para diferentes duraciones y periodos de retorno.										
Duración	TR2	TR5	TR10	TR30	TR50	TR75	TR100	TR200	TR500	TR1000
1-hr	12.5 (11.8-13.2)	14.2 (13.4-15.2)	15.7 (14.7-16.9)	18.4 (17.1-20.1)	19.8 (18.3-21.7)	21.0 (19.4-23.1)	21.9 (20.2-24.2)	24.1 (22.2-26.9)	27.5 (25.2-31.1)	30.4 (27.7-34.6)
2-hr	8.4 (7.9-8.9)	9.5 (9.0-10.2)	10.5 (9.9-11.4)	12.3 (11.5-13.5)	13.3 (12.3-14.6)	14.1 (13.0-15.5)	14.7 (13.5-16.2)	16.2 (14.9-18.1)	18.5 (16.9-20.9)	20.4 (18.6-23.2)
3-hr	6.6 (6.3-7.0)	7.6 (7.1-8.1)	8.4 (7.8-9.0)	9.8 (9.1-10.7)	10.5 (9.7-11.6)	11.2 (10.3-12.3)	11.6 (10.7-12.9)	12.8 (11.8-14.3)	14.6 (13.4-16.5)	16.2 (14.7-18.4)
4-hr	5.6 (5.3-5.9)	6.4 (6.0-6.9)	7.1 (6.6-7.6)	8.3 (7.7-9.0)	8.9 (8.3-9.8)	9.5 (8.7-10.4)	9.9 (9.1-10.9)	10.9 (10.0-12.1)	12.4 (11.3-14.0)	13.7 (12.5-15.6)
5-hr	4.9 (4.7-5.2)	5.6 (5.3-6.0)	6.2 (5.8-6.7)	7.3 (6.8-8.0)	7.8 (7.3-8.6)	8.3 (7.7-9.2)	8.7 (8.0-9.6)	9.6 (8.8-10.7)	10.9 (10.0-12.3)	12.1 (11.0-13.7)
6-hr	4.5 (4.2-4.7)	5.1 (4.8-5.4)	5.6 (5.2-6.0)	6.6 (6.1-7.2)	7.1 (6.5-7.8)	7.5 (6.9-8.3)	7.8 (7.2-8.6)	8.6 (7.9-9.6)	9.8 (9.0-11.1)	10.9 (9.9-12.3)
7-hr	4.1 (3.8-4.3)	4.6 (4.4-5.0)	5.1 (4.8-5.5)	6.0 (5.6-6.6)	6.5 (6.0-7.1)	6.9 (6.3-7.6)	7.1 (6.6-7.9)	7.9 (7.2-8.8)	9.0 (8.2-10.1)	9.9 (9.0-11.3)
8-hr	3.8 (3.6-4.0)	4.3 (4.0-4.6)	4.8 (4.4-5.1)	5.6 (5.2-6.1)	6.0 (5.5-6.6)	6.3 (5.9-7.0)	6.6 (6.1-7.3)	7.3 (6.7-8.2)	8.3 (7.6-9.4)	9.2 (8.4-10.5)
9-hr	3.5 (3.3-3.7)	4.0 (3.8-4.3)	4.4 (4.2-4.8)	5.2 (4.8-5.7)	5.6 (5.2-6.1)	5.9 (5.5-6.5)	6.2 (5.7-6.8)	6.8 (6.3-7.6)	7.8 (7.1-8.8)	8.6 (7.8-9.8)
10-hr	3.3 (3.1-3.5)	3.8 (3.6-4.0)	4.2 (3.9-4.5)	4.9 (4.5-5.3)	5.3 (4.9-5.8)	5.6 (5.2-6.2)	5.8 (5.4-6.4)	6.4 (5.9-7.2)	7.3 (6.7-8.3)	8.1 (7.4-9.2)
11-hr	3.1 (3.0-3.3)	3.6 (3.4-3.8)	4.0 (3.7-4.3)	4.6 (4.3-5.1)	5.0 (4.6-5.5)	5.3 (4.9-5.8)	5.5 (5.1-6.1)	6.1 (5.6-6.8)	6.9 (6.3-7.8)	7.7 (7.0-8.7)
12-hr	3.0 (2.8-3.2)	3.4 (3.2-3.6)	3.8 (3.5-4.1)	4.4 (4.1-4.8)	4.7 (4.4-5.2)	5.0 (4.6-5.5)	5.2 (4.8-5.8)	5.8 (5.3-6.5)	6.6 (6.0-7.4)	7.3 (6.6-8.3)
13-hr	2.9 (2.7-3.0)	3.3 (3.1-3.5)	3.6 (3.4-3.9)	4.2 (3.9-4.6)	4.5 (4.2-5.0)	4.8 (4.4-5.3)	5.0 (4.6-5.5)	5.5 (5.1-6.2)	6.3 (5.8-7.1)	7.0 (6.3-7.9)
14-hr	2.7 (2.6-2.9)	3.1 (2.9-3.3)	3.4 (3.2-3.7)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (4.0-4.8)	4.6 (4.3-5.1)	4.8 (4.4-5.3)	5.3 (4.9-5.9)	6.0 (5.5-6.8)	6.7 (6.1-7.6)
15-hr	2.6 (2.5-2.8)	3.0 (2.8-3.2)	3.3 (3.1-3.6)	3.9 (3.6-4.2)	4.2 (3.9-4.6)	4.4 (4.1-4.9)	4.6 (4.3-5.1)	5.1 (4.7-5.7)	5.8 (5.3-6.5)	6.4 (5.8-7.3)
16-hr	2.5 (2.4-2.7)	2.9 (2.7-3.1)	3.2 (3.0-3.4)	3.7 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.3 (3.9-4.7)	4.4 (4.1-4.9)	4.9 (4.5-5.5)	5.6 (5.1-6.3)	6.2 (5.6-7.0)
17-hr	2.4 (2.3-2.6)	2.8 (2.6-3.0)	3.1 (2.9-3.3)	3.6 (3.4-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.1 (3.8-4.5)	4.3 (4.0-4.7)	4.7 (4.4-5.3)	5.4 (4.9-6.1)	6.0 (5.4-6.8)
18-hr	2.4 (2.2-2.5)	2.7 (2.5-2.9)	3.0 (2.8-3.2)	3.5 (3.2-3.8)	3.8 (3.5-4.1)	4.0 (3.7-4.4)	4.1 (3.8-4.6)	4.6 (4.2-5.1)	5.2 (4.8-5.9)	5.8 (5.3-6.6)
19-hr	2.3 (2.2-2.4)	2.6 (2.5-2.8)	2.9 (2.7-3.1)	3.4 (3.1-3.7)	3.6 (3.4-4.0)	3.9 (3.6-4.3)	4.0 (3.7-4.5)	4.4 (4.1-5.0)	5.1 (4.6-5.7)	5.6 (5.1-6.4)
20-hr	2.2 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	2.8 (2.6-3.0)	3.3 (3.1-3.6)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.5-4.1)	3.9 (3.6-4.3)	4.3 (4.0-4.8)	4.9 (4.5-5.5)	5.4 (4.9-6.2)
21-hr	2.2 (2.0-2.3)	2.5 (2.3-2.6)	2.7 (2.6-2.9)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.2-3.8)	3.6 (3.4-4.0)	3.8 (3.5-4.2)	4.2 (3.9-4.7)	4.8 (4.4-5.4)	5.3 (4.8-6.0)
22-hr	2.1 (2.0-2.2)	2.4 (2.3-2.6)	2.7 (2.5-2.9)	3.1 (2.9-3.4)	3.3 (3.1-3.7)	3.5 (3.3-3.9)	3.7 (3.4-4.1)	4.1 (3.8-4.6)	4.7 (4.3-5.3)	5.1 (4.7-5.9)
23-hr	2.1 (1.9-2.2)	2.3 (2.2-2.5)	2.6 (2.4-2.8)	3.0 (2.8-3.3)	3.3 (3.0-3.6)	3.5 (3.2-3.8)	3.6 (3.3-4.0)	4.0 (3.7-4.4)	4.6 (4.1-5.1)	5.0 (4.6-5.7)
24-hr	2.0 (1.9-2.1)	2.3 (2.1-2.4)	2.5 (2.4-2.7)	3.0 (2.8-3.2)	3.2 (3.0-3.5)	3.4 (3.1-3.7)	3.5 (3.2-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	4.4 (4.0-5.0)	4.9 (4.5-5.6)

Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe)

Figura 30

Curva intensidad, duración y frecuencia- IDF, bajo el enfoque de cambio climático MPI-ESM-MR



Nota. - Fuente: software SENAMHI, IDESEP (senamhi.gob.pe). La intensidad de precipitación para un tiempo de concentración de 10 minutos y para un periodo de retorno de 10 años es de 15.70 mm/h.

De acuerdo lo establecido en la norma CE 040 Drenaje Pluvial (2021), cuando se disponen de datos de la máxima precipitación diaria (en un período de 24 horas), se calculan las precipitaciones para duraciones inferiores a 24 horas y las intensidades correspondientes, utilizando patrones de distribución temporal de la precipitación y ecuaciones de intensidades de precipitación, como las curvas IDF propuestas por Dyck y Peschke, Bell, entre otros.

Método DYCK Y PESCHKE

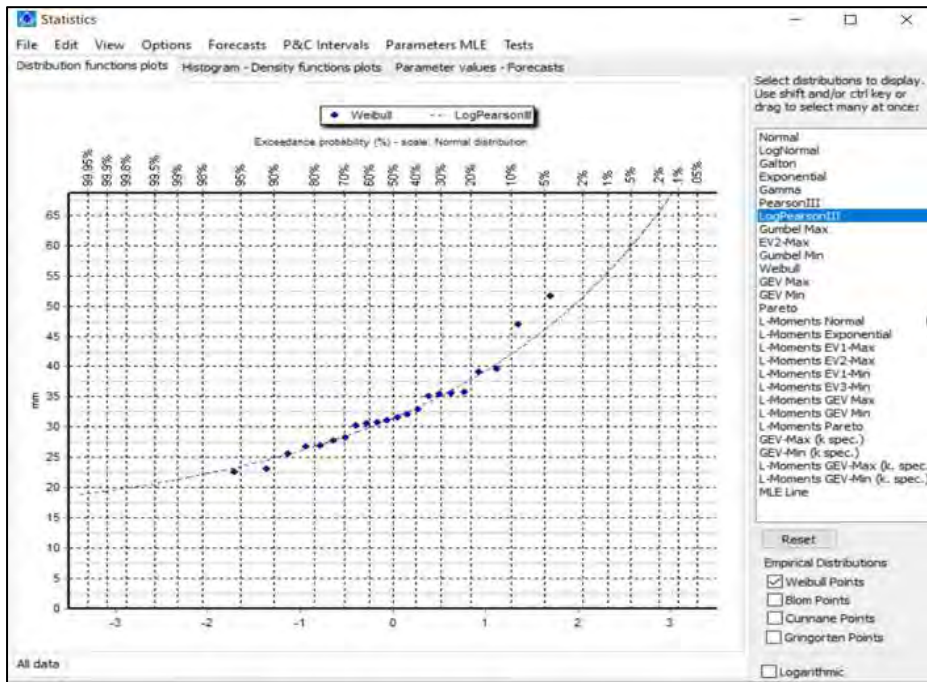
Las intensidades máximas, se calculada mediante la metodología de Dyck Peschke (Guevara, 1991) que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas, mediante La siguiente ecuación.

$$P_D = P_{24h} \times \left(\frac{D}{1440}\right)^{0.25}$$

Para este método se debe realizar prueba de bondad de ajuste, en este caso haremos uso del software de HIDROGNOMON, donde de acuerdo a los datos obtenidos de la estación meteorológica de PERAYOC, se tiene la siguiente grafica.

Figura 31

Ajuste de la distribución obtenida a una distribución teórica



Nota. nuestros datos se ajustan de mejor manera a la distribución log Pearson III.

Figura 32

Prueba de bondad de ajuste de colmogorov mediante el programa hidrogomon

Kolmogorov-Smirnov test for: All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a	DMax
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	88.4286%	0.11265
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	90.7188%	0.10948
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.2553%	0.07981
Gellon	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.6588%	0.07452
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	70.1280%	0.13857
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	58.0919%	0.15385
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	97.2271%	0.09165
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	95.7084%	0.08422
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.4450%	0.07770
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.6421%	0.07482
EV2-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.8508%	0.09307
EV1-Min (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	43.6580%	0.17337
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	75.2496%	0.13195
GEV-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.6185%	0.07522
GEV-Min	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.2744%	0.09506
Pareto	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	33.5618%	0.18920
GEV-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.4080%	0.08608
GEV-Min (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	95.7373%	0.08674
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	99.4891%	0.07739
EV2-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	87.0225%	0.11502
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	44.0878%	0.17276
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	77.6545%	0.12675
Pareto (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	77.7815%	0.12858
GEV-Max (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.8282%	0.09316
GEV-Min (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	70.7218%	0.15782
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	89.9231%	0.11178
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	72.6776%	0.13500

Tabla 47

Bondad de ajuste de Kolmogorov

Prueba de Kolmogorov-Smirnov	a=1%	a=5%	a=10%	Alcanzado a	DMax
Normal	Aceptado	Aceptado	Aceptado	88.42%	0.16706
Log Normal	Aceptado	Aceptado	Aceptado	90.71%	0.15934
Pearson III	Aceptado	Aceptado	Aceptado	98.70%	0.12822
Log Pearson III	Aceptado	Aceptado	Aceptado	99.44%	0.13305
EV1-Max (Gumbel)	Aceptado	Aceptado	Aceptado	99.34%	0.13186

Tabla 48*Precipitaciones máximas para diferentes duraciones y diferentes Periodos*

Duración (Minutos)	Precipitación en 24 horas (mm)					
	31.420	37.710	41.920	45.980	51.320	55.420
	Periodo de Retorno (Años)					
	2	5	10	20	50	100
	Precipitación (mm)					
5	7.63	9.15	10.18	11.16	12.46	13.45
10	9.07	10.89	12.10	13.27	14.81	16.00
15	10.04	12.05	13.39	14.69	16.40	17.71
20	10.79	12.95	14.39	15.78	17.62	19.03
25	11.41	13.69	15.22	16.69	18.63	20.12
30	11.94	14.33	15.93	17.47	19.50	21.06
35	12.41	14.89	16.55	18.15	20.26	21.88
40	12.83	15.40	17.11	18.77	20.95	22.63
45	13.21	15.86	17.63	19.33	21.58	23.30
50	13.56	16.28	18.10	19.85	22.15	23.92
55	13.89	16.67	18.53	20.33	22.69	24.50
60	14.20	17.04	18.94	20.77	23.19	25.04
120	16.88	20.26	22.52	24.70	27.57	29.78
180	18.68	22.42	24.93	27.34	30.52	32.95
240	20.08	24.09	26.78	29.38	32.79	35.41
300	21.23	25.48	28.32	31.06	34.67	37.44
360	22.22	26.66	29.64	32.51	36.29	39.19
420	23.09	27.71	30.81	33.79	37.71	40.73
480	23.87	28.65	31.85	34.94	38.99	42.11
540	24.59	29.51	32.80	35.98	40.16	43.37
600	25.24	30.30	33.68	36.94	41.23	44.53
660	25.85	31.03	34.49	37.83	42.23	45.60
720	26.42	31.71	35.25	38.66	43.15	46.60
780	26.95	32.35	35.96	39.45	44.03	47.54
840	27.46	32.96	36.64	40.18	44.85	48.43
900	27.94	33.53	37.27	40.88	45.63	49.28
960	28.39	34.07	37.88	41.55	46.37	50.08
1020	28.82	34.60	38.46	42.18	47.08	50.84
1080	29.24	35.09	39.01	42.79	47.76	51.57
1140	29.64	35.57	39.54	43.37	48.41	52.28
1200	30.02	36.03	40.05	43.93	49.03	52.95
1260	30.39	36.47	40.54	44.47	49.64	53.60
1320	30.74	36.90	41.02	44.99	50.22	54.23
1380	31.09	37.31	41.48	45.49	50.78	54.83
1440	31.42	37.71	41.92	45.98	51.32	55.42

Una vez calculado las precipitaciones con la duración y periodo de retorno, debemos determinar las intensidades por el método de Dyck Peschke, haciendo uso de la siguientes formula:

$$I = \frac{P_D}{D}$$

P_D : Precipitación máxima durante d en milímetros

D: duración de la precipitación en horas

Tabla 49

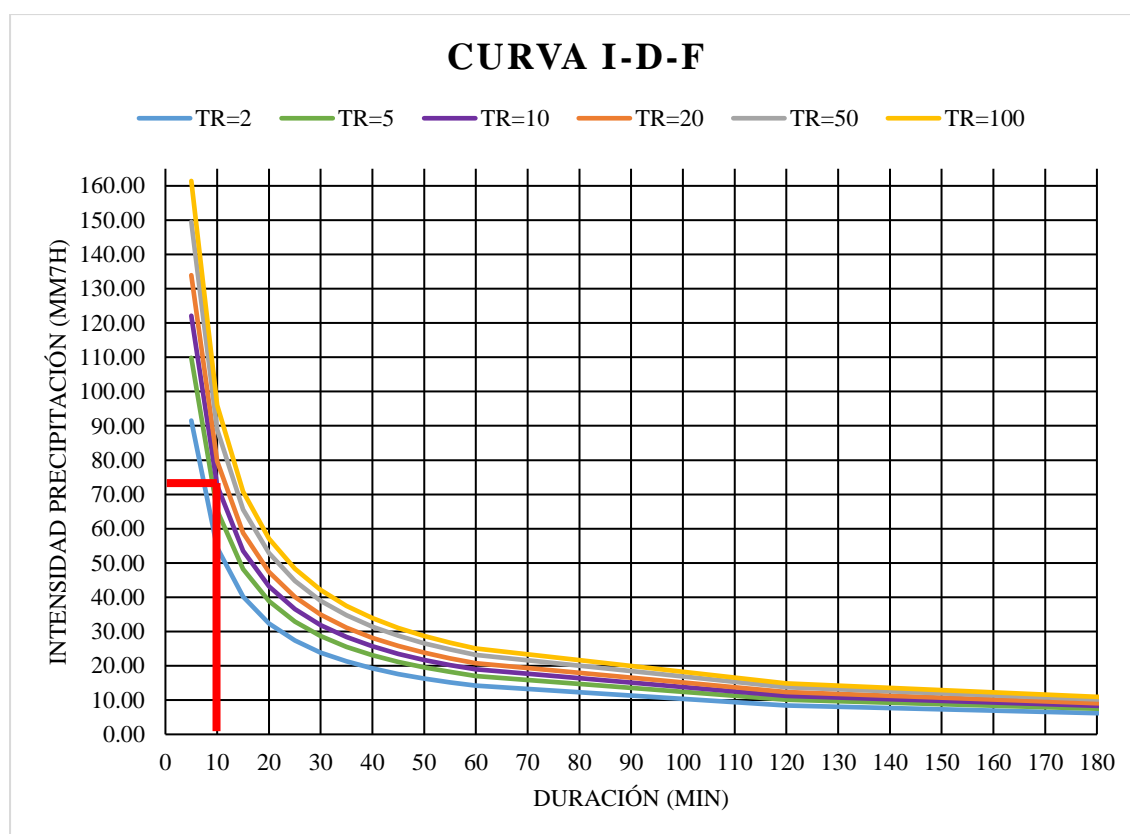
Intensidad de precipitación para diferentes duraciones y periodos de retorno

Duración (Horas)	Duración (min)	Periodo de Retorno (Años)					
		2	5	10	20	50	100
		Intensidad (mm/hr)					
0.083	5	91.52	109.85	122.11	133.94	149.49	161.44
0.167	10	54.42	65.32	72.61	79.64	88.89	95.99
0.250	15	40.15	48.19	53.57	58.76	65.58	70.82
0.333	20	32.36	38.84	43.17	47.35	52.85	57.08
0.417	25	27.37	32.85	36.52	40.06	44.71	48.28
0.500	30	23.87	28.65	31.85	34.94	38.99	42.11
0.583	35	21.27	25.53	28.37	31.12	34.74	37.51
0.667	40	19.24	23.09	25.67	28.16	31.43	33.94
0.750	45	17.61	21.14	23.50	25.78	28.77	31.07
0.833	50	16.28	19.53	21.71	23.82	26.58	28.71
0.917	55	15.15	18.19	20.22	22.17	24.75	26.73
1.000	60	14.20	17.04	18.94	20.77	23.19	25.04
2.000	120	8.44	10.13	11.26	12.35	13.79	14.89
3.000	180	6.23	7.47	8.31	9.11	10.17	10.98
4.000	240	5.02	6.02	6.70	7.34	8.20	8.85
5.000	300	4.25	5.10	5.66	6.21	6.93	7.49
6.000	360	3.70	4.44	4.94	5.42	6.05	6.53
7.000	420	3.30	3.96	4.40	4.83	5.39	5.82
8.000	480	2.98	3.58	3.98	4.37	4.87	5.26
9.000	540	2.73	3.28	3.64	4.00	4.46	4.82
10.000	600	2.52	3.03	3.37	3.69	4.12	4.45
11.000	660	2.35	2.82	3.14	3.44	3.84	4.15
12.000	720	2.20	2.64	2.94	3.22	3.60	3.88
13.000	780	2.07	2.49	2.77	3.03	3.39	3.66
14.000	840	1.96	2.35	2.62	2.87	3.20	3.46
15.000	900	1.86	2.24	2.48	2.73	3.04	3.29
16.000	960	1.77	2.13	2.37	2.60	2.90	3.13
17.000	1020	1.70	2.04	2.26	2.48	2.77	2.99
18.000	1080	1.62	1.95	2.17	2.38	2.65	2.87

19.000	1140	1.56	1.87	2.08	2.28	2.55	2.75
20.000	1200	1.50	1.80	2.00	2.20	2.45	2.65
21.000	1260	1.45	1.74	1.93	2.12	2.36	2.55
22.000	1320	1.40	1.68	1.86	2.05	2.28	2.46
23.000	1380	1.35	1.62	1.80	1.98	2.21	2.38
24.000	1440	1.31	1.57	1.75	1.92	2.14	2.31

Figura 33

Curva intensidad, duración y frecuencia



Nota. La intensidad de precipitación para un tiempo de concentración de 10 minutos y para un periodo de retorno de 10 años es de 72.50 mm/h.

- **Método IILA – SENAMHI -UNI**

IILA SENAMHI-UNI proporciona una ecuación que sirve para determinar la intensidad de la precipitación de diseño, duración y periodo de retorno seleccionado.

Las precipitaciones máximas de intensidades máximas de tormentas han sido estudiadas regionalmente por el Instituto Italiano Latino Americano IILA (Convenio Internacional IILASENAMHI-UNI) Estudio de la Hidrología del Peru"1983.

Para lluvias de $t \leq 3$ horas

$$i_{t,T} = a \cdot (1 + K \cdot \log_{10} T) \cdot (t + b)^{n-1}$$

Donde:

i = intensidad de la lluvia (mm/hora)

a = parámetro de intensidad (mm)

K = parámetro de frecuencia (adimensional)

b = parámetro (hora)

n = parámetro de duración (adimensional)

t = duración (hora)

$$P_{24} = \varepsilon_g \times (1 + K \times \log T); a = \left(\frac{1}{t_g}\right)^n \times \varepsilon_g$$

Donde:

P_{24} = Máxima Precipitación en 24 horas

T = tiempo de retorno

t_g = duración de la lluvia diaria, asumido en promedio de 15,2 para Perú.

$$K = K'_g$$

ε_g = Parámetro para determinar P_{24}

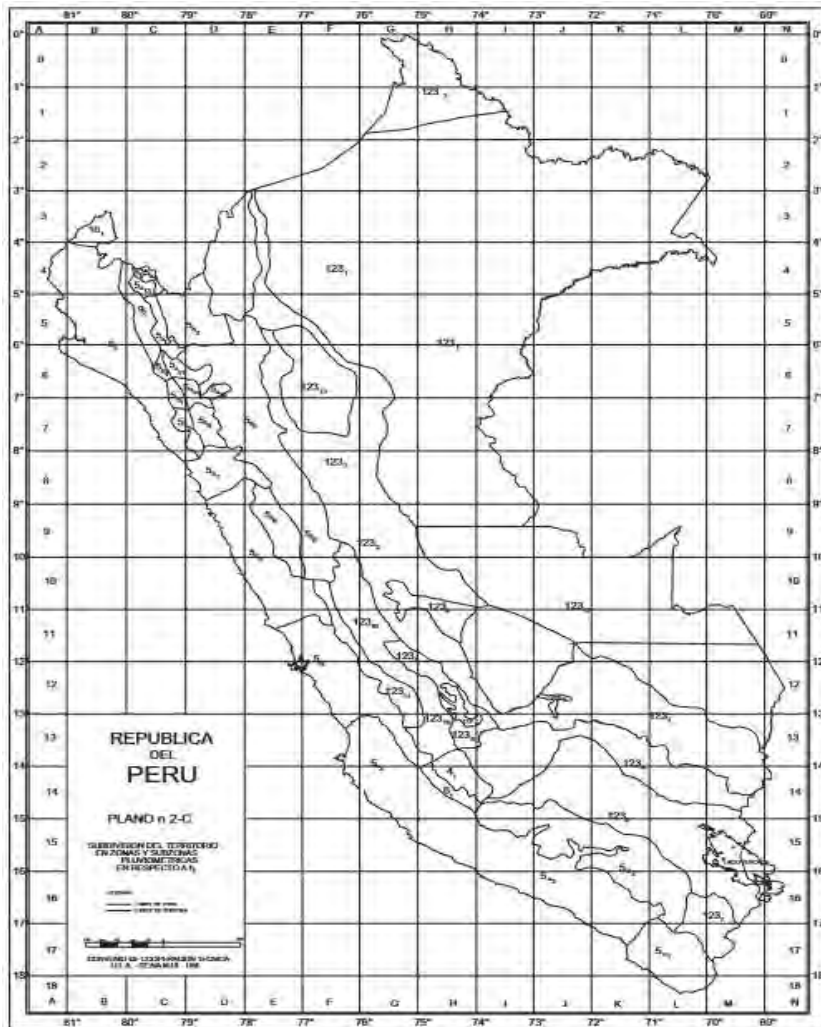
➤ **Determinación de los parámetros**

Parámetros de intensidad:

Zona de estudio:

Figura 34

Zonas y subzonas pluviométricas



Nota. - Fuente: norma CE 040 Drenaje Pluvial, IILA SENAMHI UNI (1983), Estudios de la hidrología del Perú -Anexos”

Figura 35

Valores de los parámetros de regresión K'_g y ε_g según las subzonas pluviométricas

ZONA	K'_g	Subzona	ε_g
123	$K'_g = 0,553$	123 ₁	$\varepsilon_g = 85,0$
		123 ₂	$\varepsilon_g = 75,0$
		123 ₃	$\varepsilon_g = 100 - 0,022 Y$
		123 ₄	$\varepsilon_g = 70 - 0,019 Y$
		123 ₅	$\varepsilon_g = 24,0$
		123 ₆	$\varepsilon_g = 30,5$
		123 ₇	$\varepsilon_g = -2 + 0,006 Y$
		123 ₈	$\varepsilon_g = 26,6$
		123 ₉	$\varepsilon_g = 23,3$
		123 ₁₀	$\varepsilon_g = 6 + 0,005 Y$
		123 ₁₁	$\varepsilon_g = 1 + 0,005 Y$
		123 ₁₂	$\varepsilon_g = 75,0$
		123 ₁₃	$\varepsilon_g = 70$
4	$K'_g = 0,861$	4 ₁	$\varepsilon_g = 20$
5a	$K'_g = 11 \varepsilon_g^{-0,85}$	5a ₁	$\varepsilon_g = -7,6 + 0,006 Y$ (Y>2300)
		5a ₂	$\varepsilon_g = 32 - 0,177 D_c$
		5a ₃	$\varepsilon_g = -13 + 0,010 Y$ (Y>2300)
		5a ₄	$\varepsilon_g = 3,8 + 0,0053 Y$ (Y>1500)
		5a ₅	$\varepsilon_g = -6 + 0,007 Y$ (Y>2300)
		5a ₆	$\varepsilon_g = 1,4 + 0,0067$
		5a ₇	$\varepsilon_g = -2 + 0,007 Y$ (Y>2000)
		5a ₈	$\varepsilon_g = 24 + 0,0025 Y$
		5a ₉	$\varepsilon_g = 9,4 + 0,0067 Y$
		5a ₁₀	$\varepsilon_g = 18,8 + 0,0028 Y$
		5a ₁₁	$\varepsilon_g = 32,4 + 0,004 Y$
		5a ₁₂	$\varepsilon_g = 19,0 + 0,005 Y$
		5a ₁₃	$\varepsilon_g = 23,0 + 0,0143 Y$
		5a ₁₄	$\varepsilon_g = 4,0 + 0,010 Y$
5b	$K'_g = 130 \cdot \varepsilon_g^{-1,4}$	5b ₁	$\varepsilon_g = 4 + 0,010$ (Y>1000)
		5b ₂	$\varepsilon_g = 41,0$
		5b ₃	$\varepsilon_g = 23,0 + 0,143 Y$
		5b ₄	$\varepsilon_g = 32,4 + 0,004 Y$
		5b ₅	$\varepsilon_g = 9,4 + 0,0067 Y$
6	$K'_g = 5,4 \cdot \varepsilon_g^{-0,6}$	6 ₁	$\varepsilon_g = 30 - 0,50 D_c$
9	$K'_g = 22,5 \cdot \varepsilon_g^{-0,85}$	9 ₁	$\varepsilon_g = 61,5$
		9 ₂	$\varepsilon_g = -4,5 + 0,323 D_m$ (30XD _m x110)
		9 ₃	$\varepsilon_g = 31 + 0,475(D_m - 110)$ D _m x110)
10	$K'_g = 1,45$	10 ₁	$\varepsilon_g = 12,5 + 0,95 D_m$

Y : Altitud en msnm

D_c : distancia a la cordillera en km

D_m : distancia al mar en km

Nota. - Fuente: norma CE 040 Drenaje Pluvial, IILA SENAMHI UNI (1983), Estudios de la hidrología del Perú – Volumen III” Convenio de cooperación Técnica del Instituto Italo-Latino Americano, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y Universidad Nacional de Ingeniería, marzo de 1983, Roma Italia, p.III:39.

Figura 36

Valores de los parámetros de regresión a , n y k' según las subzonas pluviométricas

SUBZONA	ESTACION	N° TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
I23 ₁	321-385	2	0,357	32,2
I23 ₃	384-787-805	3	0,405	$a = 37,85 - 0,0083 Y$
I23 ₁₃	244-193	2	0,432	
I23 ₅	850-903	2	0,353	9,2
I23 ₆	840-913-918	4	0,380	11
	958			
I23 ₈	654-674-679 709-713-714 732-745-752	9	0,232	14,0
I23 ₉	769	1	0,242	12,1
I23 ₁₀	446-557-594 653-672-696 708-711-712 715-717-724 757-773	14	0,254	$a = 3,01 + 0,0025 Y$
I23 ₁₁	508-667-719 750-771	5	0,286	$a = 0,46 + 0,0023 Y$
5 a ₂	935-968	2	0,301	$a = 14,1 - 0,078 D_c$
5 a ₅	559	1	0,303	$a = -2,6 + 0,0031 Y$
5 a ₁₀	248	1	0,434	$a = 5,80 + 0,0009 Y$

Nota. - Fuente: norma CE 040 Drenaje Pluvial, IILA SENAMHI UNI (1983), Estudios de la hidrología del Perú -Anexos”

El área de estudio se encuentra en subzona 123₆ - Cusco. Que está en función a la latitud y longitud de las coordenadas geográficas. Y de acuerdo a la tabla

Parámetros de tiempo:

- $b = 0.50$ horas Costa, centro y sur.
- $b = 0.40$ horas Sierra.
- $b = 0.20$ horas Costa norte y selva.

Entonces para la zona en estudio será: $b = 0.40$

Parámetros de frecuencia:

Se obtiene $k = 0.553$

Parámetros de duración:

El parámetro de duración se obtiene de la figura $n = 0.380$ y $a=11$

Finalmente, obtenemos los siguientes datos:

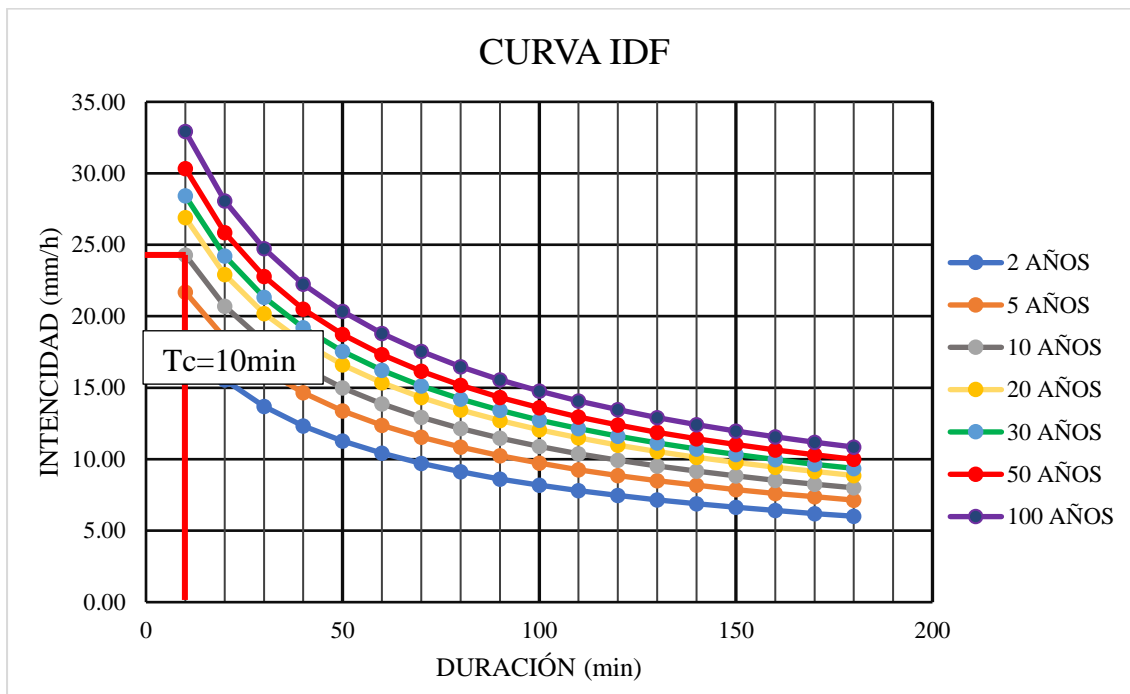
Tabla 50

Intensidad de precipitación para diferentes duraciones y periodos

DURACIÓN (MINUTOS)	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2 AÑOS	5 AÑOS	10 AÑOS	20 AÑOS	30 AÑOS	50 AÑOS	100 AÑOS
10	18.25	21.69	24.29	26.90	28.42	30.34	32.94
20	15.55	18.49	20.71	22.92	24.22	25.86	28.08
30	13.70	16.28	18.24	20.19	21.33	22.78	24.73
40	12.33	14.65	16.41	18.17	19.20	20.50	22.26
50	11.27	13.39	15.00	16.61	17.55	18.73	20.34
60	10.42	12.38	13.87	15.35	16.22	17.32	18.80
70	9.71	11.55	12.93	14.32	15.13	16.15	17.54
80	9.12	10.84	12.15	13.45	14.21	15.17	16.47
90	8.62	10.24	11.47	12.70	13.42	14.33	15.56
100	8.18	9.72	10.89	12.06	12.74	13.60	14.77
110	7.80	9.27	10.38	11.49	12.14	12.96	14.08
120	7.46	8.86	9.93	10.99	11.61	12.40	13.46
130	7.15	8.50	9.52	10.54	11.14	11.89	12.91
140	6.88	8.18	9.16	10.14	10.71	11.44	12.42
150	6.63	7.88	8.83	9.77	10.33	11.03	11.97
160	6.41	7.61	8.53	9.44	9.98	10.65	11.56
170	6.20	7.37	8.25	9.14	9.65	10.31	11.19
180	6.01	7.14	8.00	8.86	9.36	9.99	10.85

Tabla 51

Grafica de la curva IDF, mediante el método IILA-SENAMHI-UNI



Nota. La intensidad de precipitación para un tiempo de concentración de 10 minutos es de 24.50 mm/h.

Tabla 52*Intensidad de diseño por diferentes métodos*

Método	Intensidad (mm/hr)
IILLA	24.50
DYCK Y PESCHKE	72.50
SENAMHI	
Escenario climático ACCESS1_3	15.70
Escenario climático de MPI-ESM-MR al 2050	15.70
Escenario climático de MPI-ESM-MR.	15.70

2.3.7. Estudio de Cuencas en el Ámbito del Proyecto

La cuenca de drenaje es de una corriente es el área de terreno donde todas las aguas caídas de precipitación se unen para formar un solo curso de agua. Cada curso de agua tiene una cuenca bien definida (M. Villón, 2002).

Una cuenca hidrológica representa la unidad fundamental en el ámbito del estudio de la hidrología. Se trata de una región en la superficie terrestre donde, en caso de que fuera impermeable, las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser dirigidas por el sistema de corrientes hacia un punto de salida común (Aparicio, 1997). Además, se define como la totalidad del área que drena hacia una corriente o un sistema interconectado de cauces, de tal manera que todo el escurrimiento originado en dicha área fluye hacia una única salida (Campos,1992)

Ubicación. -El presente proyecto se encuentra en un área característica en donde la avenida la paz es de característica llana con una ligera pendiente en la progresiva 0+314.57 y las calles transversales tienen característica de desnivel lo cual amerita la construcción de escalinatas.

Para nuestro caso la cuenca de estudio va desde el punto más alto hasta el punto más bajo, Con la ayuda del software AutoCAD se logró delimitar las cuencas.

Figura 37*Delimitación de cuenca*

Área de la cuenca. Se refiere a la superficie proyectada en plano horizontal, Para poder delimitar la cuenca se hizo visita a la zona del proyecto, donde se identificó el área de influencia a través del escurrimiento.

Tabla 53*Área de la cuenca*

cuenca	Área			Perímetro	
	(m ²)	(km ²)	(ha)	(m)	(km)
A	25522.00	0.026	2.552	811	0.81
B	3168.00	0.003	0.317	239	0.24
C	4101.00	0.004	0.410	282	0.28
D	3106.00	0.003	0.311	242	0.24

Pendiente de la cuenca. La pendiente de una cuenca es un factor crucial en el análisis de cualquier cuenca, y guarda una relación significativa y compleja con la infiltración,

el escurrimiento superficial, la humedad del suelo y la aportación del agua subterránea al flujo superficial. Este parámetro influye en el tiempo que tarda el agua en desplazarse y en la concentración de la lluvia en los cauces de drenaje (Máximo Villon Béjar, Hidrología).

La pendiente de una cuenca se puede calcular utilizando diferentes criterios los más comunes son los siguientes:

- ❖ Criterio Alvord
- ❖ Criterio Horton
- ❖ Criterio Nash
- ❖ Criterio del rectángulo equivalente

En el presente proyecto se ha utilizará el criterio de rectángulo equivalente.

$$S = \frac{H}{L}$$

$$L = \frac{k\sqrt{A}}{1.12} \left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{k}\right)^2}\right)$$

$$k = \frac{0.28 * P}{\sqrt{A}}$$

S: Pendiente de la cuenca

H: desnivel (cota en la parte más alta – cota en la estación de aforo), en km

L: lado mayor del rectángulo, en km.

P: perímetro de la cuenca, km

k: índice de Gravelious

A: área, km²

Tabla 54

Cálculo de pendiente de la cuenca

PARAMETROS	CUENCA A	CUENCA B	CUENCA C	CUENCA D
Área (Km ²)	0.026	0.003	0.004	0.003
Perímetro (km)	0.81	0.24	0.28	0.24
Cota alta (m)	3547	3529	3528	3524
cota baja (m)	3517	3504	3503	3503
H (km)	0.03	0.025	0.025	0.021
k	1.41	1.23	1.24	1.23
L (km)	0.33	0.08	0.10	0.08
S (m/m)	0.092	0.296	0.250	0.249

2.3.8. Tiempo de Concentración

El RNE mediante la Norma CE 040 (2021), indica que el tiempo de concentración viene a ser la duración del recorrido de concentración del agua desde el punto hidráulicamente más distante al punto de aforo de la cuenca. La determinación de este parámetro está en función a las características propias de la cuenca, en cuanto a: hidrogeología, topografía, clima, etc.

Para determinar el tiempo de concentración T_c , se considera la siguiente ecuación.

$$T_c = T_o + T$$

Donde:

T_o : Tiempo de llegada del flujo al sistema de drenaje, recorrido sobre la cuenca.

T_f : Tiempo de conducción en el sistema de drenaje.

Tabla 55

Resumen de ecuaciones para determinar tiempo de concentración

Método	Ecuación	Flujo Tipo Lamina				Flujo concentrado en Correnteras o Canales				Flujo en Tubería			
		Resistencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada	Resistencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada	Resistencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada
Eagleson									X	X	X	X	
Federal Aviation		X	X	X									
Kinematic Wave Henderson & Wooding		X	X	X	X								
Kerby Hattaway		X	X	X									
Kirpich (TN)						X	X						
Kirpich (PA)						X	X						
SCS. Lag		X	X	X									
SCS Vel.		X	X	X									
Van Sickle			X	X			X						

Nota. fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Para el T_o (tiempo de flujo hasta sistema de drenaje) se trabajará con la fórmula de Kerby Hattaway y para determinar T_f (tiempo de flujo en el sistema de drenaje) se trabajará con la fórmula de kirpich.

Método de KERBY HATTAWWAY

$$T_o = 0.606 * (L * n)^{0.487} * S^{-0.243}$$

T_o : tiempo de concentración (horas)

L: longitud del curso de agua más largo (km)

S: pendiente media del cauce principal (m/m)

n: factor de rugosidad

Tabla 56*Factores de rugosidad del suelo*

n	tipo de superficie
0.8	bosques de coníferas, bosques talados con gran cantidad de escombros
0.6	montes secos, bosques talados
0.4	pastizales
0.2	poca hierba, cultivos cosechados, suelos desnudos moderadamente rugosos
0.1	suelos medianamente removidos
0.02	suelos moderadamente impermeables

Nota. fuente: Máximo Villon Béjar.

Tabla 57*Cálculo de tiempo de flujo hasta el sistema de drenaje*

PARAMETROS	CUENCA A	CUENCA B	CUENCA C	CUENCA D
L (m)	387	96	115	277
S (m/m)	0.092	0.296	0.250	0.249
n	0.02	0.02	0.02	0.02
To (h)	0.101	0.039	0.044	0.068
To (min)	6.08	2.32	2.64	4.06

Tiempo de concentración según Kirpich

$$T_f = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

Donde:

L: Longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m

H: diferencia de elevación entre los puntos extremos del cauce principal, en metros.

T_f: tiempo de concentración, en min.**Tabla 58***Cálculo de flujo en el sistema de drenaje*

PARAMETROS	CUENCA A	CUENCA B	CUENCA C	CUENCA D
L (m)	387	96	115	277
Cota alta (m)	3547	3529	3528	3524
cota baja (m)	3517	3504	3503	3503

H (m)	30	25	25	21
Tf (min)	5.13	1.10	1.35	4.00

Tabla 59

Cálculo de tiempo de concentración

PARAMETROS	CUENCA A	CUENCA B	CUENCA C	CUENCA D
To (min)	6.08	2.32	2.64	4.06
Tf (min)	5.13	1.10	1.35	4.00
Tc (min)	11.21	3.42	4.00	8.06

Tabla 60

Tiempo de concentración de diseño

cuenca	valor calculado	valor adoptado
A	11.21	11.21
B	3.42	10.00
C	4.00	10.00
D	8.06	10.00

Nota. De acuerdo a lo establecido en la Norma CE-040 Drenaje Pluvial, el tiempo de concentración no puede ser menor a 10 minutos.

2.3.9. Estimación del Periodo De Retorno

El tiempo de retorno es el intervalo de tiempo que transcurre entre eventos meteorológicos extremos. En estudio hidrológico para poder estimar el tiempo de retorno se tiene que analizar los datos de precipitación a lo largo de los años transcurridos, donde se evalúa los datos históricos, y en función a ello se puede definir la posibilidad de ocurrencia de un evento de la misma magnitud o intensidad.

El periodo de retorno se puede estimar a partir del riesgo de falla de la estructura hidráulica y de la vida útil de esta.

$$T = \frac{1}{1 - (1 - R)^{\frac{1}{n}}}$$

Donde:

T: periodo de retorno

R: riesgo de falla

n: vida útil

El proyecto presenta vida útil de 25 años y el periodo de retorno es de 10 años, por consiguiente, el riesgo de falla será de:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{30}\right)^{25} = 0.93$$

2.3.10. Procesamiento de Datos Hidrológicos

Para el presente proyecto, se emplearon datos de precipitación de la estación meteorológica de Perayoc correspondientes a los años 2000 al 2021. Se llevó a cabo un análisis de las precipitaciones máximas en un período de 24 horas, lo cual permitió determinar las precipitaciones máximas para diversos periodos de retorno. La determinación de las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno se realizó mediante un ajuste a una distribución teórica, específicamente la distribución log-Pearson tipo 3. La elección de esta distribución se basó en la bondad de ajuste de Kolmogorov, la cual es recomendada para distribuciones asimétricas y fue utilizada para identificar la distribución que mejor se ajusta a los datos meteorológicos recopilados.

Asimismo, la intensidad máxima para diversos tiempos de retorno y duraciones se obtuvo mediante la aplicación de la ecuación de Dick Peschke, la cual es la que recomienda la Norma CE 040 de Drenaje Pluvial.

2.3.11. Determinación de Caudales de Diseño

Según al área de intervención de las cuencas se utilizará el método racional y está dada de la siguiente forma (Emil Kuichling, 1889): $Q = \frac{C * I * A}{360}$

Donde:

Q= Caudal Maximo de Escorrentia (m³/seg)

C= Coeficiente de escorrentía

I= Intensidad máxima de lluvia para un tiempo de duración igual al tiempo de concentración y para la frecuencia deseada de diseño en mm/h.

A= Area de la cuenca en (Ha)

Coefficiente De Escorrentía. Para el cálculo de la escorrentía en cada cuenca se utilizará el método racional, método recomendado para el cálculo de la escorrentía en cuencas pequeñas (aprox. menores de 13 km²), además, adoptado por el ministerio de transportes en sus manuales de diseño de vías, así como por el reglamento nacional de edificaciones en la sección OS-060: Drenaje pluvial urbano, mediante la tabla que es la de mayor uso.

Tabla 61*Coefficiente de escorrentía para ser utilizado en el método racional*

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 - 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 - 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2 - 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
ÁREAS NO DESARROLLADAS							
Área de Cultivos							
Plano, 0 - 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2 - 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastizales							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 - 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Bosques							
Plano, 0 - 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2 - 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Nota. fuente: norma CE-040 Drenaje Urbano, el valor de coeficiente de escorrentía para un periodo de retorno de 10 años y para un área de concreto techo es de 0.89

Tabla 62*Área por tipo de superficie para cada cuenca*

tipo de superficie	Área de la cuenca			
	CUENCA A	CUENCA B	CUENCA C	CUENCA D
Pavimento	2122.00	122.50	388.00	316.00
Vereda	754.03	135.34	263.30	199.32
Techo y azoteas	21824.47	2826.16	3216.24	2538.68
césped, suelo arcilloso	821.50	84.00	233.46	52.00
Área total	25522.00	3168.00	4101.00	3106.00

Tabla 63*Determinación de coeficiente de escorrentía de diseño ($C_{diseño}$)*

tipo de superficie	C	cuenca A	cuenca B	cuenca C	cuenca D
Pavimento	0.95	2015.90	116.38	368.60	300.20
Vereda	0.85	640.93	115.04	223.81	169.42
Techo y azoteas	0.95	20733.25	2684.85	3055.43	2411.75
césped, suelo arcilloso	0.22	180.73	18.48	51.36	11.44
Área total		25522.00	3168.00	4101.00	3106.00
<i>total, AxC</i>		23570.80	2934.75	3699.19	2892.81
C (diseño)		0.92	0.93	0.90	0.93

Nota. El coeficiente de escorrentía se ha determinado dependiendo al tipo de superficie y al área que estas presentan.

Tabla 64*Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca A*

Método	I (mm/hr)	Area (ha)	C	Q (m3/s)
IILA	24.50	2.55	0.92	0.16
DYCK Y PESCHKE	42.00	2.55	0.92	0.27
SENAMHI				
Escenario climático ACCESS1_3	15.70	2.55	0.92	0.10
Escenario climático MPI-ESM-MR al 2050	15.70	2.55	0.92	0.10
Escenario climático MPI-ESM-MR.	15.70	2.55	0.92	0.10

Nota. el método IILA – SENAMHI es el más adecuado para zona del proyecto

Tabla 65*Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca B*

Método	I (mm/hr)	Area (ha)	C	Q (m3/s)
IILLA	24.50	0.32	0.93	0.02
DYCK Y PESCHKE	42.00	0.32	0.93	0.03
SENAMHI				
Escenario climático ACCESS1_3	15.70	0.32	0.93	0.01
Escenario climático MPI-ESM-MR al 2050	15.70	0.32	0.93	0.01
Escenario climático MPI-ESM-MR.	15.70	0.32	0.93	0.01

Tabla 66*Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca C*

Método	I (mm/hr)	Area (ha)	C	Q (m3/s)
IILLA	24.50	0.41	0.90	0.03
DYCK Y PESCHKE	42.00	0.41	0.90	0.04
SENAMHI				
Escenario climático ACCESS1_3	15.70	0.41	0.90	0.02
Escenario climático MPI-ESM-MR al 2050	15.70	0.41	0.90	0.02
Escenario climático MPI-ESM-MR.	15.70	0.41	0.90	0.02

Tabla 67*Caudal de diseño por diferentes métodos para la cuenca C*

Método	I (mm/hr)	Area (ha)	C	Q (m3/s)
IILLA	24.50	0.31	0.93	0.02
DYCK Y PESCHKE	42.00	0.31	0.93	0.03
SENAMHI				
Escenario climático ACCESS1_3	15.70	0.31	0.93	0.01
Escenario climático MPI-ESM-MR al 2050	15.70	0.31	0.93	0.01
Escenario climático MPI-ESM-MR.	15.70	0.31	0.93	0.01

2.4. Estudios De Trafico

2.4.1. Generalidades

El estudio de tráfico reviste una importancia fundamental en el proceso de diseño de pavimentos, dado que provee información esencial acerca de la magnitud de las cargas a las

que estará sometido el pavimento. En este contexto, se llevó a cabo un conteo vehicular en la Avenida La Paz con el propósito de determinar la cantidad de vehículos livianos y pesados que transitan por esta vía. Asimismo, este ejercicio permitió identificar la diversidad de tipos de vehículos que circulan en la zona en cuestión.

2.4.1.1. Ubicación de la Estación de Conteo Vehicular.

Se ha realizado el conteo vehicular en la avenida la paz, en la proximidad de la calle 09 de octubre. Para establecer la ubicación del punto de aforo sea tomado en cuenta la zona de mayor circulación vehicular como la conveniencia de seleccionar un tramo recto que permitiera una clara distinción entre vehículos ocupados y desocupados.

Figura 38

Ubicación del punto donde se hizo el aforo vehicular



2.4.1.2. Tipo de Vía

Es una vía que se clasifica como SISTEMA LOCAL.

2.4.1.3. Número De Carriles

Se tiene 2 carriles; 1 de subida y 1 de bajada.

2.4.1.4. Tipo de Pavimentos

El pavimento de la avenida la Paz y vías transversales se puede clasificar de la siguiente forma:

- a) Según la calidad de los materiales empleados en su construcción: PAVIMENTO DE CONCRETO.
- b) Según su componente estructural: PAVIMENTO SIMPLE.
- c) Según el uso y el lugar al que está destinado: PAVIMENTO URBANO.
- d) Según el costo: PAVIMENTO DE TIPO INFERIOR O ECONOMICO.
- e) Según la forma en que distribuyen las cargas al terreno: PAVIMENTO RIGIDO.

2.4.1.5. Estado del Pavimento

La Avenida La Paz y las calles que la atraviesan presentan una antigüedad cercana a los 35 años. Esta infraestructura fue construida originalmente por los residentes locales utilizando sus propios recursos. Las redes de suministro de agua y sistema de alcantarillado que abastecen esta área no han sufrido cambios y todavía utilizan tuberías de tipo antiguo y construcción en cemento.

Sin embargo, la vía se encuentra en un estado inadecuado tanto para el tráfico vehicular como para los peatones. Este deterioro se manifiesta en forma de grietas y baches, resultado de la larga historia de la construcción. Además, en la parte superior de la Avenida La Paz, tanto la calzada como las calles aledañas carecen de pavimentación. Durante la temporada de lluvias, las precipitaciones transforman la tierra en un lodo que fluye a lo largo de la vía, arrastrando consigo pequeñas piedras. Este proceso contribuye al agravamiento del deterioro de la infraestructura vial.

También es importante mencionar la ausencia de un sistema de drenaje de aguas pluviales a lo largo de toda la Avenida La Paz y sus calles adyacentes.

Figura 39

Estructura de pavimento en estado de deterioro en la Av la Paz

**Figura 40**

Ausencia de drenaje



2.4.2. Conteo Vehicular

2.4.2.1. Descripción Del Conteo

Se llevó a cabo el conteo vehicular a lo largo de una semana en la estación de aforo mencionada previamente. El inicio de dicho conteo vehicular tuvo lugar el lunes 14 de marzo a las 00:00 horas y se extendió hasta el domingo 20 de marzo a las 24:00 horas. Antes de emprender el trabajo de aforo vehicular, se realizó una visita previa a la zona del proyecto con el propósito de seleccionar una ubicación estratégica para la estación de aforo vehicular. Asimismo, se llevó a cabo un conteo vehicular de prueba. Estas labores preliminares se llevaron a cabo con el fin de efectuar una planificación adecuada y garantizar la ausencia de inconvenientes durante la ejecución del trabajo.

2.4.2.2. Tipos De Vehículos Encontrados

Además de encontrar vehículos livianos como camionetas y autos se encontró los siguientes vehículos pesados:

Figura 4

B-2 LIVIANO: Marca Hyundai



Figura 5

B-2 MEDIANO: Marca County – Hyundai

**Figura 41**

C-2 LIVIANO: Marca Canter

**Figura 42**

C-2 MEDIANO: MARCA FUSO



Figura 43

C-2 PESADO: Marca Fuso

**Figura 44**

C-3: Marca Volvo



Figura 45

Retroexcavadora



2.4.3. Análisis de tránsito

2.4.3.1. Tránsito promedio diario semanal

Se refiere al número de vehículos que pasa por una vía en ambos sentidos durante una semana, dividido entre siete.

Para determinar el TPDS se ha contado de manera directa el tránsito mediante una operación llamada “aforo”.

Día	VEHICULOS LIGEROS		BUSES				CAMION						C-3		RETROEX	
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2				PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
			PESO LIVIANO		PESO MEDIANO											
			VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
lunes 14 marzo	443		7	0	3	0	32	11	6	0	0	0	3	0	3	0
Martes 15 marzo	450		13	1	7	0	31	13	10	2	0	0	5	0	4	0
Miercoles 16 marzo	442		11	1	6	0	24	7	12	2	0	0	3	0	4	0
Jueves 17 marzo	459		6	0	2	0	23	18	3	0	0	2	2	1	4	0
Viernes 18 marzo	535		1	0	2	0	20	13	0	5	0	2	5	1	4	0
Sabado 19 marzo	409		4	1	0	0	19	19	4	10	0	0	4	2	7	0
Domingo 20 marzo	404		12	0	5	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0
TS	3,142		54	3	25	0	151	84	38	21	0	4	22	4	26	0
TPDS	449		7.7	0.4	3.6	0.0	21.6	12.0	5.4	3.0	0.0	0.6	3.1	0.6	3.7	0.0

Nota: es resultado del aforo vehicular que se realizó durante una semana

Tabla 68

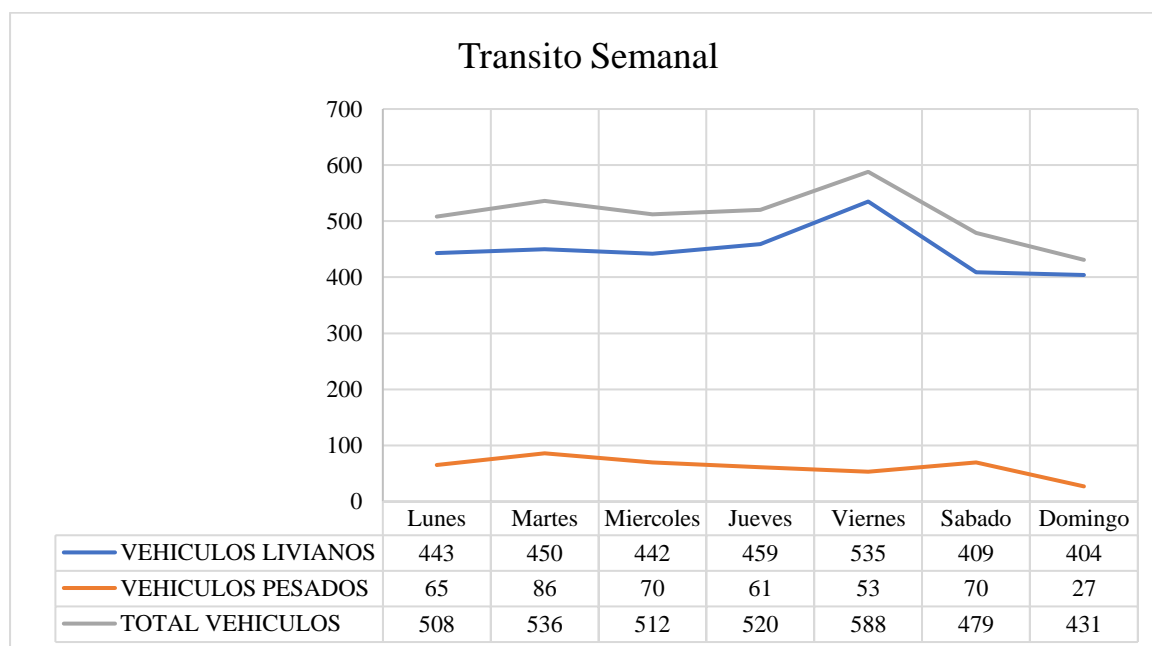
cantidad de vehículos livianos y pesados que transitan durante una semana

Días	Livianos	Pesados
lunes 14 marzo	443	65
Martes 15 marzo	450	86
Miércoles 16 marzo	442	70
Jueves 17 marzo	459	61
Viernes 18 marzo	535	53
Sábado 19 marzo	409	70
Domingo 20 marzo	404	27
total	3142	432

Nota. Elaborado con datos del aforo vehicular

Figura 46

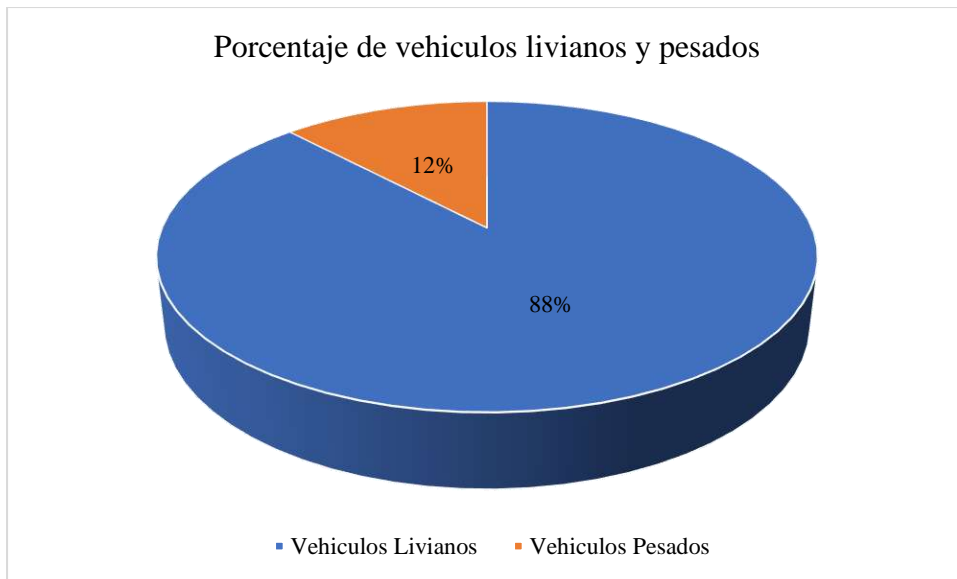
transito semanal de vehículos livianos y pesados



Nota: en la figura se muestra la cantidad de vehiculos livianos y pesados que transitan durante una semana, es resultado del aforo vehicular que se realizó.

Figura 47

Porcentaje de Vehículos Livianos y Pesados del Tránsito Semanal




2.4.3.2. Tipología De Vehículos y Peso por Ejes

La tipología de vehículos y las estimaciones de pesos y medidas máximas permitidas está en función al Reglamento Nacional de Vehículos, DS N° 058 – 2003 MTC

Tabla 69


Vehículo B2 Liviano

B2 (LIVIANO)							
MARCA	HUNDAI						
FUENTE	https://hyundai.pe/wp-content/uploads/2019/05/ft-h1-van-2019.pdf						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000
PESO NETO (KG)	1945						
PESO BRUTO (KG)	3040						
PESO POR EJE VACIO (KG)	756.39	1188.61	0	0	0	0	1945
PESO POR EJE LLENO (KG)	1182.22	1857.78	0	0	0	0	3040

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.


Tabla 70

Vehículo B2 Mediano

B2 (MEDIANO)							
MARCA	HYUNDAI - COUNTY						
FUENTE	https://hyundaicamiones.pe/pdf/county_transporte-de-personal.pdf						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000
PESO NETO (KG)	4200						
PESO BRUTO (KG)	6670						
PESO POR EJE VACIO (KG)	1633.33	2566.67	0	0	0	0	4200
PESO POR EJE LLENO (KG)	2593.89	4076.11	0	0	0	0	6670

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.


Tabla 71*Vehículo C2 Liviano*

C2 (LIVIANO)							
MARCA	CANTER						
FUENTE	https://www.fuso.com.pe/uploads/fichas-tecnicas/fuso-canter.pdf						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000
PESO NETO (KG)	2435						
PESO BRUTO (KG)	6500						
PESO POR EJE VACIO (KG)	946.94	1488.06	0	0	0	0	2435
PESO POR EJE LLENO (KG)	2527.78	3972.22	0	0	0	0	6500

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 72

Vehículo C2 Mediano

C2 (MEDIANO)							
MARCA	FUSO						
FUENTE	https://www.fuso.com.pe/c/camiones/fi/especificaciones						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000
PESO NETO (KG)	4000						
PESO BRUTO (KG)	11990						
PESO POR EJE VACIO (KG)	1555.56	2444.44	0	0	0	0	4000
PESO POR EJE LLENO (KG)	4662.78	7327.22	0	0	0	0	11990

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 73


vehículo C2 Pesado

C2 (PESADO)							
MARCA	FUSO						
FUENTE	https://www.fuso.com.pe/c/pesados/fj-1828/especificaciones						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000
PESO NETO (KG)	6365						
PESO BRUTO (KG)	18000						
PESO POR EJE VACIO (KG)	2475.28	3889.72	0	0	0	0	6365
PESO POR EJE LLENO (KG)	7000	11000	0	0	0	0	18000

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 74

Vehículo C3

C3							
MARCA	VOLVO						
MODELO	FMX 6x2R						
FUENTE	https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvo/volvo-trucks/markets/latin-america/es-la/pdf/volvo-fmx/fmx-6x2r.pdf						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	7000	18000	0	0	0	0	25000
PESO NETO (KG)	13734						
PESO BRUTO (KG)	23872						
PESO POR EJE VACIO (KG)	3845.52	9888.48	0	0	0	0	13734
PESO POR EJE LLENO (KG)	6684.16	17187.84	0	0	0	0	23872

Nota. El peso de eje tanto para vehículos llenos y vacíos esta en función a los pesos máximos que plantea el Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 75*Retroexcavadora*

RETROEXCAVADORA							
MARCA	CAT						
FUENTE	Tarjeta de Propiedad						
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
PESO MAX. POR EJE (KG)	11000	11000	0	0	0	0	22000
PESO NETO (KG)	6790						
PESO BRUTO (KG)	10200						
PESO POR EJE VACIO (KG)	3395	3395	0	0	0	0	6790
PESO POR EJE LLENO (KG)	5100	5100	0	0	0	0	10200

2.4.3.3. Factor de Corrección Estacional

El factor de corrección estacional es un valor numérico que permite proyectar la muestra del flujo vehicular semanal en términos de un tráfico promedio diario anual (TPDA). Dependiendo de la época que se realizó el aforo permite eliminar los picos altos y bajos que podrían presentarse en la toma de muestras.

Para hallar este factor se utilizará las tablas proporcionadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones “factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje- promedio (2010-2016)” los datos de la estación de SAYLLA.

2.4.3.4. Factor Carril

Dado que el conteo vehicular se efectuó en ambas direcciones, es necesario recalibrar el volumen de tráfico para reflejar las condiciones en el carril de diseño. El carril de diseño hace referencia a aquel por el cual transitan con mayor frecuencia vehículos pesados.

En el trabajo se hizo el conteo en dos direcciones de 2 carriles para el cual se utilizará la siguiente tabla:

Tabla 77

Porcentaje De Vehículos Pesados En El Carril De Diseño (Factor de Distribución por Dirección)

N° de carriles de tráfico (2 direcciones)	% de camiones en el carril de diseño(B)
2	50
4	45 (35-48)
6	40 (25-48)

De la tabla por tener la vía 2 direcciones se adopta el siguiente dato:

$$FC_{\text{carril}} = 0.5$$

2.4.3.5. Factores De Crecimiento

El pavimento tiene que ser diseñado para soportar el tránsito inicial y el tránsito que pase durante toda su vida de servicio, es por ello que para diseñar el pavimento se tiene que determinar el volumen de tránsito futuro. Para ello se tiene que multiplicar el tránsito promedio diario anual (TPDA) con un factor de crecimiento del tránsito.

El factor de crecimiento anual está en función del periodo de diseño del pavimento “es el tiempo normalmente expresado en años, transcurrido entre la construcción (denominada año cero) y el momento de la rehabilitación del pavimento” (Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos) y tasa anual del crecimiento del tráfico.

La fórmula para hallar este factor es la siguiente:

$$FCA = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Donde:

n: periodo del diseño del pavimento

r: tasa anual del crecimiento del tráfico

Como el concreto, suele ser más largo en comparación con pavimentos flexibles debido a la durabilidad y resistencia inherentes del material. Sin embargo, al igual que con cualquier tipo de pavimento, el período de diseño específico dependerá de varios factores. En general, para pavimento rígido, los periodos de diseño comunes suelen estar en el rango de 20 a 30 años (Pavimento Rígido vs Pavimento Flexible en Latinoamérica, 2015).

Para el presente trabajo se tomará como periodo de diseño el promedio del rango recomendado que es 25 años.

Tabla 78

tasa de crecimiento vehicular

Departamento	PBI
Amazonas	3.42%
Ancash	1.05%
Apurímac	6.65%
Arequipa.	3.37%
Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	1.29%
Cusco.	4.43%
Huancavelica.	2.33%
Huánuco.	3.85%
Ica.	3.54%
Junín.	3.90%
La Libertad	2.83%
Lambayeque.	3.45%
Callao	3.41%
Lima Provincia	3.07%
Lima.	3.69%
Loreto.	1.29%
Madre de Dios	1.98%
Moquegua	0.27%
Pasco.	0.36%

Piura.	3.23%
Puno.	3.21%
San Martín.	3.84%
Tacna.	2.88%
Tumbes.	2.60%
Ucayali	2.77%

Nota. Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, actualizado al 2017. Por pertenecer el proyecto a la ciudad imperial de cusco, la tasa de crecimiento que corresponde es de 4.43%.

n: periodo del diseño del pavimento (25 años)

r: tasa anual del crecimiento del tráfico (4.43%)

$$FCA = \frac{(1 + 0.0443)^{25} - 1}{0.0443}$$

$$FCA = 44.1424$$

2.4.3.6. Tránsito de Diseño

2.4.3.6.1. Trafico equivalente a eje de referencia

Es la conversión de las cargas transmitidas al pavimento por el flujo de los diferentes tipos de vehículos pesados a una carga estándar de un eje de referencia.

Según AASHTO, el efecto del tránsito durante se determina en unidades de ejes equivalentes (EE) durante el periodo de diseño.

Un eje equivalente se define como el daño causado en el pavimento por un eje simple de rueda doble cargado con 8.2 tn de peso y con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg².

2.4.3.6.2. Factor camión

Factor camión se entiende como la cantidad de ejes equivalentes que aporta en cada paso un vehículo pesado, la determinación de factor camión para cada tipo de vehículos está en función a las fórmulas de equivalencia para cada tipo de ejes planteadas por el ministerio de transportes y comunicaciones en el Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos.

Los pesos de los ejes, tanto para vehículos vacíos como cargados, se ajustan de acuerdo con los pesos de las unidades vehiculares observadas en circulación en la vía de interés.

Tabla 79

Relación de cargas por eje para la determinación de Ejes Equivalentes (EE) en pavimentos rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE8.2tn)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [P/6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2} = [P/8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA2} = [P/13.3]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [P/13.3]^{4.1}$
Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = [P/16.6]^{4.0}$
Eje Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [P/17.5]^{4.0}$

Nota. Fuente: Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos,2014, p.

Tabla 80

Factor Camión para vehículos llenos

VEHICULOS	EJE SIMPLE		EJE DOBLE	F.C
	1RS	1RD	2RD	
B-2 LIVIANO	1.18 Tn	1.86 Tn	-	0.003142
B-2MEDIANO	2.59 Tn	4.08 Tn	-	0.078754
C-2 LIVIANO	2.53 Tn	3.97 Tn	-	0.070716
C-2MEDIANO	4.66 Tn	7.33 Tn	-	0.871401
C-2 PESADO	7.00 Tn	11.00 Tn	-	4.607660
C-3	6.68 Tn	-	17.19 Tn	3.913757
RETROEX	5.10 Tn	5.10 Tn	-	0.490155

Nota. El factor camion esta determinado en funcion a los factores de equivalencia de carga propuesto por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Tabla 81

Factor Camión para vehículos vacíos

VEHICULOS	EJE SIMPLE		EJE TANDEN	F.C
	1RS	1RD	2RD	
B-2 LIVIANO	0.76 Tn	1.19 Tn	-	0.000507
B-2MEDIANO	1.63 Tn	2.57 Tn	-	0.011827
C-2 LIVIANO	0.95 Tn	1.49 Tn	-	0.001273
C-2MEDIANO	1.56 Tn	2.44 Tn	-	0.009647
C-2 PESADO	2.48 Tn	3.89 Tn	-	0.065083
C-3	3.85 Tn	-	9.89 Tn	0.406547
RETROEX	3.40 Tn	3.40 Tn	-	0.092973

Nota. El factor camion esta determinado en funcion a los factores de equivalencia de carga propuesto por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

2.4.3.6.3. EAL de Diseño (ESALs)

El EAL de diseño denominado tránsito de diseño de ejes equivalentes se refiere al proceso mediante el cual, durante el periodo de diseño de una vía, el pavimento estará expuesto a un desgaste debido a las cargas generadas por los vehículos pesados que transitarán por la carretera en análisis. Todo este desgaste que ocurre a lo largo del período de diseño se cuantifica en términos de la cantidad de aplicaciones de una carga equivalente a la de un eje simple de rueda doble, que tiene un peso de 18,000 libras (equivalentes a 8.2 toneladas), el procedimiento de cálculo es lo siguiente.

A partir del TPDA se obtiene el número medio de pasadas en el carril de diseño (TPDI), esto se determina multiplicando el TPDA con el factor carril (TPDA*factor carril).

Tabla 82

Numero medio de pasadas en el carril de diseño para vehículos llenos

VEHICULOS	TPDS	Fce	TPDA TPDS*Fce	Factor Carril	TPDI FactorCarril*TPDA
B-2 LIVIANO	0.43	1.0782	0.46	0.50	0.23
B-2MEDIANO	0.00	1.0782	0.00	0.50	0.00
C-2 LIVIANO	12.00	1.0782	12.94	0.50	6.47
C-2MEDIANO	3.00	1.0782	3.23	0.50	1.62
C-2 PESADO	0.57	1.0782	0.62	0.50	0.31
C-3	0.57	1.0782	0.62	0.50	0.31
RETROEX	0.00	1.0782	0.00	0.50	0.00

Tabla 83

Número medio de pasadas en el carril de diseño para vehículos vacíos

VEHICULOS	TPDS	Fce	TPDA TPDS*Fce	Factor Carril	TPDI FactorCarril*TPDA
B-2 LIVIANO	7.71	1.0782	8.32	0.50	4.16
B-2MEDIANO	3.57	1.0782	3.85	0.50	1.93
C-2 LIVIANO	21.57	1.0782	23.26	0.50	11.63
C-2MEDIANO	5.43	1.0782	5.85	0.50	2.93
C-2 PESADO	0.00	1.0782	0.00	0.50	0.00
C-3	3.14	1.0782	3.39	0.50	1.69
RETROEX	3.71	1.0782	4.00	0.50	2.00

El proceso consiste en multiplicar el Tránsito Promedio Diario Inicial (TPDI) por el Factor de Conversión para Camiones (F.C) para calcular el Tránsito Promedio Equivalente (N18). Luego, para determinar los Equivalent Single Axle Loads (ESALs) para el primer año, se multiplica el Tránsito Promedio Equivalente por 365. Por su parte, para calcular los ESALs para el período de diseño, se obtiene multiplicando los ESALs del primer año por el Factor de Crecimiento correspondiente.

Tabla 84

ESALs de Vehículos Llenos por el Método Factor Camión

VEHICULOS	TPDI	FC	N18	ESALs (1er año)	F.C.A	ESALs (25 años)
B-2 LIVIANO	0.23	0.003142	0.00072604	0.26500396	44.1424	11.70
B-2MEDIANO	0.00	0.078754	0.00000000	0.00000000	44.1424	0.00
C-2 LIVIANO	6.47	0.070716	0.45747895	166.979815	44.1424	7370.89
C-2MEDIANO	1.62	0.871401	1.40931631	514.400453	44.1424	22706.87
C-2 PESADO	0.31	4.607660	1.41942271	518.089291	44.1424	22869.70
C-3	0.31	3.913757	1.20566092	440.066237	44.1424	19425.58
RETROEX	0.00	0.490155	0.00000000	0.00000000	44.1424	0.00
TOTAL						72384.74

Tabla 85

ESALs de Vehículos Vacíos por el Factor Camión

VEHICULOS	TPDI	FC	N18	ESALs (1er año)	F.C.A	ESALs (25 años)
B-2 LIVIANO	4.16	0.000507	0.00210987	0.77010273	44.1424	33.99
B-2MEDIANO	1.93	0.011827	0.02277049	8.31123004	44.1424	366.88
C-2 LIVIANO	11.63	0.001273	0.01480224	5.40281683	44.1424	238.49
C-2MEDIANO	2.93	0.009647	0.02823177	10.3045965	44.1424	454.87
C-2 PESADO	0.00	0.065083	0.00000000	0.00000000	44.1424	0.00
C-3	1.69	0.406547	0.68881805	251.418588	44.1424	11098.22
RETROEX	2.00	0.092973	0.18616739	67.9510958	44.1424	2999.52
TOTAL						15191.98

Tabla 86

Tránsito de Diseño por el método factor camión

VEHICULO	ESALs
Lleno	7.24E+04
Vacío	1.52E+04
TOTAL	8.76E+04

Tabla 87*Tránsito de Diseño por Estratigrafía de Ejes*

EJE	CARGA	TPDI	FL	N18	ESALs 1 AÑO	F.C.A	ESALS 25 AÑOS
EJE SIMPLE	<3	48.21	0.01620169	0.78109881	285.10	44.1424	12585.05
	3 - 5	13.79	0.05269982	0.72649644	265.17	44.1424	11705.29
	5 - 7	0.62	0.13156496	0.08105905	29.59	44.1424	1306.02
	7 - 9	1.62	0.27783268	0.4493388	164.01	44.1424	7239.74
	9 - 11	0.31	0.52271525	0.16102617	58.77	44.1424	2594.45
EJE DOBLE	9.89	1.69	0.29683361	0.50292942	183.57	44.1424	8103.19
DOBLE	17.19	0.31	2.86311879	0.88200419	321.93	44.1424	14210.83
TOTAL							57744.56

Nota. Para los ejes simples se agrupan en rangos y para los ejes tandem no se agrupa, esto por existir solo dos ejes dobles. El tránsito de diseño determinado por este método se utilizará exclusivamente en el diseño de pavimento por el método PCA.

2.5. Estudio de Impacto Ambiental

2.5.1. Introducción

Un proyecto inevitablemente ejerce un impacto ambiental, introduciendo cambios en el ecosistema circundante. Ante esta realidad, es imperativo que los proyectos incorporen planes estratégicos destinados a minimizar los impactos ambientales durante la fase de ejecución. Para lograr este objetivo, se deben tener en cuenta diversos criterios que contribuyan a una gestión ambiental responsable y sostenible. Entre los criterios clave se encuentran:

Evaluación Ambiental Previa (EAP): Realizar una exhaustiva evaluación de impacto ambiental antes del inicio del proyecto para identificar posibles consecuencias y diseñar estrategias de mitigación.

Tecnologías Limpias y Mejores Prácticas. Incorporar tecnologías limpias y eficientes para reducir las emisiones y los residuos.

Gestión del agua y residuos. Implementar sistemas de gestión de agua que minimicen la contaminación y promuevan la eficiencia en su uso. Así mismo, desarrollar planes efectivos para la gestión y disposición adecuada de residuos generados por el proyecto.

Participación Comunitaria. Involucrar a las comunidades locales en la planificación del proyecto. Como también Incorporar retroalimentación y considerar las preocupaciones de las comunidades afectadas.

Monitoreo Ambiental Continuo. Establecer sistemas de monitoreo ambiental para evaluar y ajustar las medidas de mitigación a lo largo del tiempo y también cumplir con regulaciones y estándares ambientales aplicables.

2.5.2. Base Legal

A continuación, se mencionan los marcos legales que respaldan la evaluación del impacto ambiental con el propósito de preservar los recursos medioambientales en el contexto de los proyectos.

- Constitución Política del Perú, en sus artículos 66°, 67° y 68° norma política nacional del ambiente.
- La ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto legislativo N° 757 del 08 de noviembre de 1990)
- Decreto ley N° 21147 – Ley Forestal y de la Fauna Silvestre, en el Título II, Capítulo II (Art. 14° y siguientes)
- Decreto Supremo N° 160-77-AG, que aprueba el Reglamento del Título II, Capítulo II del Decreto Ley N° 21147.
- Decreto Ley N° 25862 – Ley Orgánica del Sector Transportes Comunicaciones, Vivienda y Construcción, según Art. 23°.

2.5.3. Procedimiento del Estudio de Impacto Ambiental

Un error común en la elaboración de Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) es asumir que identificar y evaluar los impactos es suficiente para garantizar la calidad de los estudios. No se puede considerar que una EIA sea satisfactoria únicamente por haber identificado y evaluado los impactos; es crucial que la evaluación vaya más allá y proponga

medidas para eliminar, neutralizar, reducir o compensar los impactos ambientales principales del proyecto, especialmente durante las fases de ejecución, que incluyen la construcción y la operación.

De esta manera, la elaboración de medidas de mitigación emerge como uno de los aspectos más significativos en este tipo de estudios, ya que trasciende la simple evaluación de impactos y se convierte en un documento esencial para la planificación del proyecto, especialmente en las fases de construcción y operación.

El primer paso para llevar a cabo este análisis implica realizar una evaluación cualitativa del terreno, considerando las necesidades y requerimientos de la población en relación con la ejecución del proyecto y las actividades a desarrollar. Durante este proceso, se han identificado las siguientes actividades:

- ❖ Actividades relacionadas con la investigación del suelo y estudios para el proyecto
- ❖ Extracción de tierra para la construcción de estructuras de concreto
- ❖ Edificación de estructuras de concreto
- ❖ Implementación de medidas para reducir los impactos ambientales
- ❖ Formación en temas ambientales
- ❖ Cambio en la composición de la flora y fauna
- ❖ Desarrollo de infraestructura para el transporte
- ❖ Creación de oportunidades de empleo
- ❖ Inconvenientes derivados del ruido producido por maquinaria.

Asimismo, basándonos en la evaluación realizada en el área del proyecto y teniendo en cuenta diversos aspectos vinculados al entorno y antecedentes identificados durante la evaluación, hemos logrado identificar los siguientes Factores Ambientales que se verán

afectados por la implementación de las Actividades o Acciones específicas. Estos Factores Ambientales son los siguientes:

Población, flora, fauna, suelo, agua, aire, clima, paisaje, patrimonio cultural, propiedad privada, propiedad pública, ingresos per cápita, ruido, residencia del poblador, calidad de vida, tecnología, desarrollo, erosión de suelos e infraestructura.

Una vez que se han identificado estos Factores Ambientales y las Actividades, se procede a desarrollar la Matriz de Interacción, en la cual se evalúa la importancia que cada actividad tiene sobre cada Factor Ambiental. Esto se logra asignando un valor a cada relación o interacción, utilizando una matriz de doble entrada como se presenta en la descripción.

Finalmente, se destaca que el impacto ocasionado por la ejecución del proyecto en el medio ambiente es positivo, con una magnitud de 129 y un grado de impacto positivo de 354, cuyos detalles se presentan en la Matriz de Interacción.

2.5.4. Identificación De Acciones Que Puedan Causar Impacto

- Sub rasante: Terreno natural mejorado mediante procedimientos de limpieza, riego y compactación.
- Estructura: Pavimento de concreto con $f'c=280$ kg/cm².
- Fondo de excavación: Terreno adecuadamente nivelado y compactado antes de vaciar el concreto de las escalinatas, veredas y áreas de descanso.
- Escalinatas: De concreto $f'c=175$ kg/cm² de ancho de 3 m y una altura de y una altura de 0.20m.

2.5.5. Criterio Para Evaluar Impactos Ambientales

Con base en las características del entorno, que se corresponden con un típico ambiente andino en el sur del Perú, donde predomina un paisaje natural bajo un cielo mayormente abierto de un intenso color azul, se ha considerado apropiado aprovechar los recursos

disponibles en la zona y la tecnología de construcción conocida por los habitantes locales.

Para cumplir con los criterios establecidos, es esencial utilizar la tecnología adecuada que asegure la resistencia y durabilidad de las estructuras. Esta tecnología se ha desarrollado a partir de diversas experiencias constructivas utilizando materiales preferiblemente disponibles en la región de Cusco. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta elección tendrá impactos en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área en la que se implementan.

En este contexto, se han propuesto soluciones ingenieriles prácticas y sencillas con el objetivo de reducir los efectos en el medio ambiente. Además, se busca prevenir el deterioro de la infraestructura ante la eventualidad de fenómenos climáticos, sísmicos y otros eventos característicos de cada área de estudio.

2.5.6. Método Leopold

De otro lado se realiza la evaluación del Impacto Ambiental por el Método de Leopold.

PARÁMETRO	: MAGNITUD
RANGO	: Varía de -5 á +5
INTERPRETACIÓN	: De -5 á -1 (Impacto Negativo)
	De +5 á +1 (Impacto Positivo)
	Valor = 0(No genera Impacto)
PARÁMETRO	:IMPACTO
RANGO	:Varía de 1 a 10
INTERPRETACIÓN	:1 equivale a la menor importancia
	10 equivale a la mayor importancia.

METODO DE LEOPOLD		MATRIZ DE INTERACCION																M	I				
		FACTORES AMBIENTALES																					
PROYECTO : "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APVs DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA CUSCO - DEPARTAMENTO CUSCO" MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL		POBLACION	FLORA	FAUNA	SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	PAISAJE	PATRIMONIO CULTURAL	PROPIEDAD PRIVADA	PROPIEDAD PUBLICA	INGRESOS PER CAPITA	RUIDO	RESIDENCIA DEL POBLADOR	CALIDAD DE VIDA	TECNOLOGIA	DESARROLLO	EROSION DE SUELOS	INFRAESTRUCTURA			
		ACTIVIDADES O ACCIONES	TRABAJOS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS Y ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	0/0	0/0	0/0	-2/0	0/0	-1/0	0/0	-2/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-1/0	0/0	-6
EXCAVACION DE TERRENO PARA OBRAS DE CONCRETO	0/0		-2/6	0/0	-3/7	0/0	0/0	0/0	-2/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-1/1	-2/3	3/5	0/3	2/3	-3/4	0/0	-8	35
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	3/7		-2/2	0/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	3/6	0/0	0/0	3/6	2/4	0/0	5/10	5/10	2/4	4/8	4/8	5/10	0/0	33	76
ACCIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	4/8		3/6	0/0	3/5	0/0	4/8	0/0	5/10	0/0	0/0	1/2	0/0	0/0	0/0	5/0	0/5	0/1	1/1	1/2	0/0	27	47
CAPACITACIÓN AMBIENTAL	5/10		4/8	0/0	3/6	0/1	3/6	0/1	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/4	4/3	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	24	42
ALTERACION DE FLORA Y FAUNA	-2/4		-2/4	0/0	-2/3	0/0	0/0	0/0	-2/4	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-8	18
IMPLEMENTACION DE INFRAESTRUCTURA PEATONAL	5/10		0/0	0/0	2/3	0/0	0/0	0/0	3/5	0/0	0/0	5/5	2/3	0/0	5/10	5/10	3/5	5/10	2/4	5/9	0/0	42	74
GENERACIÓN DE EMPLEO	5/10		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	5/10	0/0	5/10	5/10	0/0	4/10	0/0	0/0	0/0	24	50
EFFECTOS NEGATIVOS POR RUIDO DE EQUIPOS	0/0		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
MAGNITUD (M)		20	1	0	0	0	6	0	7	0	0	9	9	-1	15	27	5	17	3	10	128		
IMPACTO (I)		49	26	0	25	1	15	1	35	0	0	13	17	4	37	43	12	33	18	19		348	

M : Varía de -5 á +5

I : Varía de 1 á 10

De -5 á -1: Impacto Negativo
 De +1 á +5: Impacto Positivo
 +5: Impacto Benéfico

1 : Menor Importancia
 10: Mayor Importancia

2.5.7. Calificación De Impactos

ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO AMBIENTAL (Sistema Batelle)			
ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	MITIGACIÓN
Construcción de: Pistas, Sardineles, Veredas, escalinatas.	Se construirá la obra con una escalinata y otros.	Pérdidas de áreas de terreno natural Construcción de las condiciones de vida de los usuarios	Construcción de la zona para el fácil acceso de los pobladores a sus viviendas.
Movimiento de tierras	Trabajos que se realizarán para alcanzar los niveles de las estructuras, definidos por el proyecto	Pérdida de cobertura vegetal. Provocará erosión de suelos.	La cubierta de concreto evitará la erosión.
Vibración y ruidos	La excavación, movimiento de tierras y otras labores generarán vibraciones, ruidos	Afectará básicamente a los vecinos de la calle y animales domésticos	Evitar la realización de trabajos donde se produzcan ruidos intensos en horas de descanso de los pobladores.
Generación de empleos	La ejecución del proyecto permitirá la utilización de mano de obra. La presencia del personal de obra incrementará la demanda en tiendas, comedores, etc.	Satisfacción de los pobladores locales y mejores perspectivas económicas. Incremento de las actividades comerciales de la zona.	
Generación de desperdicios	Durante la realización del proyecto, y los que se generan con su uso	Contaminación del medio ambiente	Evacuación apropiada de los desperdicios
Limpieza de la zona de trabajo	Erradicación de los residuos sólidos y desperdicios contaminantes	Mejora de la calidad medio ambiental	

2.5.8. Medidas de Control Ambiental

Entre las opciones y consideraciones a tener en cuenta se encuentran las siguientes:

Manejo de Vertederos. En cuanto a la ubicación de los vertederos, se sugiere seleccionar zonas previamente definidas por la autoridad municipal competente. Estas áreas deben ser elegidas de manera que no comprometan la estabilidad del terreno, no afecten la vegetación existente y no causen perjuicios a terceras personas. Respecto a

la acumulación de residuos, se aconseja llevar a cabo limpiezas periódicas y continuas en la zona de trabajo para prevenir la acumulación de desechos durante la ejecución de la obra. Asimismo, al concluir la obra, se debe realizar una limpieza exhaustiva de toda el área intervenida, trasladando posteriormente el material acumulado a los vertederos.

Servicios Sanitarios. Al iniciar la obra, se debe planificar la ubicación de servicios sanitarios específicos, estableciendo acuerdos con los beneficiarios o con establecimientos que ofrezcan servicios (restaurantes, tiendas) para que los trabajadores utilicen estas instalaciones sin contaminar la zona de trabajo ni áreas circundantes. Esto se realiza con el objetivo de garantizar la higiene del lugar y preservar el medio ambiente, siguiendo los estándares de ubicación, diseño y capacidad para la población a servir.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Componente	Elemento	Actividad	Prevención
EFFECTO FÍSICO			
Aire	Gases Partículas	Operación de equipos	No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud.
		Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
Agua	Inertes	Disposición de material de corte	En todos lo rellenos y botaderos se debe efectuar un riego al conformar cada capa del material.
		Explotación de fuentes de material	En lo posible humedecer las zonas de extracción para minimizar la dispersión de partículas.
		Campamentos, talleres y almacenes	Para evitar la dispersión de partículas se debe cubrir los materiales finos con cubiertas adecuadas.
		Construcción de obras de concreto	Tener un control adecuado en el proceso constructivo en la obras en general.
		Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
	Dinámica fluvial	Disposición de material de corte	Construir en los rellenos filtros y cunetas perimetrales que permitan recoger las aguas y disponerlas adecuadamente
		Campamentos, talleres y almacenes	Instalación adecuada de los campamentos, talleres y almacenes; con tratamientos de drenaje.
		Construcción de obras de concreto	Procedimientos constructivos adecuados para evitar que las partículas inertes entren en contacto con el agua.
		Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Construcción de obras de concreto	Garantizar la protección de los causes y el normal funcionamiento durante el proceso constructivo.
Suelos	Prop. Físicas	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Operación de equipos	No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud.
	Prop. Químicas	Construcción de obras de concreto	Cuidado en el uso de los materiales de construcción.
Componente	Elemento	Actividad	Prevención

EFECTO BIÓTICO			
Diversidad	Diversidad de Organismos	Excavaciones Operación de equipos Explotación de fuentes de material	Apuntalamientos en las paredes excavadas. No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud. La vegetación destruida deberá ser remplazada con la siembra de nuevas especies vegetales en las canteras expuestas.
Estabilidad	Estatus del hábitat	Excavaciones Disposición de material de corte Explotación de fuentes de material	Apuntalamientos en las paredes excavadas. Se deberá sembrar especies vegetales en los botaderos, luego de su utilización. Se deberá en lo posible explotar canteras que no presenten cobertura vegetal y de no darse el caso revegetalizar la zona de explotación.
EFECTO SOCIOECONÓMICO			
Recursos	Paisaje	Excavaciones Disposición de material de corte	Apuntalamientos en las paredes excavadas. Elección de lugares estratégicos para el depósito de materiales y efectuar un tratamiento adecuado en caso de efectuar rellenos.
	Calidad de Vida	Construcción de obras de concreto Construcción de obras de concreto	Efectuar la construcción de obras con un criterio de adaptación al medio. Respeto de las características culturales de la zona: estilos de vida, respeto a su sistema tradicional de vida.
Salud	Ruidos	Operación de equipos Campamentos, talleres y almacenes	No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud. Ubicar las instalaciones en lugares adecuados.
	Riesgo Olores	Operación de equipos Operación de equipos	No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud. No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud.
	Salubridad	Campamentos, talleres y almacenes	Implantar condiciones adecuadas de salubridad.
Tierra	Uso del suelo Precio	Negociación de predios Negociación de predios	La adquisición de predios se realizará de acuerdo con lo establecido en la ley. Realizar transacciones justas con los propietarios.
Infraestruct.	Peatonales	Excavaciones Operación de equipos	Establecer un procedimiento constructivo adecuado. No existe la intervención de maquinaria pesada en gran magnitud.
	Muros	Excavaciones	Establecer un programa adecuado para realizar dichos trabajos.

2.5.9. Problemática Ambiental

La zona como parte de la cuenca, presenta una intensidad bastante elevada de las precipitaciones pluviales, las cuales significan un problema en periodos de lluvias, sin embargo, existen colectores generales de aguas pluviales que controlan este aspecto.

Durante el mantenimiento de las obras, se originará la acumulación de material que resulte de estas actividades. La inadecuada disposición de este material residual podría afectar las viviendas aledañas u otras áreas de interés humano y biológico. Además de ello, se indica que el mantenimiento de las redes del sistema está a cargo de la población beneficiaria.

La zona tiene carácter rural, por lo que no se requiere un cuidadoso manejo de la basura y la disposición de los materiales; al encontrar materiales de construcción o elementos de desperdicio de obra, es muy frecuente que los vecinos aprovechen para acumular desechos domésticos, por lo que se manifiesta efectos de contaminación y polución, creando focos infecciosos.

2.5.10. Manejo De Botaderos

La construcción de cualquier obra civil conlleva la formación de materiales excedentes los mismos que deben ser reubicados convenientemente en los denominados “botaderos”; la ubicación de estos “botaderos” no debe ocupar áreas inestables ni de interés humano y/o biológico.

2.5.11. Botaderos De Basura

La zona tiene carácter rural, por lo que no se requiere un cuidadoso manejo de la basura y la disposición de los materiales; al encontrar materiales de construcción o elementos de desperdicio de obra, es muy frecuente que los vecinos aprovechen para acumular desechos domésticos, por lo que se manifiesta efectos de contaminación y polución, creando focos infecciosos.

2.5.12. Servicios Higiénico

El uso masivo de personal en obra y en general una inadecuada disposición de los materiales, o los excedentes, se manifiesta en zonas convertidas en letrinas; y al no tomar las consideraciones debidas se convierten en focos infecciosos, y con fuertes consecuencias de contaminación ambiental, por tanto, se hace necesario implementar infraestructura o señalar lugares específicos debidamente acondicionados que permitan un adecuado tratamiento de las aguas servidas.

CAPÍTULO III: DISEÑOS DE INGENIERIA

3.1. Diseño Geométrico De La Vía

3.1.1. Generalidades

El diseño geométrico se realiza con la finalidad de garantizar la funcionabilidad, seguridad, la comodidad, la armonía o estética y la economía. Estas características geométricas serán definidos de acuerdo a la distribución de espacios ya establecidos en la zona del proyecto, en lo cual se tratará de uniformizar la geometría en la totalidad del proyecto.

El proyecto cuenta con una avenida principal denominada avenida la paz y cuatro calles transversales denominadas: calle 09 de octubre, calle los manantiales, calle S/N 01 y calle S/N 02. La avenida principal cuenta con pavimento rígido en estado de deterioro con una sección transversal de: ancho de calzada de 06 metros, y vereda variable. Así mismo las calles transversales presentan pavimento rígido en estado de deterioro, con un ancho de calzada de 03 metros y vereda variable, en algunos tramos hay presencia de escalinatas.

El diseño geométrico para este proyecto se establece de acuerdo al “Manual de diseño geométrico de Vías urbanas – 2005 – VCHI” Documento difundido por el instituto de la Construcción Gerencia de nuestro País, en este acápite de acuerdo a la norma antes mencionada se establece los siguientes características y parámetros: tipo de vía, velocidad directriz, radio mínimo, pendiente máximo y mínimo, visibilidad de parada, bombeo, ancho de calzada, ancho de vereda.

3.1.2. Clasificación de vía

Para poder definir las características geométricas que presentara la vía, se tiene que identificar qué tipo de vía es, para ello se recurre al manual de diseño geométrico de vías urbanas, la vía en estudio es una **vía local** por las características que presenta.

Tabla 88

Clasificación de vías urbanas

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se registró por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es ininterrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existan volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 1 carril Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso de permitirse debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " (con paraderos diseñados al exterior de la vía).	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercancías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se registró por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

Nota. Fuente: Manual de diseño geométrico de Vías urbanas – 2005 – VCHI.

3.1.3. Parámetros De Diseño

Tipo de vía

Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida.

Según el manual de diseño geométrico de vías urbanas, por las características que presenta la vía en estudio corresponde a una vía local

Ancho de carriles

El ancho de carril recomendable dependerá de la clasificación de la vía y de las velocidades de diseño adoptadas, no obstante, por las características que presenta la zona del proyecto el diseño no siempre se podrá efectuar en condiciones ideales. En el siguiente cuadro se presenta el ancho de carril en función a la clasificación de vías y las velocidades de diseño.

Tabla 89

Ancho de carriles según el tipo de vía

CLASIFICACION DE VIAS		Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)	Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3)	Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts) (5)
	LOCAL	30 A 40	3.00	2.75	3.50 (4)	6.50
	COLECTORA	40 A 50	3.30	3.00	3.50 (4)	6.50
ARTERIAL		50 A 60	3.30	3.25	3.50	6.75
	60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75	
	70 a 80	3.50	3.50	3.75	7.0	
EXPRESAS		80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
		90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Nota. Fuente: Manual de diseño geométrico de Vías urbanas – 2005 – VCHI.

En este proyecto se ha adoptado el ancho de carril tomando en consideración el ancho de las calles y la recomendación que hace el manual de diseño geométrico de vías urbanas, a continuación, se muestra los ancho para cada calle:

Tabla 90

Ancho de carril de la avenida principal y vías transversales

vía	ancho de carril (m)
Avenida La Paz	6.00
Calle 09 de octubre	3.00
Calle Los Manantiales	3.00
Calle S/N 01	3.00
Calle hermanos Ayar	3.00
Calle S/N 02	2.80

Pendiente máximo y mínimo

La pendiente mínima está en función al drenaje, si el bombeo es de por lo menos de 2%, entonces se puede adoptar pendientes mínimas de 0.5%.

En vías urbanas para establecer la pendiente en un alineamiento vertical, se deberá tomar en cuenta las consideraciones económicas, constructivas y los efectos de la gradiente en las operaciones vehiculares. En el presente proyecto las puertas y accesos a las viviendas fueron

establecidas de acuerdo al nivel de la rasante del pavimento, por ello las pendientes planteadas no pueden variar mucho de las pendientes que presenta actualmente el pavimento.

En el siguiente cuadro se presenta las pendientes que están determinadas por el tipo de vía y el tipo de terreno:

Radio mínimo

Según el Manual de diseño geométrico de Vías urbanas – 2005 – VCHI, el radio mínimo para una vía local que tiene una velocidad de diseño de 30 m/s es de 25 m.

Tabla 91

Elementos de curva de la avenida la Paz

Nº	TANGENTE	RADIO	LONGITUD	PC	PI	PT
C1	15.93	26.82	27.82	0+079.79	0+95.72	0+107.61
C2	24.56	72.57	47.37	0+119.08	0+143.65	0+166.45
C3	4.19	139.89	8.38	0+228.46	0+232.65	0+236.84
C4	16.57	37.23	31.19	0+252.81	0+269.39	0+284.01

Tabla 92

Parámetros máximos y mínimos según el proyecto y el manual

Parámetros	según el proyecto	según Manual
Ancho de carril (m)	2.8	2.75
Ancho de vereda (m)	0.85	0.60
Pendiente (%)	3.9 - 12	0.5 - 12
Radio (m)	26.82	25.00

3.2. Diseño De Pavimentos

3.2.1. Generalidades

Un pavimento constituye una estructura horizontal que se apoya de manera uniforme en su totalidad. Está conformado por una o varias capas superpuestas de materiales idóneos, que han sido compactados de manera adecuada. Esta estructura se construye sobre la subrasante con el propósito fundamental de resistir las cargas provenientes del tráfico vehicular y

distribuir las eficientemente en la subrasante subyacente. La edificación del pavimento persigue el objetivo esencial de proporcionar un nivel de servicio satisfactorio para la movilidad tanto de vehículos como de peatones a lo largo del período de diseño establecido.

"el pavimento es una estructura superpuesta que se construye en el terreno natural y diseñada para soportar las cargas del tránsito, distribuir estas cargas hacia la subrasante y proporcionar un nivel de servicio satisfactorio durante un período de diseño" (AASHTO, 1993).

3.2.2. Tipos de pavimento

3.2.2.1. Según la calidad de materiales empleados en la construcción

- Pavimentos de suelos afirmados
- Pavimentos empedrados
- Pavimentos estabilizados
- Pavimentos bituminosos
- Pavimentos de concreto

3.2.2.2. Según su componente estructural

- Pavimentos simples
- Pavimentos reforzados
- Pavimentos postensados

3.2.2.3. Según el uso y el lugar al que están destinados

- Pavimentos urbanos
- Pavimentos rurales
- Pavimentos para carretera
- Pavimentos para aeropuertos
- Pavimentos deportivos
- Pavimentos industriales

3.2.2.4. Según el costo

- Pavimento de tipo inferior o económico
- Pavimento de tipo intermedio
- Pavimento de tipo superior
- Pavimento de lujo

3.2.2.5. Según la forma en que distribuyen cargas

- Pavimentos flexibles
- Pavimentos rígidos
- Pavimentos articulados

3.2.3. Elección del tipo de pavimento

De acuerdo con las condiciones y características del proyecto, se ha optado por utilizar un pavimento de concreto, fundamentado en las siguientes razones:

- Si bien el costo de construcción de un pavimento de concreto es superior en comparación con el pavimento bituminoso, es importante destacar que el gasto en mantenimiento asociado al pavimento de concreto resulta considerablemente menor. Esta circunstancia contribuye a que, en última instancia, el pavimento de concreto se revele como la opción más económica.
- El pavimento de concreto se destaca por su facilidad de construcción, dado que solamente demanda la presencia de personal técnico local, prescindiendo así de la necesidad de equipos sofisticados para llevar a cabo su construcción.
- Debido a la inherente rigidez de la losa de concreto, el pavimento rígido es capaz de absorber una significativa cantidad de esfuerzos y deformaciones ocasionadas por el tránsito vehicular. Esta particularidad elimina la necesidad de emplear material de base en su construcción.

- La vida útil de un pavimento de concreto es mayor al de un pavimento bituminoso.
- La facilidad y el poco mantenimiento realizado en un pavimento de concreto evita las congestiones vehiculares.

El pavimento seleccionado para el proyecto “PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV’S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO” se clasifica de la siguiente manera:

- a. Según la calidad de los materiales empleados en su construcción: PAVIMENTO DE CONCRETO.
- b. Según su componente estructural: PAVIMENTO SIMPLE.
- c. Según el uso y el lugar al que está destinado: PAVIMENTO URBANO.
- d. Según el costo: PAVIMENTO DE TIPO INFERIOR O ECONOMICO.
- e. Según la forma en que distribuyen las cargas al terreno: PAVIMENTO RIGIDO.

3.2.4. Esfuerzos y deflexiones en el pavimento

3.2.5. Diseño de Pavimento Por El Método AASHTO

Figura 48

Ecuación de Diseño de Pavimento Rígido AASHTO 1993

$$\log_{10} W_{18} = Z_R S_0 + 7.35 \log_{10} (D+25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D+25.4)^{3.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J (0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(\frac{E_c}{K})^{0.25}})} \right)$$

Nota. Fuente: (AASHTO, 1993)

Donde:

W_{18} = Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas.

Z_R = Desviación Normal Estandar.

S_0 = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.

D = Espesor de la losa del pavimento en milímetros.

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.

P_t = Serviciabilidad final.

M_r = Módulo de rotura del concreto en psi.

J = Coeficiente de transferencia de carga en las juntas.

C_d = Coeficiente de drenaje.

E_c = Módulo de elasticidad del concreto, en psi.

K = Módulo de reacción de la subrasante (coeficiente de balastro), en pci (psi/pulg).

3.2.5.1. Variables de diseño

3.2.5.1.1. *Transito equivalente (ESALs)*

El término se refiere al número de repeticiones de ejes equivalentes, los cuales representan la conversión de las cargas de ejes normales de los vehículos que transitan por la vía, en cargas de ejes sencillos de 18,000 libras.

❖ Para el presente proyecto se determinó un ESALs de 8.76×10^4 EE

3.2.5.1.2. *Confiabilidad (R) y Desviación Normal Estándar (zr)*

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se encuentre en óptimas condiciones durante el periodo de diseño o vida útil, en condiciones de tráfico y medio ambiente. Para estimar esta probabilidad AASHTO propone la siguiente tabla:

Tabla 93

factor de confiabilidad (R)

Clasificación funcional	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85% - 99.9%	80% - 99.9%
Arterias principales	80% - 99%	75% - 99%
Colectoras	80% - 95%	75% - 95%
Locales	50% - 80%	50% - 80%

Nota. Fuente: Guía de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993.

Conservadoramente se toma el valor 70% de confiabilidad, ya que los estudios de ingeniería se realizaron de manera adecuada.

La desviación estándar normal (Z_R) hace referencia a la variabilidad de la población de datos obtenidos del AASHTO, que abarca tanto la diversidad inherente de los materiales como sus procesos constructivos. Los valores de la desviación estándar normal (Z_R) se determinan en base a consideraciones de confiabilidad (R). En este contexto, la Asociación Americana de Carreteras y Transporte (AASHTO) presenta la siguiente tabla propositiva para establecer dichos valores:

Tabla 94

Desviación Normal Estándar

Confiabilidad (R %)	(Z_R)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.647
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Nota. Fuente: (Guía de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993), para 70% de confiabilidad la desviación estándar (Z_R) es de -0.524

3.2.5.1.3. Error Estándar Combinado

Es la variación y la incertidumbre al combinar datos de la predicción del tránsito y el comportamiento esperado del pavimento.

Estructura Vial	Error Estándar Combinado (S_0)
-----------------	------------------------------------

Pavimento rígido	0.3 - 0.4
En construcción nueva	0.35
En sobre capas	0.4

Nota. Fuente: Guía de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993.

Para el proyecto se toma como error estándar combinado el promedio de los rangos correspondiente a pavimento rígido, $S_0 = 0.35$.

3.2.5.1.4. Espesor de la Losa del Pavimento

El espesor de la losa del pavimento es la variable que se pretende calcular a partir de los parámetros de diseño que involucra la fórmula que propone el AASHTO.

3.2.5.1.5. Pérdida de serviciabilidad (ΔPSI)

La serviciabilidad es usado para evaluar la calidad y el estado funcional de un pavimento en función al nivel de servicio que proporciona al usuario, en otras palabras, se refiere a la comodidad, seguridad y eficiencia que un pavimento ofrece a los vehículos que circulan sobre él.

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

P_0 : Índice de serviciabilidad inicial

P_t : Índice de serviciabilidad final

El índice de serviciabilidad inicial (P_0) es la condición que presenta el pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación.

Tabla 95

Índice de Serviciabilidad Inicial

Tipo de Pavimento	P_0
Pavimentos de concreto	4.5
Pavimentos de asfalto	4.2

Nota. Fuente: (Guía de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993).

De la tabla de índice de sevicabilidad inicial propuesto por AASHTO (1993) se asume

$$P_0 = 4.5$$

El índice de serviciabilidad final (P_t) es cuando las condiciones de comodidad y seguridad que brinda la superficie del pavimento ya no cumplen con las expectativas del usuario.

Tabla 96*Índice de Serviciabilidad final*

P_t	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectores
2.00	Locales

Nota. Fuente: Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos

Por las características del proyecto el Índice de Serviciabilidad final será igual a 2.00.

Por lo que:

$$\Delta\text{PSI} = P_0 - P_t$$

$$\Delta\text{PSI} = 2.5$$

3.2.5.1.6. Coeficiente de Drenaje

El coeficiente de drenaje es la capacidad del pavimento para permitir el drenaje del agua de lluvia y evitar la acumulación de agua en la superficie, esto es importante para prevenir problemas como el deterioro del pavimento, el deslizamiento de vehículos y la reducción de la visibilidad.

La estimación de la calidad o nivel de drenaje dependerá del ingeniero considerando cierto grupo específico de condiciones generales, el valor del coeficiente de drenaje depende de dos variables que son:

La calidad de drenaje. Que se refiere al tiempo que tarda el agua infiltrada en ser evacuada de la estructura del pavimento.

Exposición a la saturación. se refiere al porcentaje de tiempo durante el año en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad que se aproximan a la saturación.

Tabla 97*Calidad de drenaje*

Calidad de drenaje	tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy Malo	nunca

Nota. Fuente: (Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993).

En base a la tabla propuesto por el AASHTO para el presente proyecto, tomando en consideración las condiciones climáticas de la zona y el sistema de drenaje propuesto, se estima que el tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre es de 3 a 4 horas, lo que corresponde a un drenaje bueno.

Se puede considerar conservadoramente que una precipitación mínima diaria de 6 mm. Expone al pavimento a niveles de humedad cercanas a la saturación.

Tabla 98

Cantidad de días con precipitación ≥ 6 mm

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2011	5	17	11	4	0	0	0	0	2	2	4	7	52
2012	3	7	3	3	0	0	0	0	0	1	7	13	37
2013	14	13	7	2	0	1	0	1	1	5	6	10	60
2014	10	6	3	4	2	0	0	0	0	4	1	7	37
2015	12	7	5	5	0	0	1	0	2	2	5	9	48
2016	8	10	4	2	0	0	0	0	2	4	2	6	38
2017	6	10	10	3	1	0	0	1	0	4	5	9	49
2018	11	9	7	1	0	1	1	0	0	4	6	5	45
2019	8	7	7	2	1	0	0	0	0	5	10	14	54
2020	6	10	8	0	2	0	0	0	0	0	2	12	40

Tabla 99

Porcentaje de tiempo con humedad cercanas a la saturación

Año	Total, de días con humedad cercanas a la saturación	Porcentaje de días con humedad cercanas a la saturación
2011	52	14.25%
2012	37	10.14%
2013	60	16.44%
2014	37	10.14%
2015	48	13.15%
2016	38	10.41%
2017	49	13.42%
2018	45	12.33%
2019	54	14.79%
2020	40	10.96%
Promedio		12.60%

Tabla 100*Coefficiente de Drenaje*

Calificación del drenaje	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
	Menos 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	1,25 - 1,20	1,0 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10
Bueno	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00
Regular	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90
Pobre	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80
Muy pobre	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70

Nota. Fuente: (Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos).

Para un intervalo de tiempo en el cual la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación, específicamente un 12.16%, y considerando una calificación de drenaje catalogada como "bueno", se procede a interpolar los datos presentes en la tabla. El objetivo es obtener el coeficiente de drenaje (C_d) correspondiente a las condiciones mencionadas.

$$C_d = \frac{12.60\% - 5\%}{25\% - 5\%} (1.00 - 1.10) + 1.10$$

$$C_d = 1.062$$

3.2.5.1.7. Coeficiente de transmisión de carga (J)

Este factor se emplea para considerar la capacidad del pavimento de concreto para transmitir cargas a través de los extremos de las losas, ya sean juntas o grietas. Su valor está condicionado por diversos factores, entre ellos: el tipo de pavimento (ya sea de masa reforzada en las juntas, con armadura continua, etc.); el tipo de borde o hombro (si es de asfalto o si está unido al pavimento principal mediante concreto). También influye la incorporación de elementos para la transmisión de carga, como pasadores en los pavimentos con juntas, acero en los armados continuos, entre otros.

Figura 49

Transferencia de carga

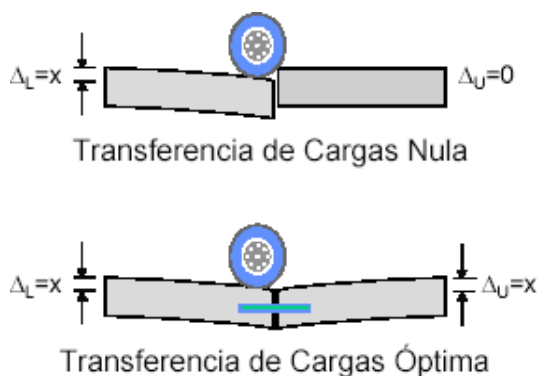


Tabla 101

Valores de coeficientes de transmisión de carga J

Tipos de Pavimento	Hombro			
	Elementos de Transmisión de Carga			
	Concreto Asfáltico		Concreto Hidráulico	
	Si	No	Si	No
No reforzado o reforzado con juntas	3.2	3.8-4.4	2.5-3.1	3.6-4.2
Reforzado continuo	2.9-3.2	2.3-2.9

Nota. Fuente: (Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993)

La capa de rodadura es de concreto hidráulico, el cual presenta juntas longitudinales y transversales, estas estarán reforzadas por pasadores, además el pavimento de concreto está confinado por el sardinel y la vereda.

Para las condiciones descritas, de la tabla propuesta por el AASHTO se toma el valor más crítico, o sea el valor que tienden a dar mayor espesor.

$$J = 3.1$$

3.2.5.1.8. Propiedades del concreto

Módulo de ruptura del concreto M_R . El módulo de ruptura es la medida de resistencia a la flexión y la capacidad de resistir cargas que causan deformación, en pavimentos, dado que la resistencia a compresión es mucho más fácil de medir y controlar en el campo, se puede

hacer uso de las correlaciones entre el módulo de ruptura y la resistencia a la compresión del concreto que el ACI considera.

$$Mr = a\sqrt{f'c} \quad (Mr \text{ y } f'c \text{ en } kg/cm^2)$$

Donde “a” varía entre 1.99 y 3.18

❖ La norma CE – 010 Pavimentos Urbanos, recomienda que:

$$Mr_{\min} \geq 34 \frac{kg}{cm^2}$$

❖ La norma de E – 060 propone la siguiente formula:

$$Mr = 2.1\sqrt{f'c} \quad (Mr \text{ y } f'c \text{ en } kg/cm^2)$$

Para el presente proyecto, se propone trabajar con concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, ya que los concretos con resistencias menores a 280 kg/cm^2 tienen módulos de ruptura menores a 34 kg/cm^2 .

$$Mr = 2.1\sqrt{280} \frac{kg}{cm^2}$$

$$Mr = 35.14 \frac{kg}{cm^2}$$

$$Mr = 3.45 \text{ Mpa}$$

Módulo de Elasticidad del Concreto (Ec). El módulo de elasticidad del concreto es la medida de su rigidez y su capacidad para deformarse elásticamente debido a las cargas. Esta característica puede ser evaluada directamente según lo descrito en la norma ASTM C-469, o mediante correlación con otras propiedades del concreto, como la resistencia a la compresión, utilizando las ecuaciones que se presentan en la tabla.

Tabla 102 Correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad Ec

Tipo de agregado y origen	Módulo de Elasticidad Ec Mpa	Módulo de Elasticidad Ec kg/cm2
Grueso - Ígneo	$Ec=5500x(f'c)^{1/2}$	$Ec=17000x(f'c)^{1/2}$
Grueso - Metamórfico	$Ec=4700x(f'c)^{1/2}$	$Ec=15000x(f'c)^{1/2}$
Grueso - Sedimentario	$Ec=3600x(f'c)^{1/2}$	$Ec=11500x(f'c)^{1/2}$
Sin Información	$Ec=3900x(f'c)^{1/2}$	$Ec=12500x(f'c)^{1/2}$

Nota. Fuente: (Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993)

El concreto es a base de agregado de la cantera vicho, los agregados de esta cantera son de origen sedimentario, por consiguiente, el módulo de elasticidad del concreto se determina de la siguiente forma:

$$E_c = 11500 \times (f'_c)^{1/2}$$

$$E_c = 11500 \times (280)^{1/2}$$

$$E_c = 192431.81 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_c = 18871.11 \text{ Mpas}$$

3.2.5.1.9. Módulo de reacción efectivo de la superficie en la que se apoya el pavimento (K_e)

Tabla 103

Percentil para diferentes niveles de tránsito

Nivel de Tránsito EAL	Percentil de Diseño
10^4 o menos	60%
10^4 - 10^6	75%
10^6 o más	87.5%

Nota. Fuente: Instituto del Asfalto. Thickness design – Asphalt pavements for highways and streets Manual Series No 1. Novena edición 2006, pág. (26)

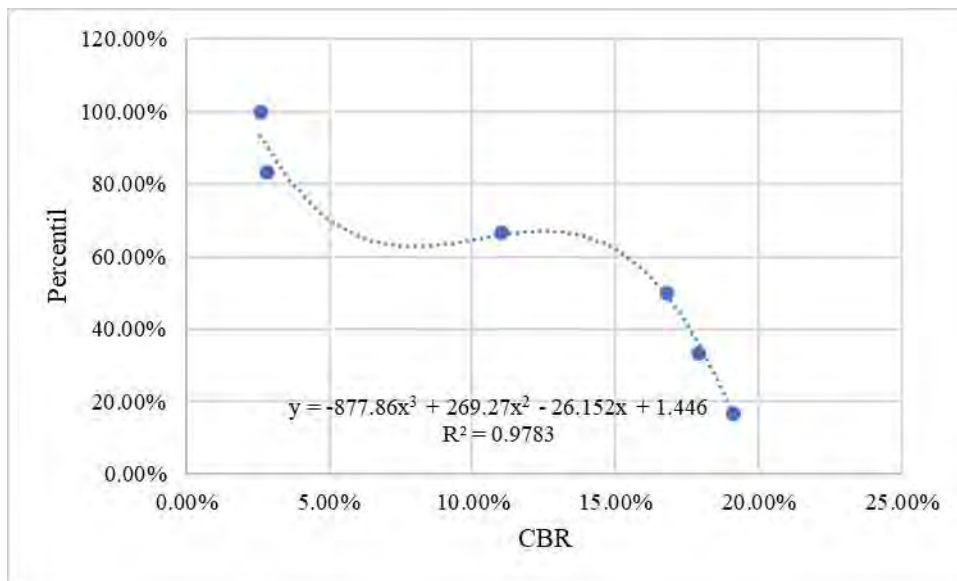
Tabla 104

Percentil con CBR de la sub rasante

CBR (%)	Valores Mayores o Iguales	Percentil
2.60%	6.0	100.00%
2.81%	5.0	83.33%
11.03%	4.0	66.67%
16.77%	3.0	50.00%
17.89%	2.0	33.33%
19.13%	1.0	16.67%

Figura 50

CBR de diseño mediante el método del percentil



El CBR para un percentil de 75% es de 4.29%, por lo que el valor de CBR de diseño será este valor.

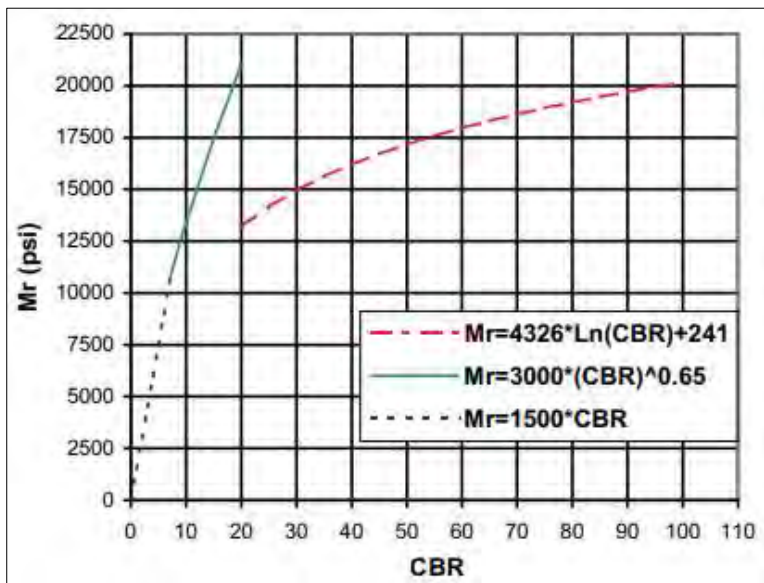
Según Vasquez Lopez & Chang Arbitres, en el artículo difundido por ICG “Análisis comparativo con fines de diseño entre la relación de soporte de california (CBR) y la clasificación de suelos (AASHTO Y SUCS)”, el módulo de reacción del suelo se puede determinar de manera indirectamente a partir del CBR mediante las siguientes correlaciones:

$$Mr = 1500 \times CBR \quad \text{para } CBR < 7.2$$

$$Mr = 3000 \times CBR^{0.65} \quad \text{para } CBR \text{ de } 7.2 \text{ a } 20$$

$$Mr = 4326 \times \ln CBR + 241 \quad \text{para } CBR > 20$$

Figura 51 correlación entre CBR y el módulo de reacción del suelo



Nota: fuente (Vasquez Lopez & Chang Arbitres)

$$CBR_{\text{Sub rasante}} = 4.29 \%$$

$$Mr = 1500 \times 4.29$$

$$Mr = 6435 \text{ psi}$$

$$CBR_{\text{Sub base}} = 73.80 \%$$

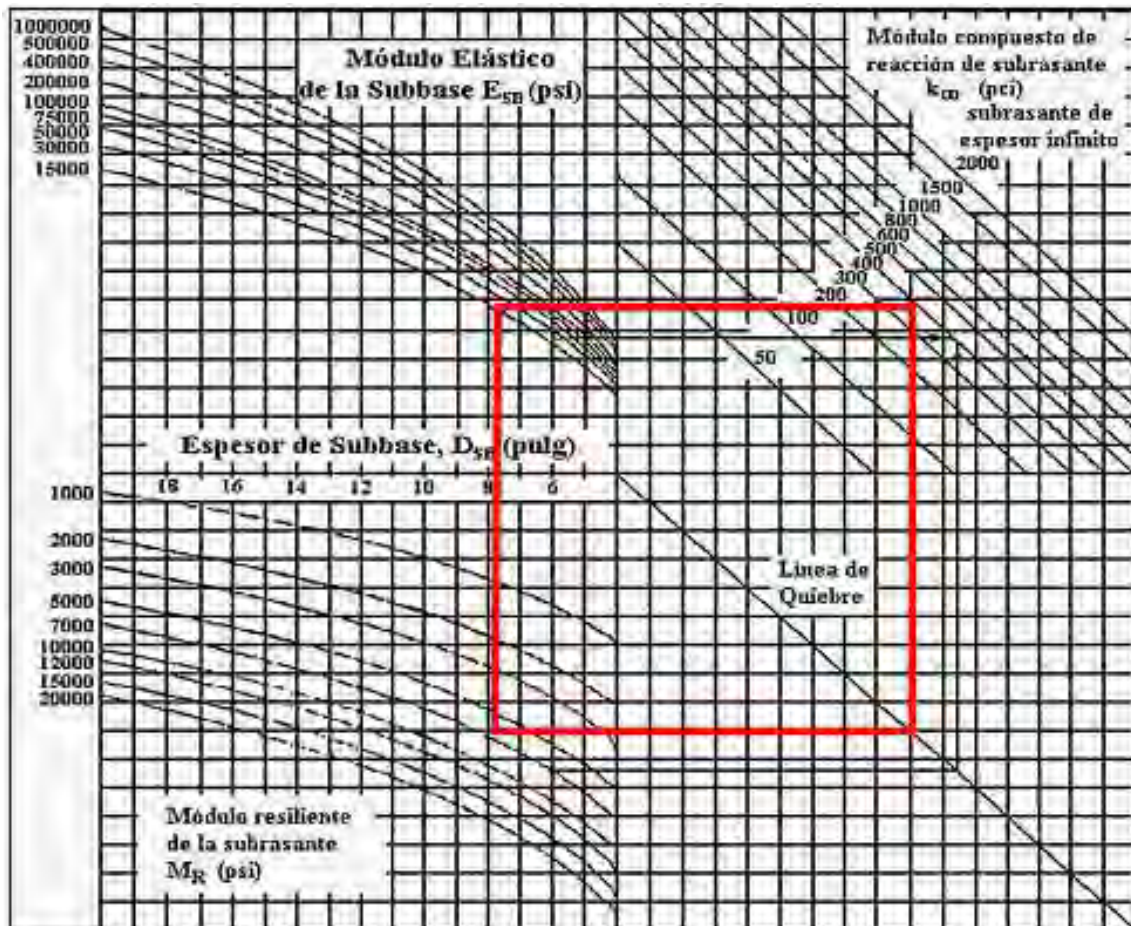
$$E_{SB} = 4326 \times \ln(73.8) + 241$$

$$E_{SB} = 18848.68 \text{ psi}$$

$$ESPESOR_{SB} = 20\text{cm} = 7.98 \text{ pul}$$

Figura 52

Modulo de reacción compuesto de la sub-rasante y la sub-base



Nota. fuente: Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993. De acuerdo a los valores determinados de módulo de reacción de la sub rasante y de la sub base, se logra determinar a través del monograma el módulo de reacción compuesto de la sub rasante y la sub base, $k_{cd} = 395$ pci

Factor de pérdida de soporte. es la pérdida de soporte del pavimento por efecto de la erosión de la sub base por corrientes de agua y asentamientos diferenciales en la sub rasante.

Tabla 105

Valores del factor de pérdida de soporte por el tipo de sub base

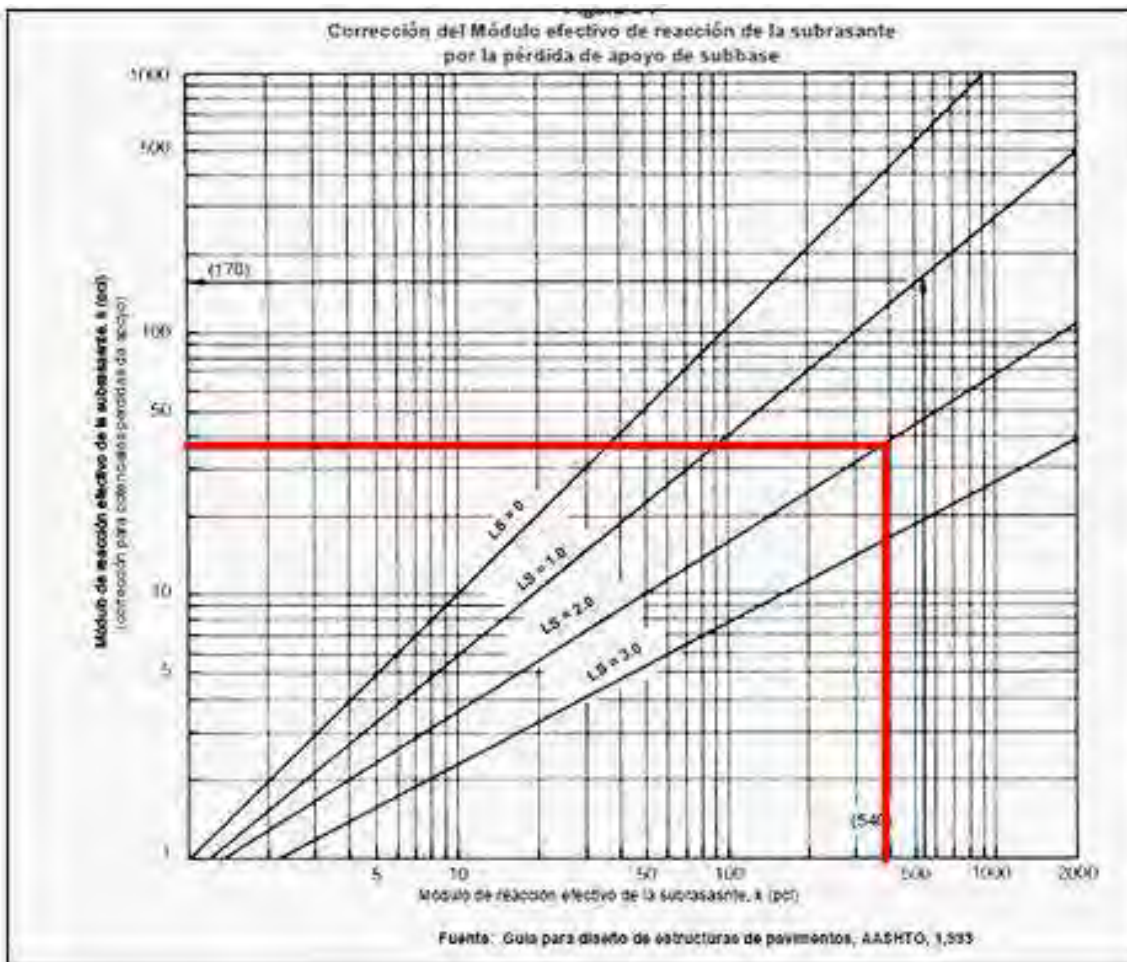
TIPOS DE SUB BASE Y BASE	FACOTOR DE PERDIDAD DE SOPORTE
subbase granulares tratadas con cemento	0.00 a 1.00
subbases tratadas con cemento	0.00 a 1.00
bases asfálticas	0.00 a 1.00
subbase estabilizados con asfalto	0.00 a 1.00

estabilización con cal	1.00 a 3.00
materiales granulares sin tratar	1.00 a 3.00
suelos finos y sub rasantes granulares	2.00 a 3.00

Nota. fuente: Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993. El material de la subbase es granular sin tratar, y para este tipo de material corresponde $L_s = 2.00$

Figura 53

Modulo de reacción efectivo de la superficie en la que se apoya el pavimento



Nota. fuente: Guía para Diseño de Estructura de Pavimentos, AASHTO, 1993. De acuerdo la corrección por pérdida de soporte y al módulo de reacción compuesto de la subrasante y la subbase, el módulo de reacción efectivo de la sub rasante es de: $K_e = 38$ pci.

3.2.5.2. Espesor de pavimento calculado

Tabla 106

Resumen de parámetros calculados

Descripción	Abreviatura	Valores	Unidades
-------------	-------------	---------	----------

ESAL	W82	87576.722	
Desviación estándar	Zr	-0.524	
Error estándar	So	0.350	
Variación de índice de serviciabilidad	APSI	2.500	
Índice de serviciabilidad final	Pf	2.000	
módulo de ruptura del concreto	Mr	3.450	Mpa
Coefficiente de drenaje	Cd	1.062	
Coefficiente de transmisión de cargas	J	3.100	
Módulo de elasticidad del concreto	Ec	18871.110	Mpa
Módulo de reacción efectiva de la subrasante	Ke	10.310	Mpa/m

Espesor de pavimento calculado = 120.72 mm = 12.07 cm

La norma CE 010 (PAVIMENTOS URBANOS) establece que el espesor mínimo de pavimento es de 15cm.

Espesor adoptado = 15 cm

3.2.6. Diseño de Pavimento Por El Método de la PCA

3.2.6.1. Módulo de rotura del concreto

El módulo de ruptura es la medida de resistencia a la flexión y la capacidad de resistir cargas que causan deformación, en pavimentos, dado que la resistencia a compresión es mucho más fácil de medir y controlar en el campo, se puede hacer uso de las correlaciones entre el módulo de ruptura y la resistencia a la compresión del concreto que el ACI considera.

$$Mr = a\sqrt{f'c} \quad (Mr \text{ y } f'c \text{ en } kg/cm^2)$$

Donde “a” varía entre 1.99 y 3.18

- ❖ La norma CE – 010 Pavimentos Urbanos, recomienda que:

$$Mr_{\min} \geq 34 \frac{kg}{cm^2}$$

- ❖ La norma de E – 060 propone la siguiente formula:

$$Mr = 2.1\sqrt{f'c} \quad (Mr \text{ y } f'c \text{ en } kg/cm^2)$$

Para el presente proyecto, se propone trabajar con concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, ya que los concretos con resistencias menores a 280 kg/cm^2 tienen módulos de ruptura menores a 34 kg/cm^2 .

$$Mr = 2.1\sqrt{280} \text{ kg/cm}^2$$

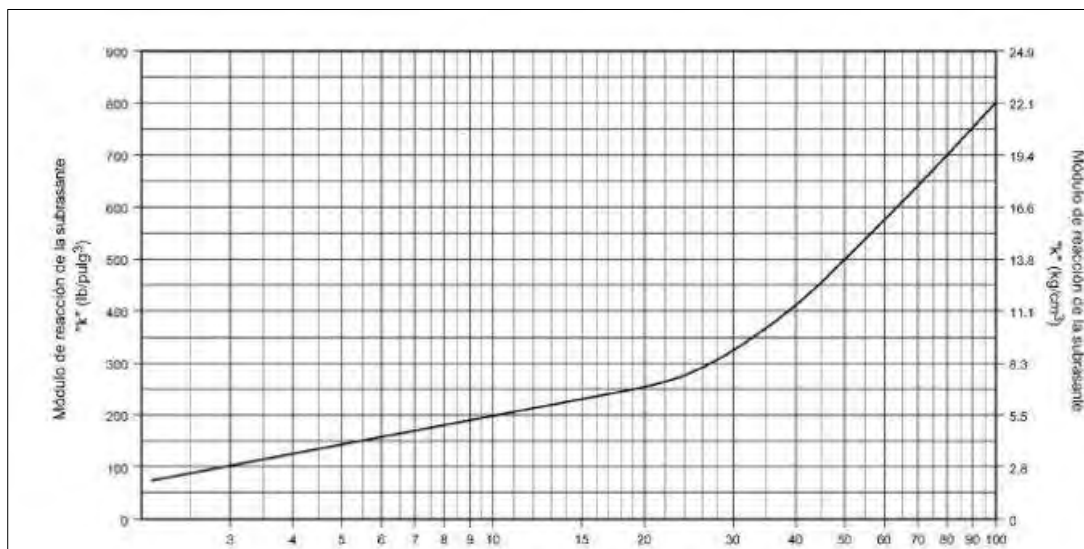
$$Mr = 35.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$Mr = 499.80 \text{ Lb/pulg}^2$$

3.2.6.2. Capacidad de soporte del suelo de apoyo

El soporte del pavimento esta dado por el apoyo que proporciona la subrasante y la subbase, esta capacidad de soporte se mide en términos de módulo de reacción de la subrasante “K”, que se refiere a la capacidad de resistencia del suelo a la acción de una carga. Se determina mediante el ensayo de carga directa con una placa circular de 1 pulgada de espesor y 30 pulgadas de diámetro.

Figura 54 Correlación entre el CBR y el módulo de reacción de la sub rasante (K)



Nota. Fuente: Portland Cement Association, Concrete Pavement Design, 1951.

$$\text{Para } \text{CBR} < 10\%, K(\text{kg/cm}^3) = 0.25 + 5.15 \cdot \log(\text{CBR}\%)$$

$$\text{Para } \text{CBR} \geq 10\%, K(\text{kg/cm}^3) = 4.51 + 0.89 \cdot [\log(\text{CBR}\%)]^{4.34}$$

$$K(\text{Lb/pulg}^3) = 36.05 \cdot K(\text{kg/cm}^3)$$

$$CBR_{\text{sub rasante}} = 4.29\%$$

$$K = 0.25 + 5.15 \cdot \log(4.29\%)$$

$$K = 3.51 \text{ kg/cm}^3, \quad K = 126.54 \text{ Lb/pulg}^3$$

Tabla 107

Módulo de reacción combinado del suelo y sub base (Ksuelo-sub rasante), base granular

K del Suelo (pci)	Espesor de la Sub Base			
	4"	6"	9"	12"
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Nota. Fuente: Pavement Analisis and Desig, Huang H, 2002

Para el presente proyecto se toma como espesor de la sub base 20cm o 7.87pulg, debido a la baja capacidad del suelo obtenida mediante los ensayos de CBR.

Tabla 108

Módulo de reacción combinado de la sub rasante y la sub base para ksub rasante = 126.54

pci y Esub base = 7.87 pulgadas

K del Suelo (pci)	Espesor de la Sub Base (Pulgadas)		
	6.00	7.87	9.00
100.00	140.00		160.00
126.54	163.89	179.66	189.19
200.00	230.00		270.00

Nota. En base a la tabla propuesta por Huang H, se determina mediante tres interpolaciones el valor del modulo de reaccion combinado de la sub rasante y la sub base para el modulo de reaccion de la sub rasante y el espesor de la sub base requerido.

$$K_c = 179.66 \text{ Lb/pulg}^3$$

$$K_c = 4.97 \text{ kg/cm}^3$$

3.2.6.3. Periodo de diseño

El periodo de diseño para el presente proyecto será de 25 años.

3.2.6.4. Tránsito de diseño

Tabla 109

Tránsito de Diseño por Estratigrafía de Ejes

EJE	CARGA	PROMEDIO	ESALS 25 AÑOS
EJE SIMPLE	≤3	3.00	12585.05
	3 - 5	4.00	11705.29
	5 - 7	6.00	1306.02
	7 - 9	8.00	7239.74
	9 - 11	10.00	2594.45
EJE DOBLE	9.89	9.89	8103.19
	17.19	17.19	14210.83
TOTAL			57744.56

Tabla 110

Determinación de carga de diseño

EJE SIMPLE	Ls Promedio	Trafico 25 años	Repeticiones Acumuladas	Ls*ESAL
≤3	3	12585	35431	37755
3 - 5	4	11705	22846	46820
5 - 7	6	1306	11140	7836
7 - 9	8	7240	9834	57920
9 - 11	10	2594	2594	25940
TOTAL		35430		176271

$$CD = \frac{Ls * ESAL}{\sum ESAL}$$

$$CD = \frac{176271}{35430} = 4.98Tn$$

3.2.6.5. Factor de seguridad por carga

Característica	F.S
Altos volúmenes de tráfico de camiones (tráfico moderado)	1.2
Tráfico de camiones moderado (tráfico moderado)	1.1
Bajo volumen de tráfico de camiones (tráfico normal)	1
Alto volumen de tráfico y cero mantenimientos (caso especial)	1.3

Nota. Este tabla sobre factores de seguridad de carga es adaptado según lo planteado por Huang H. en Pavement Analisis and Desig.

Por las condiciones de trafico de la vía en estudio, el factor de seguridad será de 1.00.

3.2.6.6. Módulo de diseño del concreto (MD)

Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$M_D = 0.5 * M_r$$

M_D = Módulo de diseño del concreto

M_r = Módulo de rotura del concreto

$$M_D = 0.5 * (35.14 \text{ kg/cm}^2)$$

$$M_D = 17.57 \text{ kg/cm}^2$$

3.2.6.7. Espesor inicial de losa de concreto

Datos de entrada:

$$M_D = 17.57 \text{ kg/cm}^2$$

$$K_c = 4.97 \text{ kg/cm}^3$$

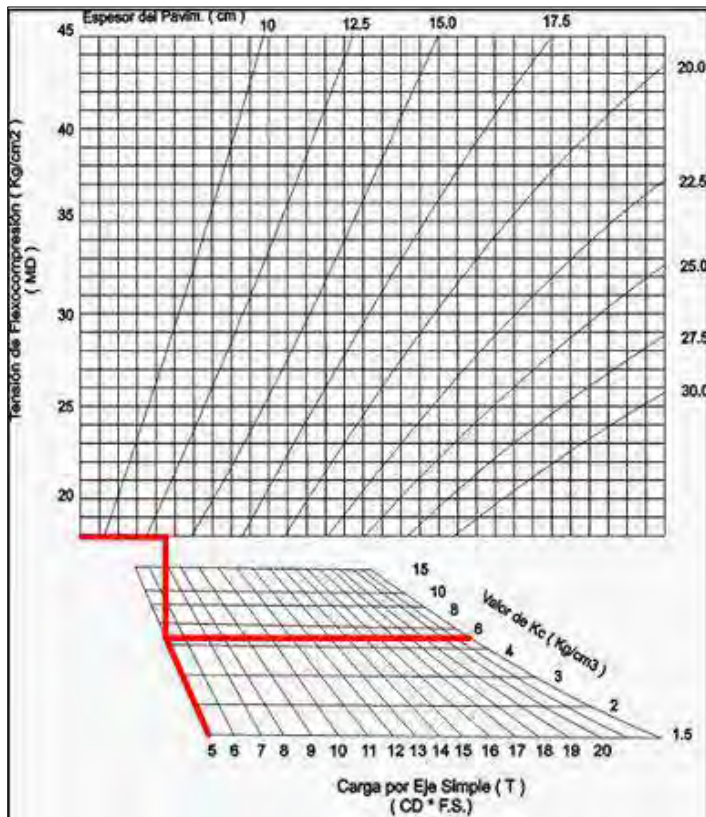
$$C_D = 4.98 \text{ Tn}$$

$$F.S = 1$$

$$F.S * C_D = 4.98 \text{ Tn}$$

Figura 55

Determinación de espesor inicial de pavimento



Nota. El espesor inicial varía entre 12.5 cm y 15 cm, para diseño se elige 15 cm.

$$E_{\text{inicial de losa}} = 15 \text{ cm}$$

$$E_{\text{inicial de losa}} = 5.91 \text{ pulg} \cong 6 \text{ pulg}$$

$$E_{\text{inicial}} = 6 \text{ pulg}$$

3.2.6.8. Cálculo de espesor final mediante el análisis de fatiga y erosión

Análisis por fatiga. Fatiga del pavimento es la pérdida de la capacidad de resistir deformaciones del pavimento por el incremento de esfuerzos. Por el incremento acelerado de las deflexiones se produce agrietamiento en el pavimento, el pavimento rígido trabaja a flexo tracción y las repeticiones de esfuerzos a la que está sometido producen tracción o tensión en el concreto provocando fatiga. El esfuerzo crítico se produce en el borde del pavimento y los acotamientos (confinamiento) y los refuerzos en las juntas reducen estos esfuerzos.

Tabla 111*Esfuerzo equivalente con apoyo lateral para eje simple*

espesor de losa (pulg)	K de la subrasante-subbase, PCI						
	50	100	150	200	300	500	700
4.0	640	559	517	489	452	409	383
4.5	547	479	444	421	390	355	333
5.0	475	417	387	367	341	311	294
5.5	418	368	342	324	302	276	261
6.0	334	294	274	260	243	223	212
6.5	302	266	248	236	220	203	192
7.0	275	243	226	215	201	185	176
7.5	252	222	207	197	185	170	162
8.0	232	205	191	182	170	157	150
8.5	215	190	177	169	158	146	139
9.0	200	176	164	157	147	136	129
9.5	186	164	153	146	137	127	121
10.0	174	154	144	137	128	119	113
10.5	164	144	135	129	120	112	106
11.0	154	136	127	121	113	105	100
11.5	145	128	120	114	107	99	95
12.0	137	121	113	108	101	94	90
12.5	130	115	107	102	96	89	85
13.0	124	109	102	97	91	85	81
13.5	118	104	97	93	87	81	77

Nota. Fuente: PCA 1984

Tabla 112*Esfuerzo equivalente para un espesor de pavimento de 6 pulg*

Kc	150	200	179.66
Esf equi	274	260	265.70

Tabla 113*Esfuerzo equivalente con apoyo lateral para eje tándem*

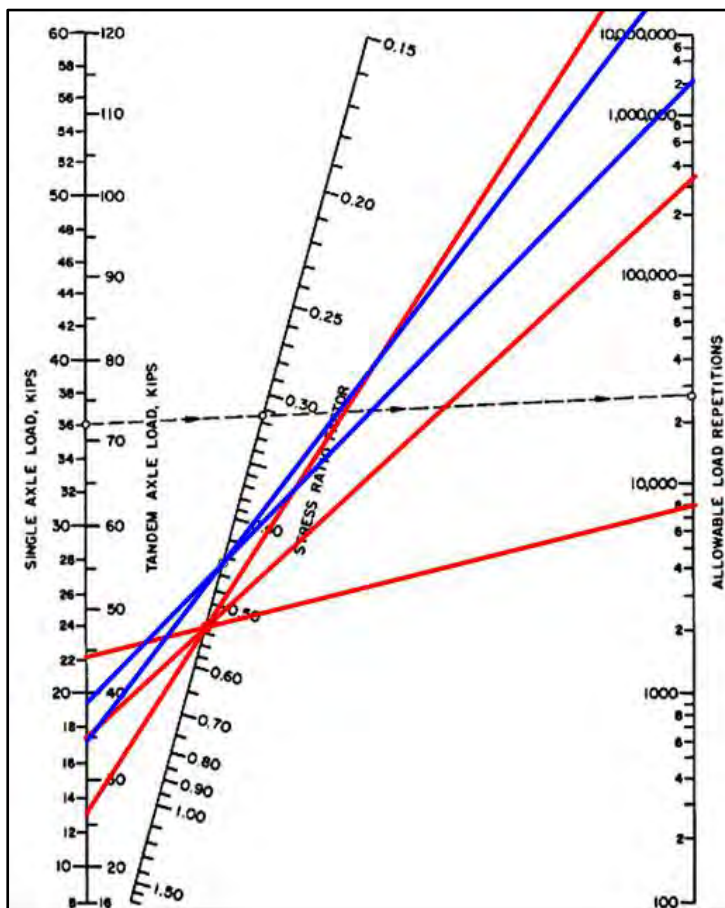
espesor de losa (pulg)	K de la subrasante-subbase, PCI						
	50	100	150	200	300	500	700
4.0	534	468	439	422	403	388	384
4.5	461	400	372	356	338	322	316
5.0	404	349	323	308	290	274	267
5.5	360	309	285	271	254	238	231
6.0	295	251	230	218	203	188	180
6.5	270	230	210	198	184	170	162
7.0	250	211	193	182	168	155	148
7.5	232	196	179	168	155	142	135
8.0	216	182	166	156	144	131	125
8.5	202	171	155	146	134	122	116

9.0	190	160	146	137	126	114	108
9.5	179	151	137	129	118	107	101
10.0	170	143	130	121	111	101	95
10.5	161	135	123	115	105	95	90
11.0	153	128	117	109	100	90	85
11.5	146	122	111	104	95	86	81
12.0	139	117	106	99	91	82	77
12.5	133	112	101	95	86	78	73
13.0	127	107	97	91	83	74	70
13.5	122	103	83	87	79	71	67

Nota. Fuente: PCA 1984

Figura 56

Repeticiones permisibles por fatiga



Nota. Fuente: PCA 1984

Análisis por erosión. El alto contenido de suelos finos en la sub base y el ingreso de agua a través de grietas y juntas produce erosión de la capa de apoyo. La erosión hace que se incremente las deflexiones produciendo en el pavimento fisuras.

La deflexión más crítica se produce en la esquina de la losa.

Tabla 114*Factor de erosión para eje simple*

espesor de losa	K de la subrasante-subbase, PCI					
	50	100	200	300	500	700
4.0	3.28	3.24	3.21	3.19	3.15	3.12
4.5	3.13	3.09	3.06	3.04	3.01	2.98
5.0	3.01	2.97	2.93	2.90	2.87	2.85
5.5	2.90	2.85	2.81	2.79	2.76	2.73
6.0	2.79	2.75	2.70	2.68	2.65	2.62
6.5	2.70	2.65	2.61	2.58	2.55	2.52
7.0	2.61	2.56	2.52	2.49	2.46	2.43
7.5	2.53	2.48	2.44	2.41	2.38	2.35
8.0	2.46	2.41	2.36	2.33	2.30	2.27
8.5	2.39	2.34	2.29	2.26	2.22	2.20
9.0	2.32	2.27	2.22	2.19	2.16	2.13
9.5	2.26	2.21	2.16	2.13	2.09	2.07
10.0	2.20	2.15	2.10	2.07	2.03	2.00
10.5	2.15	2.09	2.04	2.01	1.97	1.95
11.0	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89
11.5	2.05	1.99	1.93	1.90	1.87	1.84
12.0	2.00	1.94	1.88	1.85	1.82	1.79
12.5	1.95	1.89	1.84	1.81	1.77	1.74
13.0	1.91	1.85	1.79	1.76	1.72	1.70
13.5	1.86	1.81	1.75	1.72	1.68	1.65
14.0	1.82	1.76	1.71	1.67	1.64	1.61

Nota. Fuente: PCA 1984

Tabla 115*Factor de erosión para pavimento de espesor de 6 pulgadas*

Kc (pci)	100	200	179.66
factor de erosión	2.65	2.61	2.62

Tabla 116*Factor de erosión para eje tándem*

espesor de losa	K de la subrasante-subbase, PCI					
	50	100	200	300	500	700
4.0	3.3	3.2	3.13	3.1	3.09	3.08
4.5	3.19	3.08	3	2.96	2.93	2.91
5.0	3.09	2.98	2.89	2.84	2.79	2.77
5.5	3.01	2.89	2.79	2.74	2.68	2.65
6.0	2.86	2.75	2.63	2.57	2.5	2.45
6.5	2.79	2.68	2.56	2.5	2.42	2.38
7.0	2.73	2.62	2.5	2.44	2.36	2.31
7.5	2.68	2.56	2.44	2.38	2.3	2.24

8.0	2.62	2.51	2.39	2.32	2.24	2.18
8.5	2.57	2.46	2.34	2.27	2.19	2.13
9.0	2.52	2.41	2.29	2.22	2.14	2.08
9.5	2.47	2.36	2.25	2.18	2.09	2.03
10.0	2.43	2.32	2.2	2.14	2.05	1.99
10.5	2.39	2.28	2.16	2.09	2.01	1.95
11.0	2.35	2.24	2.12	2.05	1.97	1.91
11.5	2.31	2.2	2.09	2.02	1.93	1.87
12.0	2.27	2.16	2.05	1.98	1.89	1.84
12.5	2.23	2.13	2.01	1.95	1.86	1.8
13.0	2.2	2.09	1.98	1.91	1.83	1.77
13.5	2.17	2.06	1.95	1.88	1.8	1.74

Nota. Fuente: PCA 1984

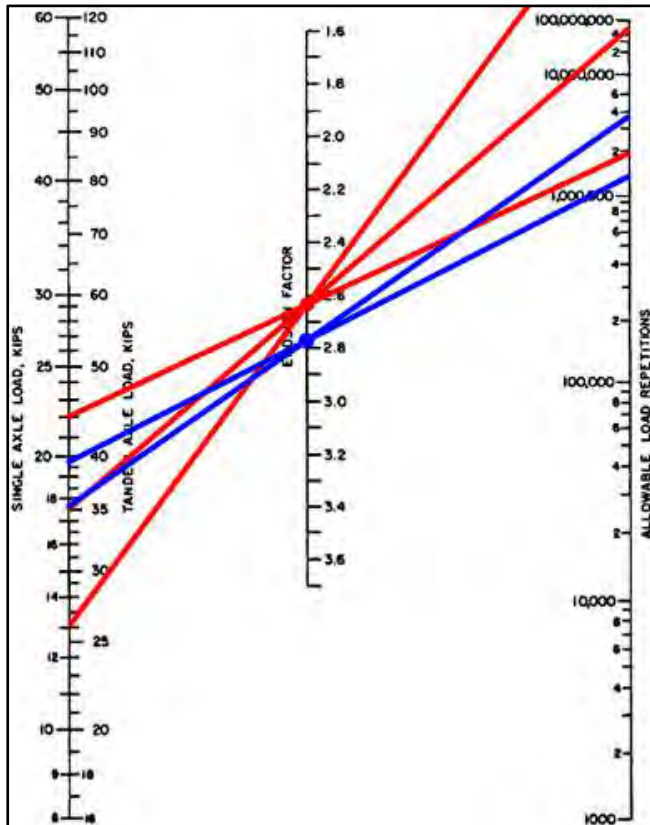
Tabla 117

Factor de erosión para eje tándem espesor de pavimento de 6 pulgadas

Kc	200	300	179.66
factor de erosión	2.75	2.63	2.77

Figura 57

Repeticiones permisibles por erosión



Nota. Fuente: PCA 1984

Datos de entrada para diseño

- ❖ Espesor de pavimento: 6.00 pulgadas
- ❖ Módulo de reacción combinado (Kc) = 179.66 pci
- ❖ Módulo de rotura del concreto (Mr) = 499.80 psi
- ❖ Presenta acotamiento de concreto
- ❖ Presenta juntas con dowels

Tabla 118

Diseño de pavimento mediante el método PCA

EJE SIMPLE							
Carga Por Eje		Carga X F.S	Repeticiones Esperadas	Analisis Por Fatiga		Analisis Por Erosion	
Ton	Kips			Re. Permitidas	% Fatiga	Rep. Permitidas	% Daño
Esfuerzo Equivalente			265.695				
Relación de Esfuerzos			0.532			Factor de erosion	2.618
10.00	22.05	22.05	2594.45	8000	32.43%	1980000	0.13%
8.00	17.64	17.64	7239.74	350000	2.07%	60000000	0.01%
6.00	13.23	13.23	1306.02	infinito	0.00%	infinito	0.00%
4.00	8.82	8.82	11705.29	infinito	0.00%	infinito	
3.00	6.61	6.61	12585.00	infinito	0.00%	infinito	
EJE TANDEN							
Carga Por Eje		Carga X F.S	Repeticiones Esperadas	Analisis Por Fatiga		Analisis Por Erosion	
Ton	Kips			Re. Permitidas	% Fatiga	Rep. Permitidas	% Daño
Esfuerzo Equivalente			222.882				
Relación de Esfuerzos			0.446			Factor de erosion	2.774
17.19	39.68	39.68	14210.83	2100000	0.68%	1500000	0.95%
9.89	35.27	35.27	8103.19	infinito	0.00%	3700000	0.22%
TOTAL (ES+ET)					35.18%		1.31%

- ❖ Según AASHTO el espesor de pavimento es de: 12.07 cm
- ❖ Según PCA el espesor de pavimento es de: 15 cm
- ❖ Según la norma CE – 010 (pavimentos urbanos), el espesor mínimo de pavimento es de 15 cm.
- ❖ El método de la PCA es el más óptimo, brinda resultados mejor ajustados y que cumplen con todos los parámetros de estudio (erosión y fatiga).
- ❖ Generalmente no se aplica el diseño por el método de a PCA debido que es más laborioso, pero debemos tener en cuenta que brinda resultados más óptimos.

El espesor de pavimento para el presente proyecto será de 15 cm

3.2.7. Diseño de juntas

3.2.7.1. Dimensionamiento de paños

Coefficiente de fricción (f). Se da entre la losa y el suelo de apoyo. La fricción f entre la losa y el suelo depende del material y acabado de la sub base de la losa, así como del tipo de material de la sub base, su valor varía generalmente entre 0.9 a 2.2, consideramos.

$$f = 2$$

Resistencia a la tensión del concreto a edad temprana (S_c)

$$\text{Varía entre } 1.5 \frac{kg}{cm^2} \leq S_c \leq 3 \frac{kg}{cm^2}.$$

Para nuestros cálculos consideramos el valor entero intermedio.

$$S_c = 2 \frac{kg}{cm^2}$$

Peso específico del concreto. Depende del peso de los agregados, cantidad de agua utilizada y cemento, pero su valor usual es.

$$\gamma_c = 0.0024 \frac{Kg}{cm^3}$$

$$L = \frac{2 * S_c}{f * \gamma_c}$$

L: Representa la longitud entre juntas transversales.

$$L = \frac{2 * 2.0}{2 * 0.0024} = 833.33cm = 8.33m$$

Este resultado se contraste con un análisis visual de la zona. Lo recomendable para cusca ciudad es de 3 metros.

Verificación de la relación

$$0.71 < \text{largo/ancho} < 1.4$$

$$0.71 < 3.00/3.00 < 1.4$$

$$0.71 < 1.00 < 1.4$$

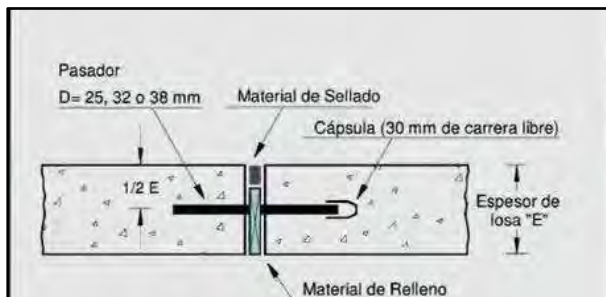
La relación de largo/ancho se encuentra dentro de los límites, por lo que se considera el largo del paño de 3.00 m.

3.2.7.2. Diseño de pasadores en juntas transversales de dilatación

- ❖ Los parámetros de diseño ya fueron determinados anteriormente cuando se hizo el análisis por el método de la PCA.
- ❖ En cuanto al ancho de junta se considera el valor estándar indicado.

Figura 58

Junta de dilatación



PARAMETROS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD
Espesor de losa (h)	15	cm
Ancho de junta	20	mm
Módulo de reacción combinado del suelo de apoyo (Kc)	4.97	kg/cm ³
Carga de diseño, eje simple (CD)	49800	Kg
Factor de seguridad (F.S)	1.2	
Módulo de elasticidad del concreto (Ec)	192431.81	kg/cm ²
Coefficiente de Poisson (u)	0.15	

❖ Módulo de rigidez relativa (L)

$$L = \sqrt[4]{\frac{E * h^3}{12(1 - u^2) * K}}$$

$$L = 57.77 \text{ cm}$$

❖ Peso por llanta

$$\text{Peso por llanta} = 0.5 * CD * FS$$

$$\text{Peso por llanta} = 0.5 * 4980 * 1.00$$

Peso por llanta = 2490 Kg

Capacidad de transmisión de carga y longitud recomendada

Tabla 119

Capacidad de transmisión de carga y longitud recomendada

Capacidad de Transmisión de Cargas, en Kg., de los pasa-juntas				
Tipo de pasa-junta	Junta de 12 mm	Junta de 18 mm	Junta de 25 mm	Longitud recomendada en cm.
Varilla #6 (3/4")	600	550	500	30.0
Varilla #8 (1")	1100	1050	1000	32.5
Varilla #10 (1 1/4")	1700	1650	1600	35.0
Varilla #12	2500	2400	2300	37.5

Nota. Fuente: PCA 1984

Se asume acero liso de 3/4 de pulgada (varilla N° 06) y 25 mm de junta, por ser comercial

- Capacidad de transmisión de carga = 500 Kg
- Longitud recomendada = 30 cm

Numero de barras

$$n = \frac{\text{Peso por llanta}}{\text{Capacidad de transmision de carga}}$$

$$n = 2490 \text{ kg} / 500 \text{ kg} = 4.98$$

se asume el valor de $n = 5.00$

Espaciamiento entre barras

$$e = \frac{1.8 * L}{(n - 1)}$$

$$e = \frac{1.8 * 57.77}{(5 - 1)}$$

$$e = 25.99$$

Diseño: fierro liso $\phi = 3/4'' @ 0.26 \text{ m}$, longitud = 30 cm

3.2.7.3. Diseño de pasadores en juntas transversales de contracción

Figura 59

junta de contracción



Figura 60

Características de acero liso para dowels



Tabla 120

Parámetros de diseño de refuerzos para junta transversal de contracción

parámetro	medida	unidad
espesor losa =	15.00	cm
Fy =	2500.00	kg/cm ²
kc =	4.97	kg/cm ²
CD (eje simple) =	4.98	ton
F.S. =	1.00	
Ec =	192431.81	kg/cm ²
u =	0.15	

Diámetro asumido de varilla = 0.5 pulg

Área de varilla = 2.85 cm²

$$f_s = 0.5 \text{ a } 0.6 F_y$$

$$T_s = 0.45 f_s$$

$$T = T_s \times A_v$$

$$\begin{aligned} f_s &= 1375.00 \text{ kg/cm}^2 \\ T_s &= 618.75 \text{ kg/cm}^2 \\ T &= 1763.58 \text{ kg} \end{aligned}$$

❖ Numero de varilla

$$n = \frac{\text{Peso por llanta}}{T}$$

$$n = 2490 \text{ kg} / 1763.58 \text{ kg} = 1.41$$

se asume el valor de $n = 4$

❖ Módulo de rigidez relativa (L)

$$L = \sqrt[4]{\frac{E * h^3}{12(1 - u^2) * K}}$$

$$L = 57.77 \text{ cm}$$

❖ Espaciamiento entre barras

$$e = \frac{1.8 * L}{(n - 1)}$$

$$e = \frac{1.8 * 57.77}{(4 - 1)}$$

$$e = 34.66$$

Espaciamiento asumido $e = 0.35$

Longitud recomendada de la barra

$$L = 2.5 \times h$$

$$L = 2.5 * 15 = 37.50 \text{ cm}$$

Longitud de varilla asumido = 35 cm

Diseño: fierro liso $\phi = 1/2''$ @ 0.35 m, longitud = 35 cm

3.2.7.4. Diseño de pasadores en juntas longitudinales de construcción

Tabla 121

Parámetros de diseño de refuerzos para junta longitudinal de construcción

parámetro	medida	unidad
espesor losa	15	cm
F_y	4200	kg/cm ²
γ_c	0.0024	kg/cm ³
a	300	cm
f =	2	
E_c =	192431.81	kg/cm ²
u =	0.15	

Asumimos acero corrugado:

Diámetro de varilla de 0.5 pulg.

Diámetro de varilla de 1.27 cm.

❖ Esfuerzo de trabajo de acero

$$f_s = 0.5 \text{ a } 0.6 F_y$$

$$f_s = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

❖ Espaciamiento de pasadores

$$l = \frac{\pi \times d^2 \times f_s}{4a \times h \times \gamma_c \times f}$$

- Espaciamiento entre pasadores: l
- Diámetro de pasador: d
- Ancho de paño: a
- Altura de pavimento: h
- Esfuerzo de trabajo de acero: f_s
- Peso específico del concreto: γ_c
- Fricción entre losa y concreto: f

$$L = 49.26$$

Espaciamiento asumido: l = 50 cm

❖ Longitud de pasador

$$b = \frac{d * fs}{4\mu}$$

$$\mu = 1.6 * \sqrt{f'_c}$$

$$\mu = 27.71 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 24.06 \text{ cm}$$

- Longitud de acero asumido $b = 30 \text{ cm}$

Diseño: fierro corrugado $\phi = 1/2'' @ 0.50 \text{ m}$, longitud = 30 cm

3.2.8. Diseño de vereda, sardinel y escalinata

3.2.8.1. Diseño de vereda

“Parte de la vía urbana ubicada entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso peatonal. Pueden ser de concreto simple, asfalto, unidades intertrabadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado” (Norma CE-010, Pavimentos Urbanos).

La vereda es un pavimento generalmente de concreto simple, destinada específicamente para el tránsito peatonal, que se ubica entre el pavimento vehicular y el límite de propiedad.

Tabla 122

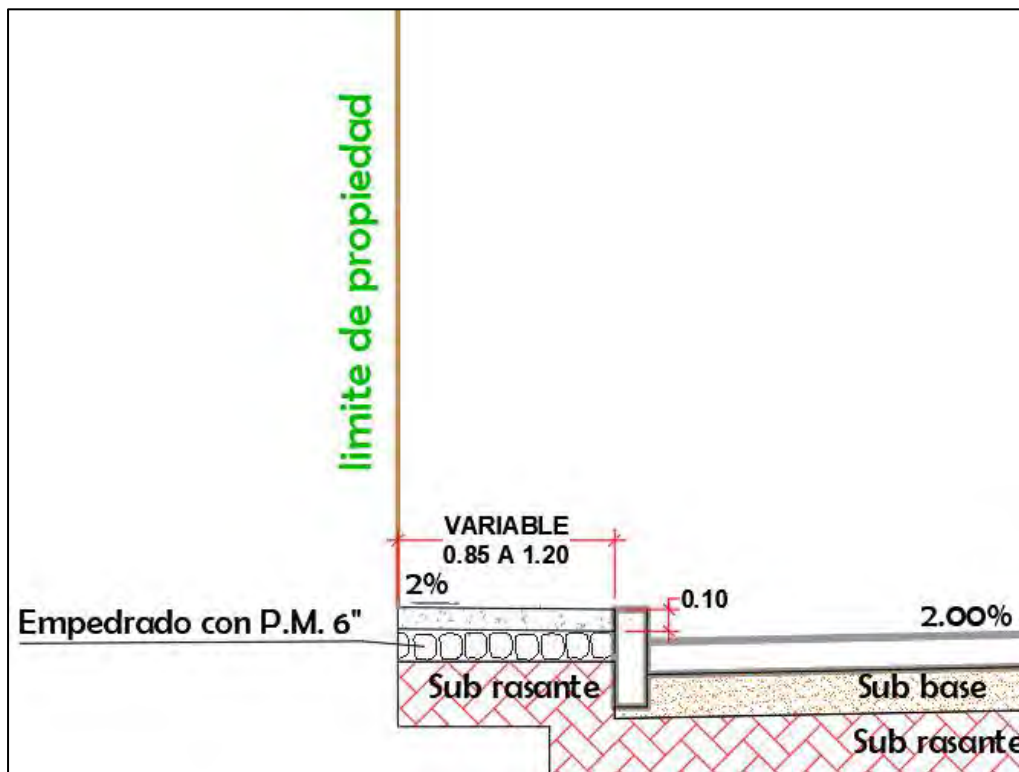
Requisitos que deben de cumplir los pavimentos especiales

Tipo de Pavimento Elemento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
		Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar
Espesor compactado: ≥ 150 mm				
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfáltico	Concreto asfáltico [*]		
	Concreto de cemento Portland	$f_c \geq 175 \text{ Kg/cm}^2$ (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f_c \geq 320 \text{ Kg/cm}^2$ (32 MPa)	N.R. **	

Nota. Fuente: Norma CE-010, Pavimentos Urbanos, las características de la vereda está de acuerdo a las exigencias de esta tabla.

Según la norma CE-010 (Pavimentos Urbanos), la vereda para el presente proyecto presenta las siguientes características:

- ❖ La sub rasante estará constituido por terreno natural, que será removido y compactado al 95% hasta una altura de 15 cm.
- ❖ La base estará constituida por un empedrado con piedra mediana de 6 plg
- ❖ La capa de rodadura será de concreto simple de $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, espesor 10 cm.
- ❖ El ancho mínimo según el manual de Diseño Geométrico Para Vías Urbanas es de 0.60m, y el ancho de vereda para el presente proyecto varia de 0.85 a 1.20m.

Figura 61*Dimensiones de la vereda*

Nota. la estructura del pavimento para la vereda está comprendida por una base formada por un empedrado con piedra mediana de 6 plg y la capa de rodadura es de concreto $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor.

3.2.8.2. Diseño de sardinel

Según las directrices establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, se define el "sardinel" o "solera" es la franja o banda que separa la superficie destinada al tráfico vehicular de la acera. El sardinel está compuesto por elementos prefabricados de concreto, que pueden ser colocados con anclajes directos al pavimento o sobre cimientos de concreto, utilizando adhesivos si la superficie es asfáltica.

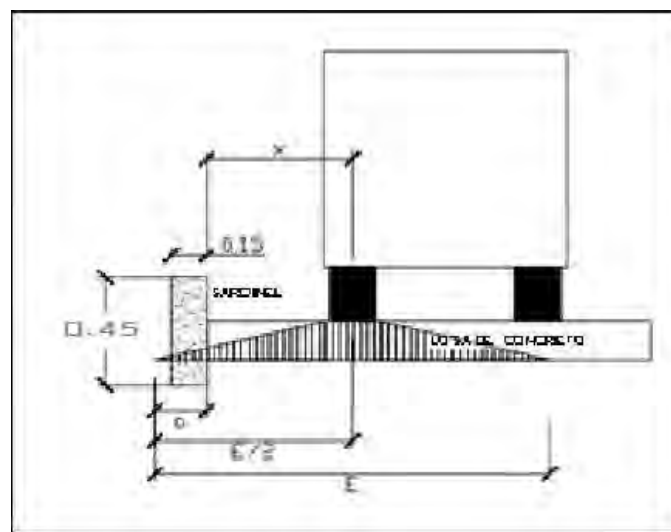
Los sardineles tienen el propósito de limitar la superficie de circulación de vehículos, de esta manera se logra que las unidades automotoras circulen exclusivamente por las calzadas, y que los peatones se sientan protegidos en las veredas.

La estabilidad de este elemento estructural debe principalmente al peso propio y al material que se encuentra en su base. Estos elementos fallan principalmente por volteo.

Los esfuerzos por empuje activo son mínimos y es por ello que no inciden en el diseño de manera significativa. Cuando los neumáticos de los vehículos están cerca a este elemento existe una alta probabilidad de fallo, esto por la acción de la carga vehicular, donde los esfuerzos no son absorbidos en su totalidad por la losa del pavimento y parte de los esfuerzos es transmitido al sardinel.

Figura 62

Carga actuante en el sardinel



$$E = 1.219 + 0.06 * L \leq 2.13$$

E: Ancho efectivo, es el ancho sobre la cual actúa la carga del vehículo

L: luz efectiva de la losa de pavimento = 3.00 m

$$E = 1.219 + 0.06 * 3.00 = 1.399 \leq 2.13$$

$$a = 0.5 * E - X$$





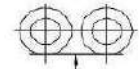

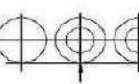

X: Acercamiento permitido de la rueda al sardinel = 0.20 m

a = distancia de incidencia de las cargas

$$a = 0.5 * 1.399 - 0.20 = 0.499$$

Figura 63

Peso máximo del vehículo más pesado

Conjunto de eje(s)	Nomenclatura	Simbología	Nº de Neumáticos	GRAFICO	Peso máximo por eje(s) (t)
Simple	1RS		02		7
Simple	1RD		04		11
Doble	2RD		08		18
Triple	1RS+2RD		10		23

Nota. el vehículo más pesado presenta un eje doble, por consiguiente, la carga de diseño sería de 4.5 tn

$$P' = P \cdot a / E$$

P': Carga de diseño en el sardinel

$$P' = 4500 \cdot 0.499 / 1.399 = 1605.07 \text{ kg}$$

P1: Peso propio del sardinel por metro lineal

$$P1 = 2400 \cdot 0.15 \cdot 0.45 = 162 \text{ kg}$$

Tabla 123

Momento y fuerza actuante en el sardinel

	Pi(kg)	Brazo (m)	Momento (kg m)
P'	1605.07	0.150	240.76
p1	162.00	0.075	12.15
Total	1767.07		252.91

Entonces el valor de la fuerza cortante será de $V_u = 1767.07 \text{ kg}$

Resistencia ultima al corte del concreto:

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} (b \cdot d)$$

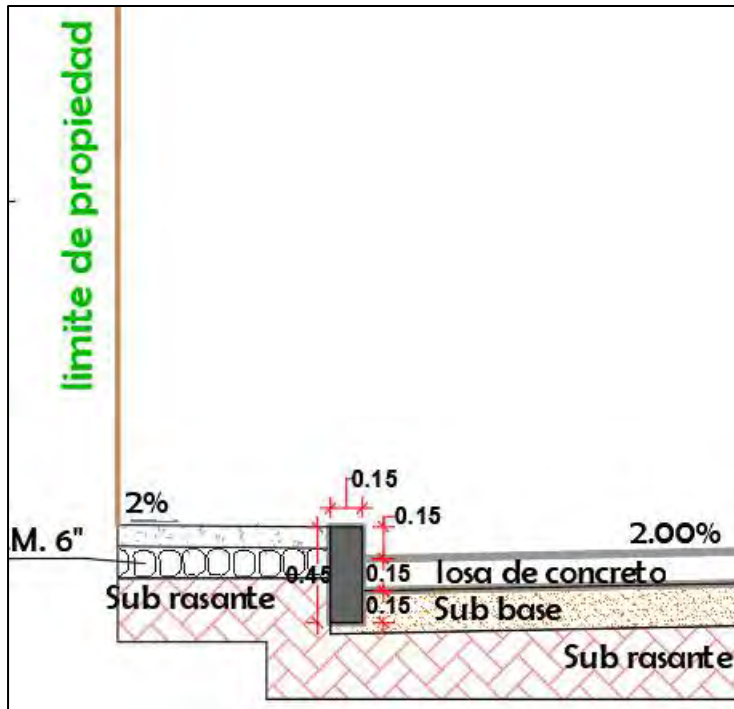
$$V_c = 0.53 \sqrt{175} (15 \cdot 45) = 4732.59 \text{ kg}$$

Como: $V_u < V_c$, esto implica que el sardinel no necesita refuerzo

el proyecto considera vereda con ancho que varía de 0.85 m a 1.20 m con sardinel de ancho 0.15 m y concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a la norma CE-010 Pavimentos Urbanos.

Figura 64

Dimensiones del sardinel



3.2.8.3. Diseño de escalinata

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, una escalera es un elemento de edificación con gradas y que permite la circulación de personas de un nivel a otro,

Para poder dimensionar la escalinata se tomó en consideración los criterios establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones:

- ❖ la escalinata estará formada por gradas y descansos, las gradas están constituidas por pasos y contrapasos.
- ❖ Los pasos y contrapasos deben de cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso debe variar entre 0.6 y 0.64.

$$0.60\text{m} \leq 2 \text{ contrapasos} + 1 \text{ paso} \leq 0.64 \text{ m}$$

- ❖ Dimensión máxima de contrapaso será de 0.18 m, y la dimensión mínima de un paso será de 0.25 m.
- ❖ Como máximo a diecisiete pasos se debe de considerar descanso.
- ❖ La dimensión mínima del descanso será de 0.90.

La norma CE-010 PAVIMENTOS URBANOS establece que una escalinata es un pavimento especial, y que debe de cumplir con las exigencias establecidas en la tabla 31.

Tabla 124

Exigencias según la norma CE-010 de Pavimentos Urbanos para un pavimento especial

Tipo de Pavimento Elemento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclo vías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfáltico	Concreto asfáltico [¶]		
	Concreto de cemento Portland	$f_c \geq 175 \text{ Kg/cm}^2$ (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f_c \geq 320 \text{ Kg/cm}^2$ (32 MPa)	N.R. **	

Nota. fuente: norma CE-010 PAVIMENTOS URBANOS.

de acuerdo a los criterios establecido por el reglamento nacional de edificaciones la escalinata para el presente proyecto tendrá las siguientes características:

- ❖ El paso es de 30 cm y el contrapaso es de 17 cm

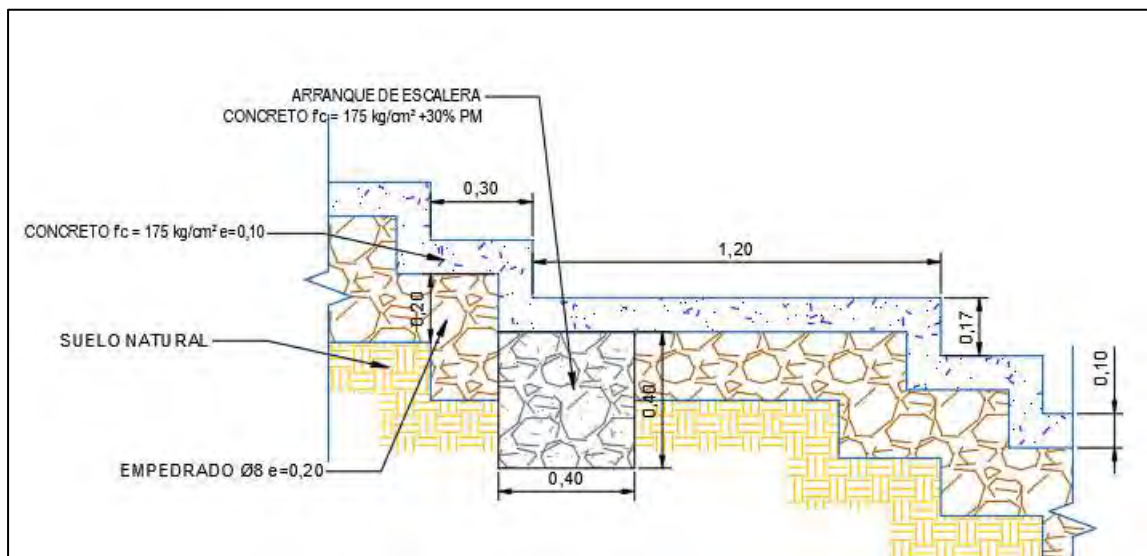
$$2 * 17 + 30 = 64 \text{ cm}$$

64cm está dentro del margen exigido.

- ❖ Los descansos serán considerados dependiendo al perfil de terreno y como máximo a 17 pasos.
- ❖ Los descansos tienen una longitud mínima de 0.90 m.
- ❖ El ancho mínimo recomendado es de 1.20 m, para el proyecto el ancho es de 3.00m.
- ❖ La sub rasante estará constituido por terreno natural, que será removido y compactado al 95% hasta una altura de 15 cm.
- ❖ La base estará constituida por un empedrado de 20 cm.
- ❖ La capa de rodadura será de concreto simple de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, espesor 10 cm.

Figura 65

Dimensiones de escalinata



3.2.9. Diseño De Muro De Contención

3.2.10. generalidades

Los muros de contención son estructuras que tienen la finalidad de contener el empuje lateral del suelo, agua u otro material. En el presente proyecto existe la necesidad de construir

un muro de contención de aproximadamente 10.70m, ya que existe un talud que tiene un desnivel de más de 3m.

Los muros de contención están diseñados para resistir las fuerzas laterales o el empuje generado por el material retenido en su parte posterior. Su estabilidad se sustenta principalmente en el peso propio del muro y en la carga del material que descansa sobre su base. En esencia, los muros de contención actúan como voladizos anclados en su cimiento. (Torres Belandria).

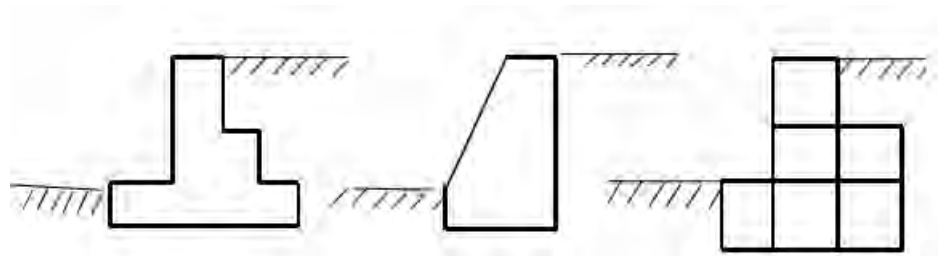
3.2.11. Tipos de muros de contención

Los muros de contención más convencionales son:

Muros de gravedad. son muros de gran masa que resisten el empuje del suelo mediante su propio peso, su construcción es a base de concreto simple o mampostería de piedra y suelen ser económicos para alturas de 5 metros (Torres Belandria)

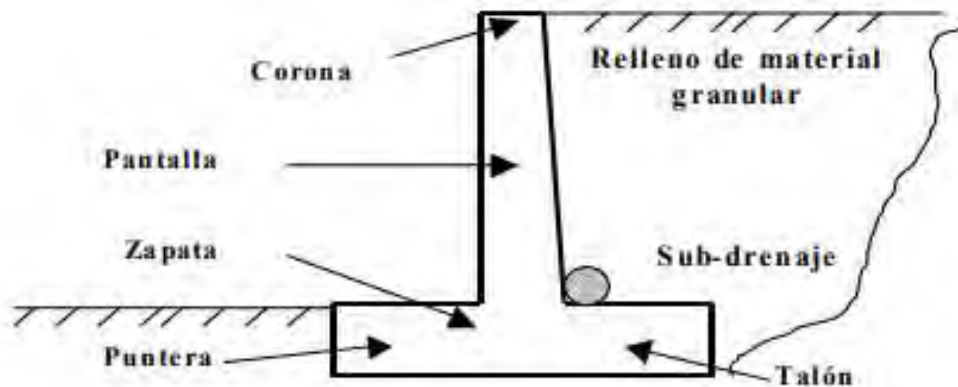
Figura 66

Formas de Muros de Gravedad

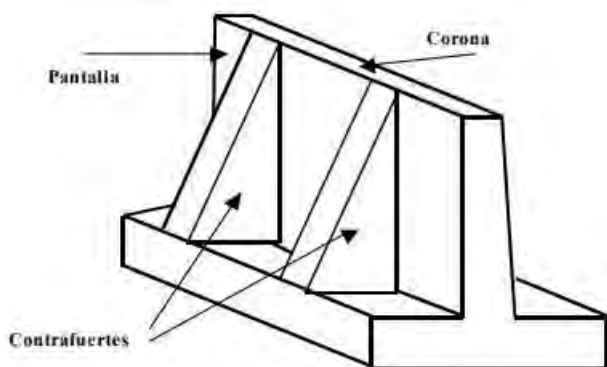


Nota. Fuente: (Torres Belandria)

Muros en voladizo o en ménsula. Este muro consta de una pantalla vertical que esta empotrado en una losa horizontal (cimiento), ambos contruidos de concreto reforzado. esta acción en voladizo permite soportar los momentos y fuerzas a que están sujetos, según Braja Das, estos muros son económicos hasta una altura de 8 m.

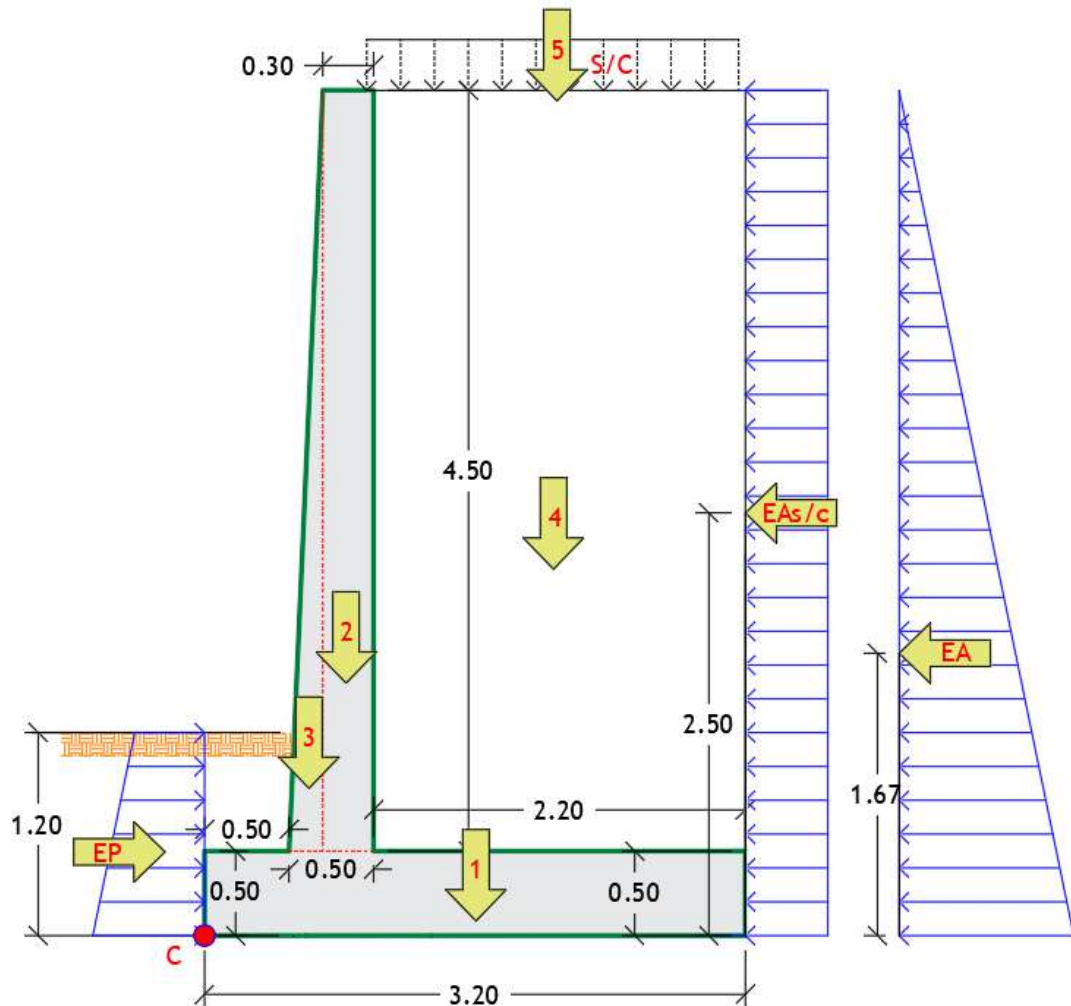
Figura 67*Partes de un Muro en Voladizo**Nota.* Fuente: (Torres Belandria)

Muros con contrafuerte. Un contrafuerte es la unión entre la pantalla vertical del muro y la base, la resistencia de estos muros es a base de una losa continua apoyada en los contrafuertes. La construcción de este muro es a base de concreto armado y son económicos para alturas mayores a 8 metros. (Das, 2001)

Figura 68*Muro de Contención con Contrafuertes*

3.2.12. Elección del Tipo de Muro para el Proyecto

Según las características topográficas que presente el terreno, hay la presencia de un talud que tiene un desnivel de 3.80 metros aproximadamente, y para ello se requiere un muro

Figura 71*Fuerzas Actuantes en el Muro***Tabla 126***Fuerzas Verticales y Momentos*

zona	Material	γ Tn/m ²	Area (m ²)	Volumen (m ²)*1m	Peso = γ *V Tn	Brazo (m)	Momento (Tn.m)
1	C°A	2.40	1.600	1.600	3.840	1.60	6.144
2	C°A	2.40	1.350	1.350	3.240	0.85	2.754
3	C°A	2.40	0.450	0.450	1.080	0.63	0.684
4	relleno	2.18	9.900	9.900	21.582	2.10	45.322
5	relleno	2.18	0.638	0.638	1.391	2.10	2.921
Total					31.133		57.825

❖ **Coefficiente de empuje activo K_a .** La ecuación de Rankine para determinar el coeficiente de empuje activo es lo siguiente:

$$Ka = \frac{1 - \operatorname{sen}\phi_1}{1 + \operatorname{sen}\phi_1} = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi_1}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2\left(45^\circ - \frac{30}{2}\right) = 0.333$$

❖ **Empuje activo Ea**

$$Ea = \frac{1}{2} Ka * \gamma_1 * H^2$$

$$Ea = \frac{1}{2} * 0.33 * 2.18 * 5^2$$

$$Ea = 9.083 \text{ Tn}$$

Fuerza	peso (Tn)	Brazo (m)	Momento (tn.m)
Ea _{S/C}	0.908	2.50	2.271
Ea	9.083	1.67	15.169
total	9.992		17.440

❖ **Empuje activo de acuerdo a la sobrecarga**

$$Ea_{S/C} = Ka * \gamma_1 * h_s * H$$

$$h_s = \frac{s/c}{\gamma_{\text{relleno}}} = \frac{0.55}{2.18} = 0.25$$

$$Ea_{S/C} = 0.33 * 2.18 * 0.25 * 5 = 0.908 \text{ Tn}$$

❖ **Coefficiente de empuje pasivo Kp.** La ecuación de Rankine para determinar el coeficiente de empuje pasivo es lo siguiente:

$$Kp = \frac{1 + \operatorname{sen}\phi_2}{1 - \operatorname{sen}\phi_2} = \tan^2\left(45^\circ + \frac{\phi_2}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2\left(45^\circ + \frac{19}{2}\right) = 1.97$$

❖ **Empuje pasivo**

$$Ep = \frac{1}{2} (\gamma_2)(D)^2 (Kp) + 2(C_2)(D)(\sqrt{Kp})$$

$$Ep = \frac{1}{2} (1.91)(1.20)^2 (1.97) + 2(1.20)(1.20)(\sqrt{1.97})$$

$$Ep = 6.74 \text{ Tn}$$

3.2.13.3. Verificación de estabilidad

❖ Verificación por volcamiento

$$FS_{(\text{volteo})} = \frac{\sum M_R}{\sum M_O}$$

Donde:

$\sum M_R$: suma de los momentos de las fuerzas que tienen a resistir el volteo de la estructura respecto al punto c.

$\sum M_O$: suma de los momentos de las fuerzas que tienen a volcar la estructura respecto al punto c.

$$FS_{(\text{volteo})} = \frac{57.422}{17.440}$$

$$FS_{(\text{volteo})} = 3.29 > 2 \dots\dots \text{ok}$$

La verificación por volteo cumple

❖ Verificación por deslizamiento

$$FS_{(\text{deslizamiento})} = \frac{\sum F_R}{\sum F_d}$$

Donde:

$\sum F_R$: suma de las fuerzas resistentes horizontales

$\sum F_d$: suma de las fuerzas actuantes horizontales

$$FS_{(\text{deslizamiento})} = \frac{(\sum V) \tan(k\phi_2) + BkC_2 + Pp}{Ea + Ea_{s/c}}$$

$$FS_{(\text{deslizamiento})} = \frac{30.941 * \tan\left(\frac{2}{3}19\right) + 3.20 * \frac{2}{3} * 1.20 + 6.74}{9.083 + 0.908}$$

$$FS_{(\text{deslizamiento})} = 1.63 \dots\dots\dots \text{ok}$$

La verificación por deslizamiento si cumple

❖ Factor de seguridad contra falla de capacidad de carga

$$e = \frac{B}{2} - \frac{\sum M_R - \sum M_O}{\sum V} = \frac{3.2}{2} - \frac{51.850 - 15.598}{28.288}$$

$$e = 0.32 \leq \frac{B}{6} = 0.53$$

$$q_{punta} = \frac{\sum V}{B} \left(1 + \frac{6e}{B}\right) = \frac{30.941}{3.2} \left(1 + \frac{6 * 0.32}{3.2}\right) = 14.12 \text{tn/m}^2$$

$$q_{talon} = \frac{\sum V}{B} \left(1 - \frac{6e}{B}\right) = \frac{30.941}{3.2} \left(1 - \frac{6 * 0.32}{3.2}\right) = 3.56 \text{tn/m}^2$$

Cálculo de capacidad de carga

$$q_{ult} = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

C = cohesión

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

γ = peso específico del suelo

B = ancho de la cimentación

N_c , N_q y N_γ = factores de capacidad de carga adimensionales.

Cálculo de factores de capacidad de carga

$$q = 0.00191 * 120 = 0.229 \text{kg/cm}^2 = \mathbf{2.29 \text{tn/m}^2}$$

$$N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right) e^{\pi \tan(\phi)} = \tan^2 \left(45 + \frac{19}{2}\right) e^{\pi \tan(13.5)} = \mathbf{5.80}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot(\phi) = N_c = (N_q - 1) \cot(\phi) = \mathbf{13.93}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi = 2(N_q + 1) \tan \phi = \mathbf{4.68}$$

$$q_{ult} = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

$$q_{ult} = 1.20 * 13.93 + 2.29 * 5.80 + \frac{1}{2} * 1.91 * 3.20 * 4.68$$

$$q_{ult} = 44.31 \text{ton/m}^2$$

$$\text{FS}(\text{capacidad de carga}) = \frac{q_{ultimo}}{q_{maxima}} = \frac{44.31}{14.12} = 3.14$$

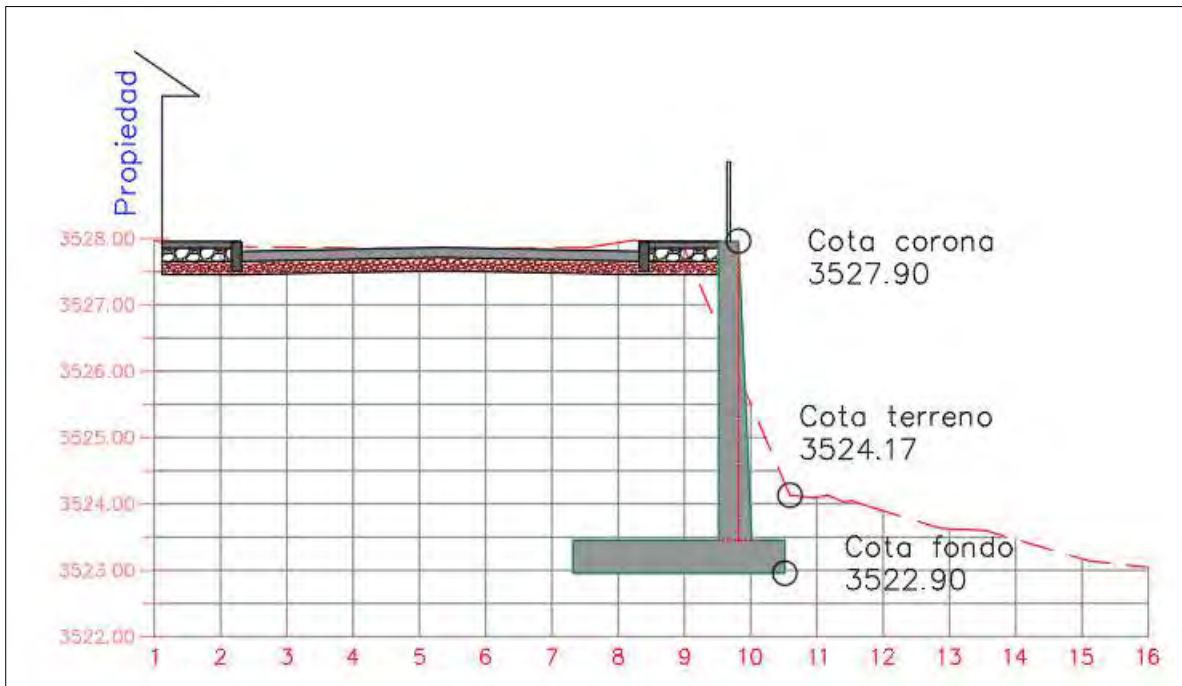
Como:

$$\frac{q_{\text{ultimo}}}{q_{\text{maxima}}} = 3.14 > 3.00$$

Entonces, si cumple con la verificación por capacidad portante

Figura 72

Sección Transversal de Muro de Contención



3.3. Diseño del Sistema de Drenaje

3.3.1. Generalidades

Según el reglamento nacional de edificaciones, Norma CE 040 drenaje pluvial (2021), dice:

El diseño de obras de drenaje se refiere al conjunto de estructuras destinadas a prevenir los daños causados por el agua al pavimento, así como a guiar y desplazar el agua no aprovechable. En presencia de agua, la losa de rodadura puede ocasionar diversos perjuicios, tales como la reducción de la capacidad de resistencia del suelo, generando un suelo menos compacto y disminuyendo la capacidad de soporte de la losa de

rodadura. En condiciones de heladas, pueden surgir fuerzas horizontales y verticales, provocando fisuras y elevaciones en las losas, ya que el agua se expande en aproximadamente un 9% al congelarse.

En situaciones de fluctuación en la cantidad de agua, se pueden originar expansiones diferenciales y construcciones con desplazamientos irregulares en la vía. La filtración, escurrimiento o interceptación del nivel freático puede resultar en la erosión del suelo, donde el agua desvía y traslada las partículas finas de la base o subrasante, lo que con frecuencia lleva a asentamientos y deslizamientos (p.245).

3.3.2. Objetivos

- Determinar y ubicar el sistema de drenaje pluvial en base al estudio hidrológico, el diseño geométrico y diseño de pavimento del presente proyecto.
- Definir los componentes del sistema de drenaje.
- Manejo racional del agua de lluvia en las ciudades, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021).

3.3.3. Estructuras De Evacuación De Aguas Pluviales

Bombeo de la pista, según Norma ce 040 drenaje pluvial (2021) es la “Pendiente transversal contada a partir del eje de la pista con que termina una superficie de rodadura vehicular, se expresa en porcentaje” (p.52).

Buzón, según Norma CE 040 drenaje pluvial (2021), El buzón es una estructura de forma cilíndrica, generalmente con un diámetro de 1.20 metros. Puede ser construido utilizando mampostería o elementos de concreto, ya sea prefabricados o contruidos en

el sitio. Es posible que cuente con un revestimiento de material plástico, aunque esto no es obligatorio. En la base del cilindro se realiza una sección semicircular que actúa como transición entre un colector y otro. Estos buzones se colocan al comienzo de la red, en intersecciones, cambios de dirección, variaciones de diámetro y pendiente. La distancia entre ellos depende del diámetro de los conductos y su principal función es facilitar las tareas de inspección, limpieza y mantenimiento general de las tuberías, al mismo tiempo que proporcionan una ventilación adecuada. En la superficie, cuentan con una tapa de 60 centímetros de diámetro que incluye orificios de ventilación (p.89).

Rejilla: Estructura metálica con aberturas de tamaño uniforme, utilizada para atrapar sólidos suspendidos o flotantes en aguas de lluvia o aguas residuales, evitando su ingreso al sistema.

Registro: Estructura subterránea que facilita el acceso desde la superficie a un conducto subterráneo continuo, con el propósito de inspeccionarlo, mantenerlo o repararlo.

Sumidero: Estructura diseñada para recoger aguas pluviales, generalmente ubicada antes de las esquinas para interceptar el agua antes de que alcance las áreas peatonales. Suele conectarse a buzones de inspección.

Tipos de sistema de drenaje urbano: El sistema de drenaje de una ciudad se compone de sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua que transportan:

a) Sistema de Alcantarillado Sanitario: Diseñado para transportar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.

b) Sistema de Alcantarillado Pluvial: Encargado de evacuar la escorrentía superficial generada por las lluvias.

c) Sistema de Alcantarillado Combinado: Conduce simultáneamente aguas residuales (domésticas e industriales) y aguas pluviales (Norma CE 040 Drenaje Pluvial, 2021).

- **Sumidero**

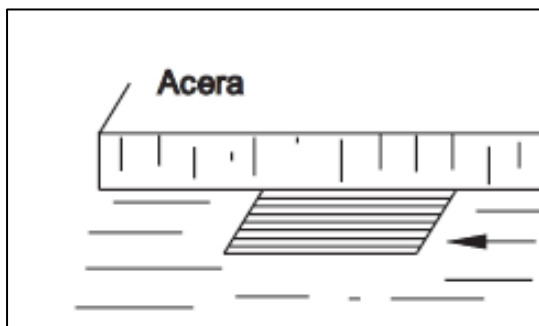
De acuerdo a la norma CE 040 DRENAJE PLUVIAL (2021), un sumidero es una estructura formada de rejillas y que es destinada a la captación del agua pluvial, ubicada generalmente antes de las esquinas, con el objeto de interceptar el agua pluvial antes de la zona de tránsito de los peatones. Generalmente está conectada a los buzones de inspección.

El sumidero tiene el principal objetivo de captar y direccionar las aguas provenientes de la precipitación, los sumideros presentan una abertura con rejilla, estas rejillas evitan que los escombros u otros objetos grandes entren al sistema.

El tipo de sumidero planteado para el sistema de drenaje, es un sumidero de fondo sin depresión con rejilla vertical.

Figura 73

Sumidero de fondo sin depresión



Nota. fuente: norma CE 040 pavimentos urbanos.

- **Subcolector y colector**

El sistema de drenaje está conformado por sumideros y colectores, donde las aguas de la lluvia serán interceptadas por los sumideros y estas serán llevadas por los colectores y subcolectores hasta el sistema de drenaje existente.

Los colectores y sub colectores estarán formado por tubería PVC, y el diámetro está determinado en función al caudal del flujo pluvial a evacuar.

3.3.4. Ubicación Del Sistema De Drenaje Y Cajas Recolectoras

La ubicación de los sumideros está planteada de acuerdo a las características topográficas que presenta la vía, también se tomó en consideración las consideraciones establecidas por la norma CE 040 DRENAJE PLUVIAL, que los sumideros se tienen que ubicar preferentemente en las intersecciones de las calles y en las partes más bajas. En cada cambio de dirección de la red de alcantarillado de aguas pluviales se ha considerado un sumidero.

El drenaje superficial del pavimento será por la pendiente transversal (bombeo), donde el agua en la superficie del pavimento discurre a los costados y estas son captadas por los sumideros y conducidos mediante los colectores y sub colectores. (Norma CE-040 Drenaje pluvial, pág. 57)

Figura 74

Colectores y sub colectores

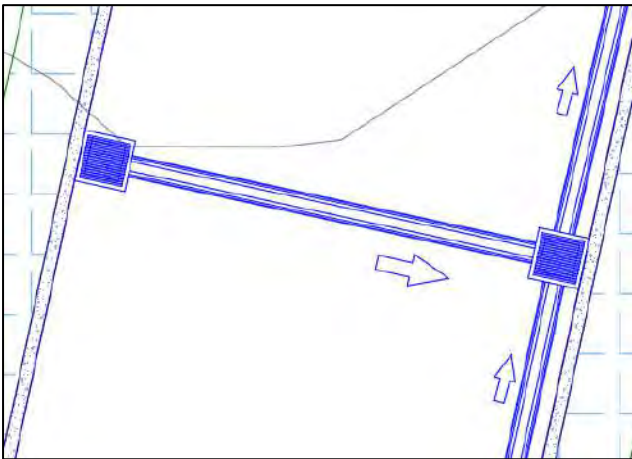
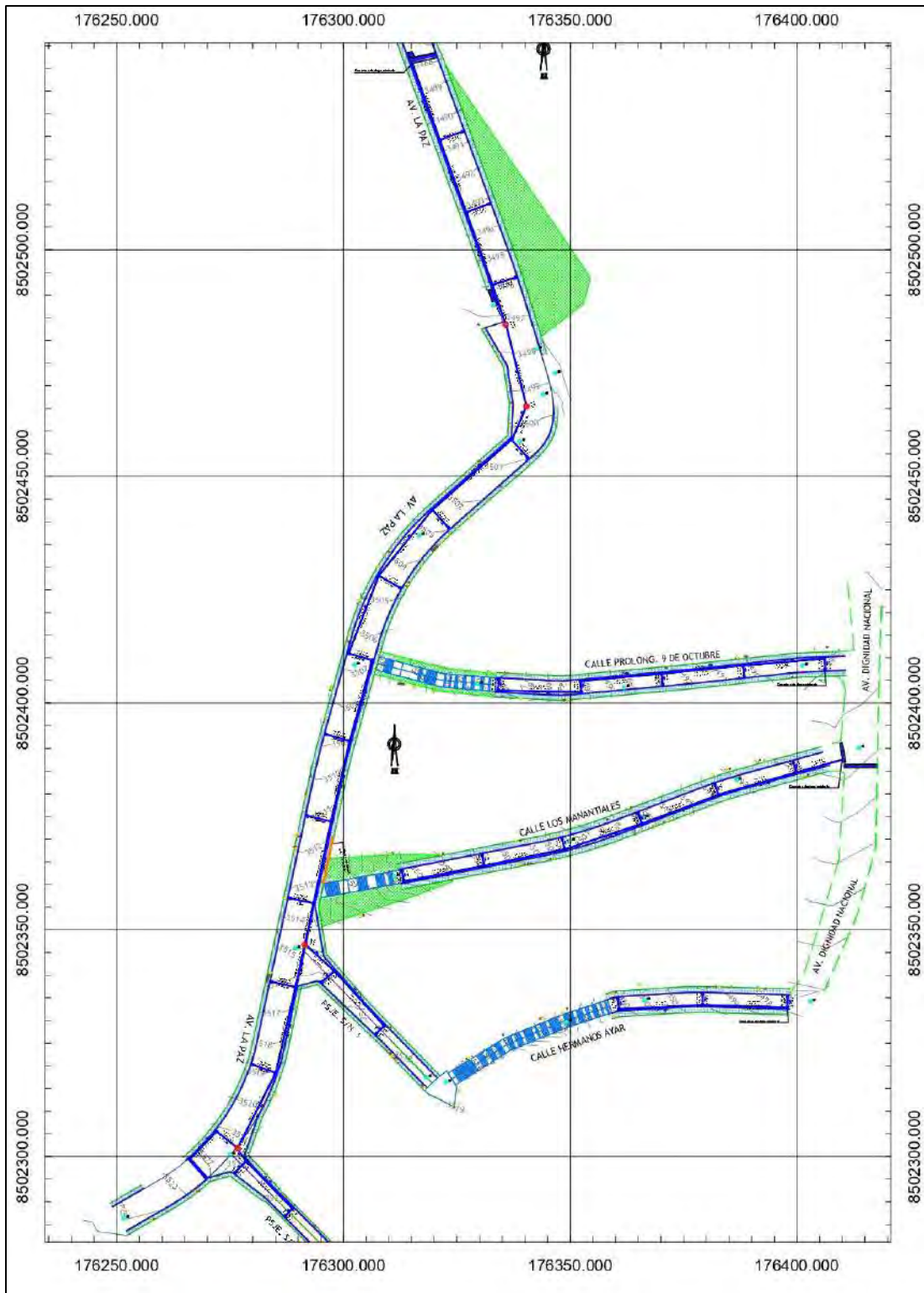


Figura 75

Sistema de drenaje de aguas pluviales



3.3.5. Diseño De Las Obras De Drenaje De Aguas Pluviales

a) Diseño de tubería de evacuación de aguas pluviales.

Criterios a considerar según el reglamento nacional de edificaciones:

- ❖ La máxima altura de la lámina de agua debe ser inferior al 80% del diámetro del colector.
 - ❖ Velocidad mínima que garantice la autolimpieza es de 0.90 m/s.
 - ❖ El diámetro mínimo de tuberías es de 250 mm.
- **Sistema de alcantarillado para evacuación de agua pluvial de la Avenida La Paz**

Datos:

- ❖ Caudal de diseño: 0.16 m³/s
- ❖ Pendiente: 0.080 m/m
- ❖ Material del alcantarillado: PVC
- ❖ Coeficiente de Manning: 0.010

Figura 76

Determinación del diámetro de tubería mediante el programa HCANALES, para la avenida la paz

Lugar:	APV DIGNIDAD NACIONAL	Proyecto:	PAVIMENTACION INTEGRAL
Tramo:	Av La Paz	Revestimiento:	

Datos:	
Caudal (Q):	0.16 m ³ /s
Diámetro (d):	0.254 m
Rugosidad (n):	0.010
Pendiente (S):	0.08 m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	0.1568 m	Perímetro mojado (p):	0.4591 m
Área hidráulica (A):	0.0328 m ²	Radio hidráulico (R):	0.0715 m
Espejo de agua (T):	0.2469 m	Velocidad (v):	4.8730 m/s
Número de Froude (F):	4.2665	Energía específica (E):	1.3671 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

Calcular	Limpiar Pantalla	Imprimir	Menú Principal	Calculadora	Reporte
----------	------------------	----------	----------------	-------------	---------

Nota. El primer tirante normal menor al 80% del diámetro, es para una tubería de 10 pulgadas, por ende, el diámetro para el colector y sub colector será de 10 pulgadas.

- **Red de alcantarillado para evacuación de agua pluvial de las avenidas transversales**

Datos:

- ❖ Caudal de diseño: 0.03 m³/s
- ❖ Pendiente: 0.240 m/m
- ❖ Material del alcantarillado: PVC
- ❖ Coeficiente de Manning: 0.010

Figura 77

Determinación del diámetro de tubería mediante el programa HCANALES, para las vías transversales.

Lugar:	APV DIGNIDAD NACIONAL	Proyecto:	PAVIMENTACION INTEGRAL
Tramo:	Calle Manantiales	Revestimiento:	

Datos:			
Caudal (Q):	0.03	m ³ /s	
Diámetro (d):	0.1016	m	
Rugosidad (n):	0.010		
Pendiente (S):	0.24	m/m	



Resultados:			
Tirante normal (y):	0.0736	m	
Área hidráulica (A):	0.0063	m ²	
Espejo de agua (T):	0.0908	m	
Número de Froude (F):	5.7907		
Tipo de flujo:	Supercrítico		
Perímetro mojado (p):	0.2068	m	
Radio hidráulico (R):	0.0304	m	
Velocidad (v):	4.7718	m/s	
Energía específica (E):	1.2341	m-Kg/Kg	

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora	 Reporte
--	--	--	--	---	---

Nota. El primer tirante normal menor al 80% del diámetro, es para una tubería de 4.00 pulgadas, pero en la norma CE-0.40 DRENAJE PLUVIAL establece que el diámetro mínimo para colector y sub colector es de 250 mm, como el diámetro calculado es menor al mínimo el diámetro de tubería para el colector y sub colector será de 10 pulgadas.

3.4. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado

3.4.1. Sistema de agua potable

Generalidades

Para el desarrollo de este proyecto, se ha solicitado un informe a SEDA CUSCO del estado actual del sistema de agua potable y red de alcantarillado, de acuerdo a este informe se tomó la decisión de renovar las instalaciones, ya que el sistema actual de agua y desagüe cuenta de más de 20 años de vida útil, además, las tuberías de alcantarillado son de concreto.

Tabla 127

Informe del estado actual de tubería

RED DE AGUA POTABLE					
UBICACIÓN - APV DIGNIDAD NACIONAL	TUBERÍA EXISTENTE			ANTIGUEDAD	ESTADO CONSERVACION
	MATERIAL	DIAMETRO	LONGITUD (m)		
Av. La Paz	PVC	3 Pulg.	217.66	> 20 a 30 años	Malo
	PVC	1 Pulg.	25.38	>20 a 30 años	Malo
Cl. 9 de Octubre	PVC	3 Pulg.	88.28	>20 a 30 años	Malo
Cl. Manantiales	PVC	3 Pulg.	109.99	> 20 a 30 años	Malo
Cl. Hermanos Ayar	PVC	3 Pulg.	79.91	> 20 a 30 años	Malo
Cl. S/N (sin nombre)	PVC	3 Pulg.	27.88	> 20 a 30 años	Malo
LONGITUD TOTAL			549.10		
OBSERVACIONES					
Las tuberías de 3 y 1 pulgada de PVC de unión rígida se sugiere debe ser renovada por tubería de PVC de unión flexible.					

Nota. fuente: CARTA N° 102-2022-GO EPS SEDACUSCO SA

Se planteará el sistema de agua potable y alcantarillado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones. El propósito es seguir un conjunto coherente de procedimientos para la planificación de proyectos de suministro de agua potable mediante el sistema condominal. La normativa señala que estas consideraciones serán aplicables en todo el territorio de la República del Perú, sin importar la población de la localidad, y se extienden a las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) y otras entidades que implementarán este reglamento en toda su jurisdicción, siempre que las condiciones locales lo permitan (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021, pag.54).

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2014), “se considera condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una o más manzanas. Y que este, debe contar con un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio”

Elementos de un sistema condominal de agua potable:

- Tubería Principal. – dentro del sistemas de abastecimiento de agua potable, es la tubería que formando un circuito cerrado y/o abierto, abastece a los ramales condominiales.
- Ramal Condominial. - En sistemas de agua potable: es la tubería que ubicada en el frente del lote abastece a los lotes que conforman un condominio.
- Caja Porta medidor. - Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor
- Conexión Domiciliaria de Agua Potable. - Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.
- Medidor. - Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él

Consideraciones básicas

- Población

“Se determinará la población en función al periodo de diseño y al crecimiento poblacional de la zona” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021, pag.55).

- Dotación de Agua

“La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021, pag.107)

Población de diseño. para determinar el crecimiento poblacional se ha tomado datos censales actuales, y para poder determinar el número de habitantes actuales, se ha identificado todas las viviendas de las APVS Dignidad Nacional y San Antonio del área de estudio, también

se realizó una pequeña encuesta del número de familias que habitan en una vivienda y del número de personas por familia. Según a estos datos se ha realizado un análisis de población.

Para determinar la población futura se utilizó el método aritmético de interés simple.

$$P = P_0[1 + r(t - t_0)]$$

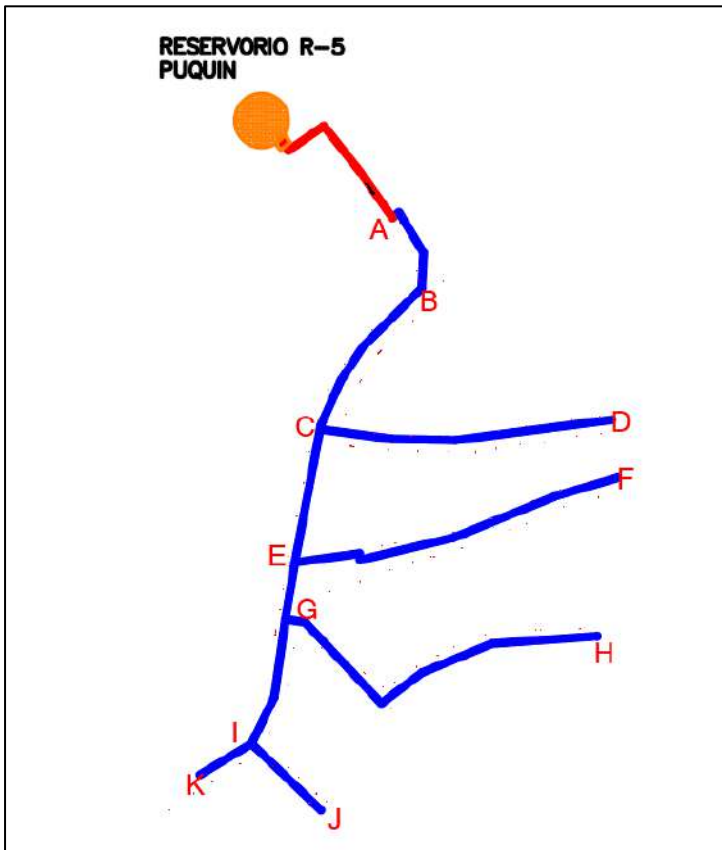
Tabla 128

Población de diseño

Tramos		viviendas	familias	Habitantes	Pinicial	Pfutura
Reservorio	A	0	0	0	0	0
A	B	2	3	6	36	37
B	C	15	3	6	270	271
C	D	20	3	6	360	361
C	E	9	3	6	162	163
E	F	21	3	6	378	379
E	G	3	3	6	54	55
G	H	18	3	6	324	325
G	I	6	3	6	108	109
I	J	5	3	6	90	91
J	K	15	3	6	270	271
		Total			2052	2062

Figura 78

Sistema abierto de red de distribución de agua



Dotación. La dotación se refiere a la cantidad de agua que requiere cada habitante en un día, donde está incluido todos los consumos de servicio que se hace en un día, incluido las perdidas en el sistema.

- Clima frío: 180 l/hab/día
- Clima templado y cálido: 220 l/hab/día

❖ **Caudal medio diario**

$$Q_m = \frac{Pob \times Dot}{86400}$$

Población: 2062 Habitantes
 Dotación: 180 l/hab/día
 Qm: 4.30 l/s

❖ Caudal medio horario

$$Q_{md} = k_2 * Q_m$$

Q _m :	4.30 l/s
K ₂ :	2
Q _{mh}	8.59 l/s

❖ Caudal unitario (qu)

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{P. fut}$$

Población:	2062 Habitantes
Q _{mh}	8.59 l/s
qu	0.00441667 l/s/hab

Tabla 129*Caudal de consumo por tramo*

TRAMO		N° HAB. POB. FUT. X TRAMO	GASTO (l/s)	
			POR TRAMO	PARA DISEÑO
R-5	A	0	0	8.592
A	B	37	0.154	8.592
B	C	271	1.129	8.438
C	D	361	1.504	1.504
C	E	163	0.679	5.804
E	F	379	1.579	1.579
E	G	55	0.229	3.546
G	H	325	1.354	1.354
G	I	109	0.454	1.963
I	J	91	0.379	0.379
I	K	271	1.129	1.129

Tabla 130

Diseño de red de distribución de agua potable

TRAMO	N° HAB. POB. FUT. X TRAMO	GASTO (l/s)		COTA TERRENO (msnm)		H (m)	LONG. HORIZONTAL TUBERIA (m)	LONG. REAL TUBERIA (m)	S (m/m): hf/L ; Y/X	Dn (Pulg)	Dn (m m)	V (m/s)	HF	COTA PIEZOMETRICA		PRESION mca		
		POR TRAMO	PARA DISEÑO	INICIO	FINAL									PUNTO R5	COTA 3565.71			
R-5	A	0	0.000	8.592	3530.20	3521.90	8.30	65.00	65.528	0.1277	3"	75	1.945	2.93	A	3562.78	40.88	
	A	B	37	0.154	8.592	3521.90	3522.20	0.30	32.50	32.501	0.0092	3"	75	1.945	1.45	B	3561.33	39.13
	B	C	271	1.129	8.438	3521.80	3525.70	3.90	62.00	62.123	0.0629	3"	75	1.910	2.69	C	3558.64	32.94
	C	D	361	1.504	1.504	3525.70	3503.00	22.70	105.65	108.061	0.2149	3"	75	0.340	0.19	D	3558.45	55.45
	C	E	163	0.679	5.804	3525.70	3527.90	2.20	49.50	49.549	0.0444	3"	75	1.314	1.07	E	3557.57	29.67
	E	F	379	1.579	1.579	3527.90	3504.50	23.40	122.30	124.518	0.1913	3"	75	0.357	0.24	F	3557.33	52.83
	E	G	55	0.229	3.546	3527.90	3529.20	1.30	22.45	22.488	0.0579	3"	75	0.803	0.20	G	3557.37	28.17
	G	H	325	1.354	1.354	3529.20	3505.20	24.00	132.09	134.253	0.1817	3"	75	0.307	0.20	H	3557.18	51.98
	G	I	109	0.454	1.963	3529.20	3532.50	3.30	48.90	49.011	0.0675	3"	75	0.444	0.14	I	3557.23	24.73
	I	J	91	0.379	0.379	3532.50	3531.00	1.50	34.25	34.283	0.0438	1 1/2"	38	0.334	0.13	J	3557.10	26.10
	I	K	271	1.129	1.129	3532.50	3534.00	1.50	12.80	12.888	0.1172	2 1/2"	64	0.351	0.03	K	3557.20	23.20

$$hf = 10.67 * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} * \frac{L}{D^{4.87}}$$

Q: Caudal de flujo (m³/s)
L: Longitud de tubería
D: Diametro de tubería
C: Coeficiente de Hazen y Williams

Velocidad

minima 0.3 m/s

maxima 3 m/s

5 m/s en casos justificados

Presion minima 10 mca

El sistema condominial de agua estará compuesto por:

- Tubería Principal de Agua Potable

Se denomina así al circuito de tuberías cerrado y/o abierto que abastece a los ramales condominiales. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor del diámetro nominal de la tubería principal será como mínimo 63 mm (Norma OS 050 Red de Distribución de Agua para consumo humano, 2022)

- Ramal Condominial de Agua

Circuito cerrado y/o abierto de tuberías, encargada del abastecimiento de agua a los lotes que conforman el condominio. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor mínimo del diámetro efectivo del ramal condominial será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo 1 1/2" (Norma OS 050 Red de Distribución de Agua para consumo humano, 2022)

- Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Agua

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectados.

Tubería Principal de Agua. - La tubería principal de agua se ubicará entre el costado de la calzada y el medio de la calle; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,20 m del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular (Norma OS 050 Red de Distribución de Agua para consumo humano, 2022)

Ramal Condominial de Agua. El ramal condominial de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1,20 m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal; el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,30 m. La mínima distancia libre horizontal medida entre tuberías de agua y alcantarillado (principal y/o ramal) ubicados paralelamente, será de 0,20 m, las tuberías de agua potable (principal y/o ramal) se ubicarán, respecto a las redes eléctricas y de telefonía, en forma tal que garantice una instalación segura (Norma OS 050 Red de Distribución de Agua para consumo humano, 2022).

- Válvulas

El ramal condominial contará con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial.

- Grifos Contra Incendio

Se ubicarán en las esquinas, a 0,20 m al interior del filo de la vereda.

Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 90 mm ó de diámetro mayor y llevarán una válvula de compuerta con la finalidad de permitir efectuar las reparaciones del grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

- Empalmes y Anclajes

El empalme del ramal condominial con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

Conexión Predial

Para proveer de agua a cada predio se debe tomar en consideración la instalación de conexiones domiciliarias, estas instalaciones deben de contar con elemento de medición y control. El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

Además, deberá considerarse una caja de medición, este elemento de medición y control se ubicará a una distancia entre 0,30 m a 0,80 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio (Norma OS 050 Red de Distribución de Agua para consumo humano, 2022)

Finalmente, bajo el criterio ya expuesto y habiendo recabado la información de EPS Seda Cusco, en función a la solicitud presentada por nosotros, los tesistas, información del estado situacional de la zona, nos indica mediante carta N° 102-2022.GO.EPS.SEDACUSCO S.A., que es necesario colocar las tuberías de diámetros detallados y evaluados a la demanda poblacional.

Vía	Material	Diámetro	Longitud de Tubería
Avenida la Paz	PVC	3 pug	215.67
	PVC	2 1/2 pul	12.88
Prolongación 09 de octubre	PVC	3 pug	108.06
Calles Manantiales	PVC	3 pug	124.52
Calle Hermanos Ayar	PVC	3 pug	132.09
Pasaje s/n 02	PVC	1 1/2 pulg	34.25

Nota. La tubería que se plantea es de PVC de unión flexible

3.4.2. Sistema de alcantarillado

Generalidades

Alcantarillado sanitario. – un sistema de alcantarillado sanitario está compuesto por unas redes de tuberías y estructuras de inspecciones que cumplen con el propósito de recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población.

“De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedad des epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2021, pag.107).

Los tipos de sistemas de alcantarillado son:

Sistemas combinados: Sistema que recolecta evacua las aguas negras y pluviales.

Sistema separado: las aguas pluviales y negras se evacuan de manera separada, se puede construir alcantarillas.

Sistema mixto: se utiliza el sistema combinado y separado. Esto considerando las condiciones de cada tramo.

Consideraciones básicas

De acuerdo a la geografía de la zona hemos determinado el tipo de red de alcantarilla, de la avenida la paz y las calles transversales se tiene una red rectangular.

El diámetro interior de los buzones será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro (Norma OS 070 Redes de aguas residuales, 2014)

Los buzones son estructuras que tienen la función de facilitar la limpieza e inspección y se ubican generalmente en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector
- En todos los empalmes de colectores.
- -En los cambios de dirección
- En los cambios de pendiente
- En los cambios de diámetro

Además, la máxima distancia entre buzones se ha considerado bajo las consideraciones de la norma OS 070 redes de aguas residuales, en donde nos indica que cuando la tubería tiene diámetro de 200 mm no debe ser mayor a 80 metros que cuando la tubería es de 160 mm no debe ser mayor a 60 metros de distancia.

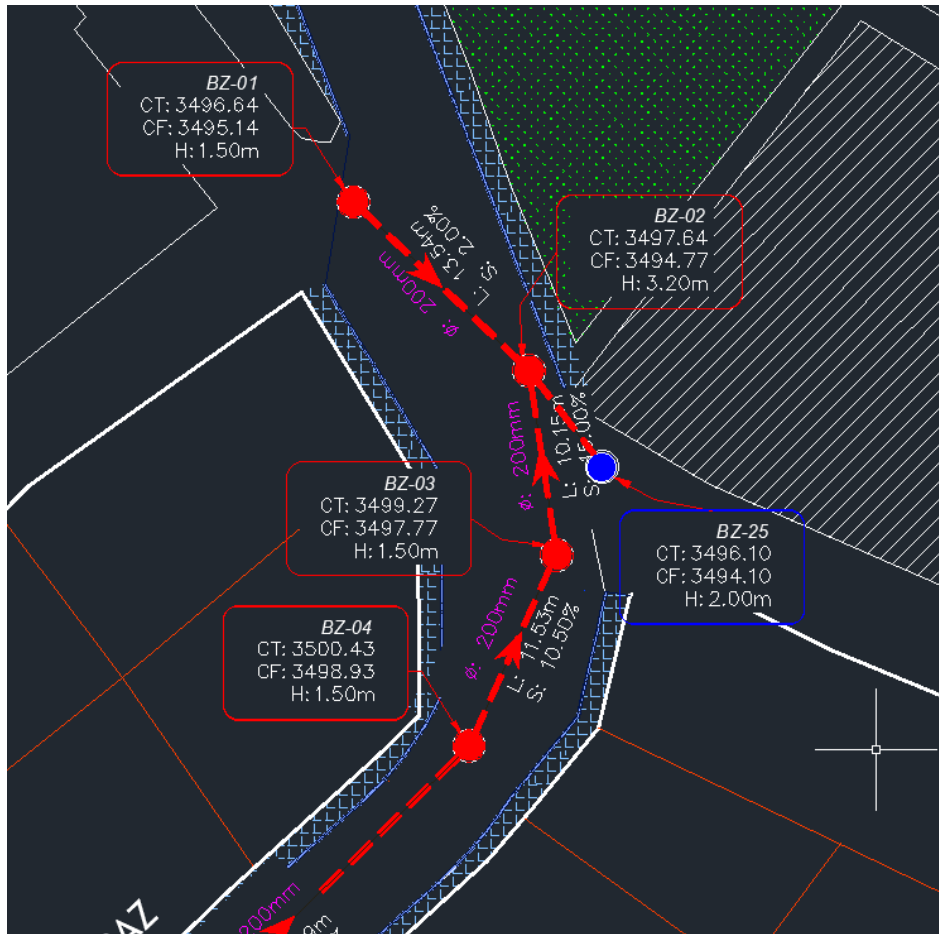
Por otro lado, el coeficiente de Manning para tubería PVC es $n = 0.01$,

Tabla 131*Cálculo del diámetro de tubería de la red de alcantarillado*

lugar	TRAMO	cota del Terreno (m)		longitud (m)			Población			gastos(L/S)			Pendiente		
		I	F	PROPIA	TRIB	ACU	S	A	Qmed	Qmin	GmaxInst	QMaxExt	P	P.C	D
Av la paz	9-8	3524.01	3521.49	27.24	0	27.24	48	48	0.111111	0.055556	0.15755	0.31510	0.09251	0.093	200
	8-7	3521.49	3517.97	47.78	27.24	75.02	48	96	0.222222	0.111111	0.31510	0.63021	0.07367	0.074	200
	7-6	3517.97	3506.82	63.75	75.02	138.77	60	156	0.361111	0.18056	0.51204	1.02408	0.17490	0.175	200
	6-5	3506.82	3503.2	32.03	138.77	170.8	42	198	0.45833	0.22917	0.64990	1.29980	0.11302	0.113	200
	5-4	3503.2	3500.43	30.29	170.8	201.09	24	222	0.51389	0.25694	0.72868	1.45735	0.09145	0.091	200
	4-3	3500.43	3499.27	11.53	201.09	212.62	24	246	0.56944	0.28472	0.80745	1.61490	0.10061	0.101	200
	3-2	3499.27	3497.64	10.15	212.62	222.77	24	270	0.62500	0.31250	0.88623	1.77245	0.16059	0.161	200
	2-1	3497.64	3496.64	13.54	222.77	236.31	24	294	0.68056	0.34028	0.96500	1.93001	0.07386	0.074	200
9 de octubre	6-10	3506.82	3501.31	27.40	0	27.40	48	342	0.79167	0.39583	1.12255	2.24511	0.20109	0.201	200
	10-11	3501.31	3494.34	32.36	27.40	59.76	48	390	0.90278	0.45139	1.28011	2.56021	0.21539	0.215	200
	11-12	3494.34	3489.41	39.69	59.76	99.45	48	438	1.01389	0.50694	1.43766	2.87531	0.12421	0.124	200
	12-24	3489.41	3485.96	13.10	99.45	112.55	42	480	1.111111	0.555556	1.57551	3.15103	0.26336	0.263	200
Manantiales	13-14	3507.92	3501.5	39.43	39.43	78.86	48	528	1.222222	0.611111	1.73307	3.46613	0.16282	0.163	200
	14-15	3501.5	3497.36	17.02	17.02	34.04	48	576	1.333333	0.66667	1.89062	3.78124	0.24324	0.243	200
	15-16	3497.36	3493.05	22.07	22.07	44.14	48	624	1.444444	0.722222	2.04817	4.09634	0.19529	0.195	200
	16-17	3493.05	3491.66	28.02	28.02	56.04	48	672	1.555556	0.777778	2.20572	4.41144	0.04961	0.05	160
Hnos. Ayar	19-20	3518.76	3507.88	29.7	0	29.7	42	714	1.65278	0.82639	2.34358	4.68716	0.36633	0.366	160
	20-21	3507.88	3501.99	17.92	29.7	47.62	42	756	1.75000	0.87500	2.48144	4.96287	0.32868	0.329	160
	21-22	3501.99	3497.19	36.45	47.62	84.07	42	798	1.84722	0.92361	2.61929	5.23859	0.13169	0.132	160
Psjc s/n 1	18-7	3518.38	3517.97	40.85	0	40.85	36	834	1.93056	0.96528	2.73746	5.47491	0.01004	0.01	160
Psjc s/n 2	23-8	3523.72	3521.49	31.68	0	31.68	36	870	2.01389	1.00694	2.85562	5.71124	0.07039	0.07	160

Figura 79

Detalles de diámetro de tuberías de red de alcantarillado



CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1. Generalidades

Las especificaciones técnicas constituyen directrices de naturaleza técnica que definen y regulan el proceso de ejecución de las partidas integradas en el presupuesto. Detallan los métodos de medición y las bases de pago para llevar a cabo las partidas de acuerdo con las prescripciones establecidas en este documento técnico. Previamente, se realiza un análisis de costos unitarios que respalda la oferta. Estas especificaciones abarcan todas las obras del contrato y abordan la inspección de materiales y mano de obra, ya sea en talleres, almacenes, laboratorios o en el sitio de construcción. Contienen consideraciones generales dirigidas a aspectos constructivos, indicaciones, materiales y metodologías de dosificación, así como procedimientos constructivos, entre otros. Asimismo, se incluyen consideraciones particulares que abarcan diversas variaciones en el tratamiento y aplicación de las partidas, debido a factores como el nivel estratigráfico, las variaciones climáticas, la disponibilidad de recursos y las observaciones y experiencias obtenidas durante las obras. La entidad ejecutora debe designar la inspección y control de acuerdo con la normativa vigente, y el inspector o supervisor de obra, con base en la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, ejerce una supervisión continua. Este profesional puede precisar métodos para la ejecución correcta de las partidas presupuestales, siendo el contratista responsable de cumplir con estas indicaciones. En caso de necesidad y previa consulta y aprobación de la entidad, el inspector o supervisor puede variar las especificaciones, realizando los ajustes necesarios. Los materiales utilizados deben ser nuevos y de alta calidad, y en caso de agregados, se deben proporcionar muestras para su selección y análisis en el laboratorio de suelos y materiales. La mano de obra debe ser especializada y cuidadosa, empleando operarios con experiencia en trabajos similares. Se espera que la obra presente un aspecto ordenado y se ajuste a los avances programados. Cuando las

especificaciones o planos indiquen términos como "igual", "similar" o "semejante", la decisión sobre la igualdad o similitud la toma el supervisor. Los ensayos que no se puedan realizar en el campo deben llevarse a cabo en laboratorios aprobados o reconocidos en la ciudad del Cusco (Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, 2021).

4.2. Normas Técnicas

- Norma CE 010 PAVIMENTOS URBANOS
- Norma CE 040 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO

4.3. Especificaciones Técnicas Por Partidas

En un primer momento, es necesario definir el concepto de partida. Conforme a la norma técnica de metrados para obras de edificaciones y habilitaciones urbanas, se entiende por partida a cada uno de los productos o servicios que integran el presupuesto de una obra, organizados de manera jerárquica. Por lo general, las especificaciones técnicas de una partida incluyen la descripción, método de ejecución, medición, pago, entre otros aspectos.

La descripción tiene como objetivo detallar en qué consiste la partida dentro del listado de partidas del presupuesto. El método de ejecución explica la forma, los procedimientos constructivos, las técnicas, los ensayos y el control de calidad, ya sea según estándares establecidos o valores obtenidos en laboratorio para una partida específica. El método de medición es una parte esencial de las especificaciones técnicas de una partida, ya que detalla el procedimiento o método de medición que se lleva a cabo bajo diversas unidades de trabajo.

El método de pago indica la manera en que se realizará el pago correspondiente por una partida, ya sea en función de un periodo de tiempo, un porcentaje específico de avance

de la partida o en los momentos inicial y final de su ejecución. Además, contribuye a minimizar controversias en el pago en caso de realizarse trabajos adicionales no contemplados o si se generan sobrecostos.

4.3.1. estructura

el proyecto cuenta con 184 partidas; los cuales, cada uno cuenta con su especificación técnica. Estas, están ordenador según el presupuesto y en orden del proceso constructivo del proyecto y según el tipo de partida. Los cuales, están descritos de la siguiente manera:

- Infraestructura vehicular
- Infraestructura peatonal
- Muro de contención
- Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario
- Sistema de evacuación de aguas pluviales
- Varios

CAPITULO V: ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

5.1. Metrados

De acuerdo al reglamento de contrataciones del estado, se refiere al cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar. Es el proceso de determinar las cantidades y especificaciones de materiales, mano de obra, equipos y otros recursos necesarios para realizar un trabajo (Salazar, 2015).

Estos indicadores, se utilizan en la elaboración de presupuestos, adquisición de materiales y ejecución de obra planificada.

“Los metrados se calculan con el objetivo de establecer la cantidad de obra a ejecutar y el ser multiplicado por el respectivo costo o precio unitario y sumadas las cuantificaciones de las diferentes partidas se obtiene el costo directo de la obra” (Salazar, 2015).

5.2. Determinación de jornal hora hombre

La determinación del costo de las horas de trabajo consiste en calcular el costo del tiempo de trabajo por hora de un empleado. Este costo incluye el salario o compensación del trabajador, como los costos adicionales asociados a un empleo, tales como prestaciones sociales, honorarios patronales, beneficios y otros conceptos. Determinar el costo de la mano de obra es importante para calcular el valor de mano de obra de un proyecto o actividad en particular y permite una estimación y un presupuesto de costos más precisos (IGC, 2014).

Tabla 132

Análisis del Año Laborable 2023

Mes	Total, de Días	Días no laborables	Domingos	Total, de días no laborables	
Enero	31	año nuevo (domingo 01)	0.0000	5	5.00
Febrero	28		0.0000	4	4.00
Marzo	31		0.0000	4	4.00
Abril	30	jueves y viernes santo (jueves 06 y viernes 07)	2.1250	5	7.13
Mayo	31	día del trabajador (lunes 01)	1.0625	4	5.06

Junio	30	san pedro y san pablo (jueves 29)	1.0625	4	5.06
Julio	31	día de la FAP y fiestas patrias (domingo 23, viernes 28 y sábado 29)	1.7500	5	6.75
Agosto	31	batalla de Junín y santa rosa de lima (domingo 06 y miércoles 30)	1.0625	4	5.06
Setiembre	30		0.0000	4	4.00
Octubre	31	combate de Angamos (domingo 08)	0.0000	5	5.00
Noviembre	30	día de todos los santos (miércoles 01)	1.0625	4	5.06
Diciembre	31	día de la inmaculada concepción, batalla de Ayacucho y navidad (viernes 08, sábado 09 y lunes 25)	2.8125	5	7.81
TOTAL	365		10.9375	53	63.94

Total de días laborados = total de días del 2023 – total de días no laborados

Total de días laborados = 365 – 63.94

Total de días laborados = 301.06

Incidencia de descanso dominical	17.60%
Incidencia de los feriados	3.63%
Incidencia de gratificación	26.57%
incidencia de escolaridad	9.96%
Incidencia de vacaciones	9.96%

Tabla 133

Costo de Hora Hombre

DESCRIPCIÓN	ABREV	INCIDENCIA	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
jornal básico			S/ 84.70	S/ 66.45	S/ 59.80
bonificación unificada de la construcción	BUC		32%	30%	30%
			S/ 27.10	S/ 19.94	S/ 17.94
Leyes Sociales					
Vacaciones	VAC	9.96%	S/ 8.44	S/ 6.62	S/ 5.96
Dominical	DOM	17.60%	S/ 14.91	S/ 11.70	S/ 10.53
Feriados	FER	3.63%	S/ 3.08	S/ 2.41	S/ 2.17
Gratificación	GRAT	26.57%	S/ 22.51	S/ 17.66	S/ 15.89
Escolaridad	ESC	9.96%	S/ 8.44	S/ 6.62	S/ 5.96

Liquidación	LIQ	12%	S/ 10.16	S/ 7.97	S/ 7.18
Aportes del Empleador (sobre remuneración afecta)					
ESSALUD	ESSALUD	9.00%	S/ 14.47	S/ 11.23	S/ 10.11
SCTR	SCTR	3.00%	S/ 4.82	S/ 3.74	S/ 3.37
Aporte a la AFP	AFP	1.00%	S/ 1.61	S/ 1.25	S/ 1.12
Otros Pagos					
Bonificación por movilidad acumulada	MOV		S/ 6.00	S/ 6.00	S/ 6.00
Overol (02 por año)	OVE		S/ 0.42	S/ 0.42	S/ 0.42
COSTO DIA HOMBRE			S/ 206.66	S/ 162.01	S/ 146.44
COSTO HORA HOMBRE			S/ 25.83	S/ 20.25	S/ 18.31

5.3. Análisis de Precios Unitarios

El análisis de costo unitario es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos y construcción para determinar el costo por unidad de medida para un concepto o elemento de trabajo determinado.

Implica desglosar el costo total del trabajo en unidades individuales y asignarles valores específicos.

Estas unidades pueden ser metros cuadrados, metros lineales, horas de trabajo, etc. El análisis de precios unitarios permite un mejor control y una estimación y seguimiento preciso de los costos de trabajo.

5.4. Presupuesto Analítico

5.4.1. Gastos Generales

Tabla 134

Desagregado de Gastos Generales

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO	MONTO	TASA	PARCIAL
1.00	GASTOS GENERALES FIJOS					21,505.23
1.01	GASTOS ADMINISTRATIVOS					3,403.94
	GASTOS DE LICITACION Y ELABORACION DE PROPUESTA	1.00		900.00	1.00	900.00
	GASTOS LEGALES (NOTARIALES)	1.00		600.00	1.00	600.00
	GASTOS VARIOS (FOTOCOPIAS, ETC)	1.00		1,903.94	1.00	1,903.94
1.02	IMPLEMENTACION DE OFICINA - SERVICIOS MULTIPLES PARA OBRA					14,314.46
	ALQUILER DE EQUIPOS DE COMPUTO	4.00	6.00	150.00	100.00%	3,600.00
	MOBILIARIO EN OFICINA	1.00		1,500.00	100.00%	1,500.00
	INTERNET	1.00	6.00	139.00	100.00%	834.00
	UTILES DE OFICINA	1.00	6.00	126.21	100.00%	757.26
	ARTICULOS DE LIMPIEZA	1.00	6.00	45.00	100.00%	270.00

	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA STAFF					
	MASCARILLA KN95	8.00	6.00	1.00	6.00	288.00
	MASCARILLA DE USO QUIRURGICO	8.00	6.00	0.40	26.00	499.20
	GASTOS MEDICOS					
	EXAMEN MEDICO DE REINGRESO	8.00	2.00		84.75	1,356.00
	MATERIALES DE HIGIENE PERSONAL Y LIMPIEZA					
	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL POR 01 LITRO	1.00	6.00	12.00	2.00	144.00
	PAPEL TOALLA X 30 METROS	1.00	6.00	12.00	2.00	144.00
	SOLUCION DE ALCOHOL AL 70% POR LITRO	1.00	6.00	12.00	2.00	144.00
	ALCOHOL EN GEL ANTIBACTERIAL POR 01 LITRO	1.00	6.00	10.00	2.00	120.00
	PAPEL HIGIENICO PARA SS.HH.	1.00	6.00	12.00	2.00	144.00
	LEJIA PARA LIMPIEZA POR 01 LITRO	1.00	6.00	10.00	2.00	120.00
	EQUIPOS MEDICOS PARA EVALUACION DE DESCARTE					
	TERMOMETRO LASER		1.00	1.00	220.00	220.00
	PULSIOXIMETRO		1.00	1.00	115.00	115.00
	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL					
	CASCOS BLANCO TIPO JOCKEY	8.00		36.00		288.00
	CHALECOS DE DRILL	8.00		49.00		392.00
	GUANTES DE CUERO	8.00		20.00		160.00
	GUANTES DE JEBE	6.00		10.00		60.00
	BOTAS DE CUERO REFORZADO PUNTA DE ACERO	8.00		340.00		2,720.00
	PONCHOS PARA LLUVIA	8.00		28.00		224.00
	FILTROS PARA PROTECCION BUCAL	8.00		15.00		120.00
	WINCHA DE 50 M	1.00		70.00		70.00
	WINCHA DE 5 M	1.00		25.00		25.00
1.03	GASTOS INDIRECTOS VARIOS					3,786.83
	SENCICO (0.2%)	1.00	1.00	1,893,414.46	0.002	3,786.83
2.00	GASTOS GENERALES VARIABLES					185,809.19
2.01	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE OBRA					173,502.00
	A. PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO					122,094.00
	RESIDENTE DE OBRA RESIDENTE	1.00	6.00	4,400.00	100.00%	26,400.00
	ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	2,500.00	100.00%	15,000.00
	ASISTENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1.00	6.00	2,200.00	100.00%	13,200.00
	ALMACENERO DE OBRA	1.00	6.00	2,000.00	100.00%	12,000.00
	MAESTRO DE OBRA	1.00	6.00	2,200.00	100.00%	13,200.00
	LEYES SOCIALES			79,800.00	53.00%	42,294.00
	B. PERSONAL ADMINISTRATIVO					18,360.00
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	6.00	2,000.00	100.00%	12,000.00
	LEYES SOCIALES			12,000.00	53.00%	6,360.00
	C. PERSONAL AUXILIAR					33,048.00
	GUARDIAN DE OBRA	1.00	6.00	1,800.00	100.00%	10,800.00
	GUARDIANA - NOCHE	1.00	6.00	1,800.00	100.00%	10,800.00
	LEYES SOCIALES			21,600.00	53.00%	11,448.00
2.02	GASTOS FINANCIEROS					12,307.19
	CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO	0.04	1.00	1,893,414.46	6.00%	4,544.19
	CARTA FIANZA DE GARANTIA ADICIONAL	0.01	1.00	1,893,414.46	6.00%	1,136.05
	GASTOS DE POLIZA CAR	1.00	1.00	1,893,414.46	0.35%	6,626.95
	TOTAL DE GASTOS GENERALES					207,314.42
	COSTO DIRECTO					1,893,414.46
	INCIDENCIA					10.949236%

5.4.2. Gastos de Elaboración de Expediente Técnico

Tabla 135

Gasto de Elaboración de Expediente Técnico

ITEM	DESCRIPCION	PORCENTAJE	CANTIDAD	MESES	P. UNIT	TOTAL
01.00	SERVICIOS POR ELABORACION DE PROYECTO					S/ 16,136.00
	Copias, planos, documentos, ect.		5.00	3.00	500.00	7,500.00
	Librería, pioner, micas, etc		1.00	3.00	600.00	1,800.00
	Alquiler de laptop		3.00	3.00	759.56	6,836.00
02.00	DIRECCION TÉCNICA					S/ 40,400.00
	A.- Obra Civil					S/ 32,000.00
	Ingeniero Civil	100%	2.00	2.00	4,500.00	18,000.00
	Asistente Tecnico	100%	2.00	2.00	3,500.00	14,000.00
	B.- Estudios Previos					S/ 8,400.00

	Estudio Topografico					2,000.00
	Estudio de Suelos					2,500.00
	Estudio de Impacto Ambiental					1,500.00
	Plan de Monitoreo Arqueologico					2,400.00
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO						S/ 56,536.00

5.4.3. Gastos de Liquidación de Obra

Tabla 136

Gasto de Liquidación de Obra

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO	MONTO	TASA	PARCIAL
01	INGENIERO LIQUIDADOR	1.00	1.00	4,400.00	100%	4,400.00
02	CONTADOR	1.00	1.00	3,500.00	100%	3,500.00
03	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES	1.00	1.00	7,900.00	53%	4,187.00
04	FOTOCOPIAS, ANILLADOS, ETC	1.00	1.00	500.00	100%	500.00
05	MOVILIZACION, COMUNICACIONES Y COORDINACIONES	1.00	1.00	500.00	100%	500.00
06	MATERIALES DE ESCRITORIO	1.00	1.00	500.00	100%	500.00
TOTAL DE GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA						S/ 12,587.00

5.4.4. Gastos De Supervisión De Obra

Tabla 137

Gastos de Supervisión de Obra

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO	MONTO	TASA	PARCIAL
01.00	PERSONAL TECNICO					
	INSPECTOR DE OBRAS CIVILES	1.00	6.00	4,400.00	100%	26,400.00
	ASISTENTE TECNICO	1.00	6.00	2,500.00	50%	7,500.00
	LEYES SOCIALES	1.00	1.00	33,900.00	53%	17,967.00
02.00	MATERIALES Y GASTOS VARIOS					
	UTILES DE OFICINA	1.00	6.00	350.00	100%	2,100.00
	IMPRESIÓN DE PLANOS Y COPIAS	1.00	6.00	250.00	100%	1,500.00
03.00	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA STAFF					
	MASCARILLA KN95	3.00	6.00	1.00	6.00	108.00
	MASCARILLA DE USO QUIRURGICO	3.00	6.00	0.40	26.00	187.20
	EXAMEN MEDICO DE REINGRESO	3.00	2.00		84.75	508.50
04.00	MATERIALES DE HIGIENE PERSONAL Y LIMPIEZA					
	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL POR 01 LITRO	2.00	1.00	12.00	2.00	48.00
	PAPEL TOALLA X 30 METROS	2.00	1.00	12.00	2.00	48.00
	SOLUCION DE ALCOHOL AL 70% POR LITRO	2.00	1.00	12.00	2.00	48.00
	ALCOHOL EN GEL ANTIBACTERIAL POR 01 LITRO	2.00	1.00	10.00	2.00	40.00
	PAPEL HIGIENICO PARA SS.HH.	2.00	1.00	12.00	2.00	48.00
	LEJIA PARA LIMPIEZA POR 01 LITRO	2.00	1.00	10.00	2.00	40.00
05.00	EQUIPOS MEDICOS PARA EVALUACION DE DESCARTE					
	TERMOMETRO LASER	1.00	1.00	220.00		220.00
	PULSIOXIMETRO	1.00	1.00	115.00		115.00
06.00	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL					
	CASCOS BLANCO TIPO JOCKEY		2.00	36.00		72.00
	CHALECOS DE DRILL		2.00	49.00		98.00
	GUANTES DE CUERO		2.00	20.00		40.00
	GUANTES DE JEBE		2.00	10.00		20.00
	BOTAS DE CUERO REFORZADO PUNTA DE ACERO		2.00	340.00		680.00
	PONCHOS PARA LLUVIA		2.00	28.00		56.00
	FILTROS PARA PROTECCION BUCAL		2.00	15.00		30.00
TOTAL DE GASTOS DE SUPERVISION DE OBRAS						S/ 57,873.70

5.5. Presupuesto General de Obra

s un informe que proporciona una evaluación exhaustiva de los costos y gastos requeridos para llevar a cabo el proyecto de construcción. Contempla los costos asociados a materiales, mano de obra, equipos, servicios, subcontrataciones y otros elementos esenciales para la realización de la obra. El presupuesto de trabajo posibilita la planificación y supervisión de los recursos financieros y materiales necesarios, al mismo tiempo que permite estimar el costo global del proyecto y evaluar su viabilidad económica (IGC, 2014).

Costos directos. – Está conformado por la mano de obra, materiales, equipo y herramientas.

Costos indirectos. – Está conformado por gastos generales y utilidades

Tabla 138

Presupuesto de obra

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT	PARCIAL
1.0	INFRAESTRUCTURA VEHICULAR				715,322.03
1.1	OBRAS PROVISIONALES				10,817.00
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M	und	1.00	961.16	961.16
1.1.2	OFICINA PARA RESIDENCIA	mes	6.00	423.73	2,542.38
1.1.3	ALMACEN Y GUARDIANA DE OBRA	m ²	49.00	110.12	5,395.88
1.1.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	1,917.58	1,917.58
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				12,735.79
1.2.1	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m ²	4331.90	2.09	9,053.67
1.2.2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m ²	4331.90	0.85	3,682.12
1.3	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				58,611.09
1.3.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE	glb	1.00	3,813.56	3,813.56
1.3.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	4.00	6,981.29	27,925.16
1.3.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	jgo	4.00	1,186.42	4,745.68
1.3.4	IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID 19	glb	1.00	2,580.37	2,580.37
1.3.5	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	glb	1.00	2,118.50	2,118.50
1.3.6	EQUIPOS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	glb	1.00	2,561.34	2,561.34
1.3.7	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	m ²	36.00	103.55	3,727.80
1.3.8	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und	6.00	100.00	600.00
1.3.9	SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD	und	1.00	200.00	200.00
1.3.10	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y	glb	1.00	10,338.68	10,338.68
1.4	DEMOLICIONES				58,297.13
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT	PARCIAL
1.4.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA	m ²	554.96	69.26	38,436.53
1.4.2	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m ³	68.79	69.26	4,764.40
1.4.3	DEMOLICIÓN DE ESCALINATA DE CONCRETO	m ³	57.80	69.26	4,003.23
1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	886.02	12.52	11,092.97
1.5	MOVIMIENTO DE TIERRA HASTA EL NIVEL DE LA SUBRASANTE				124,330.47
1.5.1	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	4331.47	0.85	3,681.75

1.5.2	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE	m ³	866.29	10.97	9,503.20
1.5.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ²	4331.47	12.52	54,230.00
1.5.4	ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m ²	4331.47	13.14	56,915.52
1.6	CARPETA DE RODADURA				450,530.55
1.6.1	CONFORMACION DE SUB BASE E=0.20 M				69,563.23
1.6.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	4331.47	0.85	3,681.75
1.6.1.2	MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m ³	866.29	47.50	41,148.78
1.6.1.3	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m ²	4331.47	4.06	17,585.77
1.6.1.4	RIEGO	m ²	4331.47	1.65	7,146.93
1.6.2	LOSA DE CONCRETO				366,267.33
1.6.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	2948.50	0.85	2,506.23
1.6.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m ²	809.90	69.10	55,964.09
1.6.2.3	CONCRETO f _c = 280 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	564.77	417.02	235,520.39
1.6.2.4	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO	kg	2983.20	6.08	18,137.86
1.6.2.5	JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	kg	564.77	4.81	2,716.54
1.6.2.6	ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	5563.02	6.31	35,102.66
1.6.2.7	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION TRANSVERSAL	m	972.90	6.47	6,294.66
1.6.2.8	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION LONGITUDINAL	m	601.00	5.74	3,449.74
1.6.2.9	CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO	m ²	2948.50	2.23	6,575.16
1.6.3	SEÑALIZACION HORIZONTAL				3,921.69
1.6.3.1	PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO	m ²	18.53	28.15	521.62
1.6.3.2	PINTURA EN SARDINELES	m ²	240.40	3.33	800.53
1.6.3.3	PINTURA EN CRUCES PEATONALES	m ²	81.10	27.72	2,248.09
1.6.3.4	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	und	11.00	31.95	351.45
1.6.4	SEÑALIZACION VERTICAL				10,778.30
1.6.4.1	SEÑAL PREVENTIVA	und	6.00	456.41	2,738.46
1.6.4.2	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	10.00	456.41	4,564.10
1.6.4.3	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES	und	6.00	579.29	3,475.74
2.0	INFRAESTRUCTURA PEATONAL				307,618.90
2.1	SARDINELES				84,906.29

2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	200.46	0.85	170.39
2.1.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES	m ³	90.21	59.60	5,376.52
2.1.3	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	108.25	69.81	7,556.93
2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	108.25	12.52	1,355.29
2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m ²	801.84	45.28	36,307.32
2.1.6	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	90.21	351.90	31,744.90
2.1.7	CURADO DE SARDINELES	m ²	801.84	2.32	1,860.27
2.1.8	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.	m	66.75	8.01	534.67
2.2	VEREDAS				169,413.50
2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	1351.99	0.85	1,149.19
2.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	1351.99	10.03	13,560.46
2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m ²	43.23	65.50	2,831.57
2.2.4	EMPEDRADO DE 6"	m ²	1351.99	21.79	29,459.86
2.2.5	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ²	135.20	351.90	47,576.88
2.2.6	FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5	m ²	1351.99	50.50	68,275.50
2.2.7	SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m.	m	432.25	7.92	3,423.42
2.2.8	CURADO DE VEREDAS	m ²	1351.99	2.32	3,136.62
2.3	ESCALINATAS				53,299.11
2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	266.10	0.85	226.19
2.3.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS	m ³	79.83	59.60	4,757.87
2.3.3	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	95.80	69.81	6,687.80
2.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	95.80	12.52	1,199.42
2.3.5	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	266.10	10.03	2,668.98
2.3.6	EMPEDRADO DE 6"	m ²	266.10	21.79	5,798.32
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT	PARCIAL
2.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALINATAS	m ²	130.10	65.65	8,541.07
2.3.8	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	26.61	351.90	9,364.06
2.3.9	FROTACHADO DE GRADAS C:A 1:5	m ²	266.10	50.50	13,438.05
2.3.10	CURADO EN GRADAS	m ²	266.10	2.32	617.35
3.0	MURO DE CONTENCIÓN				74,138.42
3.1	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO				74,138.42

3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	34.24	0.85	29.10
3.1.2	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m ³	134.39	67.20	9,031.01
3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	34.24	10.03	343.43
3.1.4	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m ²	34.24	47.18	1,615.44
3.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE SOSTEMIENTO	m ²	110.70	106.26	11,762.98
3.1.6	ACERO CORRUGADO F'Y= 4200 Kg/cm ² EN MURO DE CONTENCIÓN	kg	1894.37	7.58	14,359.32
3.1.7	CONCRETO f'c=210 kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	53.50	376.35	20,134.73
3.1.8	DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3"	m	16.80	27.46	461.33
3.1.9	DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6"	m	10.70	44.68	478.08
3.1.10	JUNTA DE DILATAACION	m	8.00	12.46	99.68
3.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	96.30	2.41	232.08
3.1.12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR	m ³	91.49	111.74	10,223.09
3.1.13	RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR	m ³	14.45	78.13	1,128.98
3.1.14	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	51.49	69.81	3,594.52
3.1.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	51.49	12.52	644.65
4.0	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO				425,358.03
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE				135,744.87
4.1.1	RED DE DISTRIBUCIÓN				76,184.06
4.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	374.07	0.85	317.96
4.1.1.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	448.88	32.35	14,521.27
4.1.1.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	236.01	8.37	1,975.40
4.1.1.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	23.60	133.45	3,149.42
4.1.1.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	411.48	101.92	41,938.04
4.1.1.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	44.89	69.81	3,133.77
4.1.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	44.89	12.52	562.02
4.1.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA	m	623.45	14.95	9,320.58
4.1.1.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE	m	623.45	2.03	1,265.60

4.1.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				59,560.81
4.1.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	202.20	8.46	1,710.61
4.1.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m ³	202.20	74.80	15,124.56
4.1.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	202.20	8.37	1,692.41
4.1.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	20.22	133.45	2,698.36
4.1.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	181.98	101.92	18,547.40
4.1.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	24.26	69.81	1,693.59
4.1.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	24.26	12.52	303.74
4.1.2.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"	m	337.00	8.95	3,016.15
4.1.2.9	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA	und	77.00	191.87	14,773.99
4.2	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES				289,613.16
4.2.1	CAMARA DE INSPECCIÓN				90,925.03
4.2.1.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	64.59	74.80	4,831.33
4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	327.84	79.37	26,020.66
4.2.1.3	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm ²	kg	3316.99	8.16	27,066.64
4.2.1.4	CONCRETO f'c = 210 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	29.49	376.35	11,098.56
4.2.1.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	137.79	69.53	9,580.54
4.2.1.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	21.00	503.18	10,566.78
4.2.1.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	327.84	2.41	790.09
4.2.1.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ²	77.51	12.52	970.43
4.2.2	RED DE ALCANTARILLADO				124,896.83
4.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	348.28	0.85	296.04
4.2.2.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	633.77	32.35	20,502.46
4.2.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	348.29	8.37	2,915.19
4.2.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	34.83	133.45	4,648.06
4.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	580.71	101.92	59,185.96
4.2.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	63.68	69.81	4,445.50
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT	PARCIAL
4.2.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	63.68	12.52	797.27
4.2.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200mm S-25	m	580.48	53.37	30,980.22
4.2.2.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE	m	580.48	1.94	1,126.13
4.2.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUAS RESIDUALES				73,791.30
4.2.3.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE	m ²	148.80	0.85	126.48
4.2.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m ³	267.84	74.80	20,034.43

4.2.3.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	148.80	8.37	1,245.46
4.2.3.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	14.88	133.45	1,985.74
4.2.3.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	245.17	101.92	24,987.73
4.2.3.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	27.21	69.81	1,899.53
4.2.3.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	27.21	12.52	340.67
4.2.3.8	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"x12"	und	62.00	97.13	6,022.06
4.2.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE	und	62.00	276.60	17,149.20
5.0	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				247,997.02
5.1	SUMIDERO				128,936.79
5.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	39.04	0.85	33.18
5.1.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	48.80	74.80	3,650.24
5.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m ²	39.04	10.39	405.63
5.1.4	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	58.56	69.81	4,088.07
5.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	58.56	12.52	733.17
5.1.6	SOLADO SUMIDERO f'c=100 kg/cm2 e=2"	m ²	1.95	80.23	156.45
5.1.7	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm2	kg	2236.70	8.16	18,251.47
5.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	380.64	79.37	30,211.40
5.1.9	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PREMEZCLADO	m ³	34.40	376.35	12,946.44
5.1.10	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	161.65	69.53	11,239.52
5.1.11	REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01	und	61.00	759.08	46,303.88
5.1.12	CURADO DE CONCRETO	m ²	380.64	2.41	917.34
5.2	TUBERIA PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES				108,003.61
5.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m ²	361.47	0.85	307.25
5.2.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	415.69	74.80	31,093.61
5.2.3	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	361.47	10.03	3,625.54
5.2.4	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m ³	36.15	152.11	5,498.78
5.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25	m	253.65	81.55	20,685.16
5.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø200mm S-25	m	348.80	53.37	18,615.46
5.2.7	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m ³	348.82	77.90	27,173.08
5.2.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	80.25	12.52	1,004.73
5.3	BUZONES PLUVIALES				11,056.62
5.3.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	2.81	74.80	210.19
5.3.2	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm2	kg	272.05	8.16	2,219.93
5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	43.49	79.37	3,451.80
5.3.4	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PREMEZCLADO	m ³	4.24	376.35	1,595.72
5.3.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	20.36	69.53	1,415.63
5.3.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	4.00	503.18	2,012.72
5.3.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	43.49	2.41	104.81
5.3.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	3.66	12.52	45.82
6.0	VARIOS				122,980.06
6.1	CONTROL DE CALIDAD EN OBRA				10,000.44
6.1.1	PRUEBAS DE COMPACTADO ENCAMPO	und	31.00	211.86	6,567.66
6.1.2	PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE CONCRETO	und	162.00	21.19	3,432.78
6.2	AREAS VERDES				21,901.69
6.2.1	COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO	m ²	238.19	32.25	7,681.63
6.2.2	SEMBRADO DE GRASS	m ²	1190.96	11.94	14,220.06
6.3	CARPINTERIA METÁLICA				46,869.08
6.3.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDA METÁLICA EN	m	177.40	264.20	46,869.08
6.4	PLACA RECORDATORIA				444.85
6.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA	und	1.00	444.85	444.85
6.5	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				17,303.80
6.5.1	APROBACION DE EXPEDIENTE PMA				1,932.60
6.5.1.1	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1,932.60	1,932.60
6.5.2	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO				10,800.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT	PARCIAL
6.5.2.1	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO	mes	6.00	1,800.00	10,800.00
6.5.3	PLAN DE CONTINGENCIA				3,500.00
6.5.3.1	PLAN DE CONTINGENCIA	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
6.5.4	INFORME FINAL DE PMA				1,071.20
6.5.4.1	PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO	EXP	1.00	1,071.20	1,071.20
6.6	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				26,460.20

6.6.1	PREVENCION Y MITIGACION				12,994.41
6.6.1.1	RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m ²	4331.47	0.91	3,941.64
6.6.1.2	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m ²	4331.47	2.09	9,052.77
6.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				5,136.65
6.6.2.1	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und	7.00	211.86	1,483.02
6.6.2.2	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS	und	2.00	67.80	135.60
6.6.2.3	BOLSAS PARA CONTENEDORES	glb	7.00	29.66	207.62
6.6.2.4	ALMACEN PARA CONTENEDORES	m ²	16.00	103.55	1,656.80
6.6.2.5	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	und	7.00	236.23	1,653.61
6.6.3	CONTINGENCIA				508.48
6.6.3.1	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	254.24	254.24
6.6.3.2	EXTINTORES	und	1.00	254.24	254.24
6.6.4	CIERRE Y ABANDONO				7,820.66
6.6.4.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m ²	85.00	3.34	283.90
6.6.4.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	4331.47	1.74	7,536.76

COSTO DIRECTO		1,893,414.46
GASTOS GENERALES	10.95%	207,314.42
UTILIDAD	10.00%	189,341.45
COSTO PARCIAL		2,290,070.32
IGV	18.00%	412,212.66
COSTO DE EJECUCION DE OBRA		2,702,282.98
GASTOS DE SUPERVISION DE OBRA	2.14%	57,873.70
GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	2.09%	56,536.00
GASTOS DE LIQUIDACION	0.47%	12,587.00
PRESUPUESTO TOTAL		2,829,279.68

5.6. Relación De Insumos

Los requisitos fundamentales de los insumos es que son bienes destinados a la realización de otros bienes, pero que deben emplearse con otros (son interdependientes entre sí) para constituir el bien. Además, son siempre destinados para la elaboración de otros productos, y no se consumen directamente (ICG, Manual de la Construcción, 2014)

5.7. Formula Polinómica

Es la expresión matemática que describe la configuración de costos en un presupuesto, formada por la suma de términos conocidos como monomios. Estos monomios tienen en cuenta la contribución o impacto de los recursos principales (mano de obra, materiales, equipo y gastos generales) en el costo total o presupuesto de la obra (ICG, Manual de la Construcción, 2014).

$$K1 = 0.299 \frac{MOr}{MOo} + 0.284 \frac{AGr}{AGo} + 0.143 \frac{TPr}{TPo} + 0.093 \frac{MEr}{MEo} + 0.182 \frac{GUr}{GUo}$$

Tabla 139*Resultado de Formula Polinómica*

Índice	Descripción	Nomenclatura	Coefficiente	Porcentaje
47	Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	MO	0.299	100.00%
47	Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.299	100.00%
05	Agregado Grueso	AG	0.284	100.00%
05	Agregado Grueso		0.199	70.14%
04	Agregado Fino		0.001	0.25%
03	Acero de Construcción Corrugado		0.084	29.61%
72	Tubería de PVC para Agua	TP	0.143	100.00%
72	Tubería de PVC para Agua		0.034	23.82%
80	Concreto Premezclado		0.074	51.51%
01	Aceite		0.035	24.67%
49	Maquinaria y Equipo Importados	ME	0.093	100.00%
49	Maquinaria y Equipo Importados		0.077	82.80%
48	Maquinaria y Equipo Nacional		0.016	17.20%
39	Índice General de Precios al Consumidor (INEI)	GU	0.182	100.00%
39	Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.182	100.00%
	TOTAL		1.000	

CAPITULO VI: PROGRAMACIÓN DE OBRA

Cuando nos referimos a la programación de obra, es inevitable mencionar la planificación. Aunque ambos términos son muy similares, los conceptos que abarcan cada uno difieren considerablemente. La planificación de obra consiste en las decisiones tomadas por el profesional a cargo del proyecto para llevar a cabo la construcción. Estas decisiones incluyen aspectos como la cantidad de frentes a abordar, la simultaneidad de avance entre ellos, la secuencia de progreso, la cantidad de personal y todos los detalles relacionados con la obra. Como resultado de esta planificación, se elabora la programación de la obra.

En cambio, la programación de obra es el producto de la planificación del proyecto y en ella se especifican todas las tareas necesarias para completar el proyecto dentro de los plazos establecidos, junto con las duraciones, el inicio y finalización de cada tarea, así como los recursos y costos asociados a cada actividad (ICG, Manual de la Construcción, 2014).

Gracias a la programación se puede encontrar la ruta crítica del proyecto que está formado por un conjunto de actividades vinculadas entre sí, la ejecución de estas actividades que forman la ruta crítica no tienen holgura, por lo que se puede determinar el plazo de ejecución del proyecto.

Para elaborar la programación de obra es necesario tener en cuenta ciertos conceptos inmersos a la programación y son los siguientes:

Plazo de ejecución. - es la estimación de su duración realizada la secuencia de actividades, además podemos decir que es el conjunto de días laborables y no laborables definido por el responsable técnico durante el periodo de tiempo en el que se desarrollara el proyecto. (ICG, Manual de la Construcción, 2014)

Días laborables. - son los días que se trabaja sin interrupción, es necesario tomar en cuenta los días laborables, feriados y domingos para poder establecer una adecuada programación de obra. (ICG, Manual de la Construcción, 2014)

6.1. Planificación Grafica de Ejecución de Obra

6.1.1. Programación GANTT

Se define como un gráfico o diagrama en barras horizontales que tiene la finalidad de planificar las tareas a lo largo del tiempo, este diagrama fue desarrollado en la primera guerra mundial por el ingeniero Americano Henry Laurence Gantt con el propósito de organizar los transportes durante la guerra.

6.1.1.1. Ventajas

- **Visualización clara del cronograma.** la representación visual de las actividades con sus respectivas fechas de inicio y termino facilita la comprensión de la programación de obra.
- **Fácil de entender.** La interpretación del diagrama es muy sencilla incluso para personas no capacitadas en gestión de proyectos, la simplicidad visual facilita la comunicación entre los integrantes del equipo y otras partes interesadas.
- **Identificación de dependencia.** Se puede identificar fácilmente las predecesoras y las sucesoras de una actividad, lo cual en la ejecución facilita una coordinación eficiente en la secuencia de actividades.
- **Seguimiento del proyecto.** Se puede realizar seguimiento del progreso del proyecto, ya que puede realizarse actualizaciones para reflejar el estado real.
- **Facilita la toma de decisiones.** facilita a los interesados en el proyecto la toma de decisiones sobre los reajustes en el cronograma.

6.1.1.2. Deficiencias

- **Complejidad en proyectos grandes.** En proyectos de gran magnitud se vuelve complejo y esto hace que exista dificultad en la gestión del proyecto provocando así una baja eficiencia en el uso de este diagrama.
- **Falta de detalles en los recursos.** A través del diagrama Gantt se puede mostrar el detalle de las tareas, pero para los recursos de cada tarea no se puede mostrar en detalle.
- **No muestra relación de insumos.** Solo se puede visualizar la relación entre tareas mas no la dependencia de insumos.
- **Enfocado en plazos, no en resultados.** Este diagrama se centra en las fechas de inicio y termino de cada actividad, por ello no proporciona una visión clara de los resultados.

6.1.1.3. Estimación de tiempos

La duración de la ejecución de una actividad depende del rendimiento y del metrado, así mismo, la cantidad de cuadrillas con los que se va trabajar influyen en la duración de una actividad.

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	RENDIMIENTO	CUADRILLA	DURACION
1.0	INFRAESTRUCTURA VEHICULAR					
1.1	OBRAS PROVISIONALES					
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M	und	1.00	1.00	1.00	1.00
1.1.2	OFICINA PARA RESIDENCIA	mes	6.00	15.00	1.00	1.00
1.1.3	ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA	m ²	49.00	50.00	1.00	1.00
1.1.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	1.00	1.00	1.00
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.2.1	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m ²	4331.47	80.00	10.00	6.00
1.2.2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m ²	4331.47	1000.00	1.00	5.00
1.3	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					
1.3.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PLAN COVID 19	glb	1.00	1.00	1.00	1.00
1.3.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	4.00	1.00	0.03	134.00
1.3.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	jgo	4.00	1.00	0.03	134.00
1.3.4	IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID 19	glb	1.00	1.00	0.03	34.00
1.3.5	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	glb	1.00	1.00	0.01	100.00
1.3.6	EQUIPOS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	glb	1.00	1.00	0.01	100.00
1.3.7	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	m ²	36.00	15.00	1.00	3.00
1.3.8	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und	6.00	1.00	0.05	120.00
1.3.9	SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD	und	1.00	1.00	0.01	100.00
1.3.10	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	1.00	0.01	100.00
1.4	DEMOLICIONES					

1.4.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA	m ²	554.96	30.00	1.00	19.00
1.4.2	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m ³	68.79	30.00	0.20	12.00
1.4.3	DEMOLICIÓN DE ESCALINATA	m ³	57.80	30.00	1.00	2.00
1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	886.02	500.00	1.00	2.00
1.5	MOVIMIENTO DE TIERRA HASTA EL NIVEL DE LA SUBRASANTE					
1.5.1	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	4331.47	1000.00	1.00	5.00
1.5.2	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE	m ³	866.29	250.00	1.00	4.00
1.5.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	1039.55	500.00	1.00	3.00
1.5.4	ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m ²	4331.47	500.00	1.00	9.00
1.6	CARPETA DE RODADURA					
1.6.1	CONFORMACION DE SUB BASE E=0.20 M					
1.6.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	4331.47	1000.00	1.00	5.00
1.6.1.2	MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m ³	866.29	72.00	1.00	13.00
1.6.1.3	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m ²	4331.47	1000.00	1.00	5.00
1.6.1.4	RIEGO	m ²	4331.47	1200.00	1.00	4.00
1.6.2	LOSA DE CONCRETO					
1.6.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	2948.50	1000.00	1.00	3.00
1.6.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m ²	809.90	12.00	2.00	34.00
1.6.2.3	CONCRETO f _c = 280 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	442.28	15.00	1.00	30.00
1.6.2.4	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO	kg	2983.20	250.00	1.00	12.00
1.6.2.5	JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	kg	564.77	250.00	1.00	3.00
1.6.2.6	ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	5563.02	250.00	1.00	23.00
1.6.2.7	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION TRANSVERSAL	m	972.90	250.00	1.00	4.00
1.6.2.8	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION LONGITUDINAL	m	601.00	250.00	1.00	3.00
1.6.2.9	CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO	m ²	2948.50	240.00	1.00	13.00
1.6.3	SEÑALIZACION HORIZONTAL					
1.6.3.1	PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO	m ²	18.53	20.00	1.00	1.00
1.6.3.2	PINTURA EN SARDINELES	m ²	240.40	20.00	2.00	7.00
1.6.3.3	PINTURA EN CRUCES PEATONALES	m ²	81.10	20.00	1.00	5.00
1.6.3.4	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	und	11.00	10.00	1.00	2.00
1.6.4	SEÑALIZACION VERTICAL					
1.6.4.1	SEÑAL PREVENTIVA	und	6.00	5.00	1.00	2.00
1.6.4.2	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	10.00	5.00	1.00	2.00
1.6.4.3	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES	und	6.00	3.00	1.00	2.00
2.0	INFRAESTRUCTURA PEATONAL					
2.1	SARDINELES					
2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	200.46	1000.00	1.00	1.00
2.1.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES	m ³	90.21	2.80	8.00	5.00
2.1.3	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	108.25	3.00	8.00	5.00
2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	108.25	500.00	1.00	1.00
2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m ²	801.84	30.00	4.00	7.00
2.1.6	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	90.21	15.00	1.00	7.00
2.1.7	CURADO DE SARDINELES	m ²	801.84	240.00	1.00	4.00
2.1.8	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.	m	66.75	100.00	1.00	1.00
2.2	VEREDAS					
2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	1351.99	1000.00	1.00	2.00
2.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	1351.99	60.00	5.00	5.00
2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m ²	43.23	30.00	1.00	2.00
2.2.4	EMPEDRADO DE 6"	m ²	1351.99	60.00	3.00	8.00
2.2.5	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	135.20	15.00	0.50	19.00
2.2.6	FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5	m ²	1351.99	9.00	8.00	19.00
2.2.7	SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m.	m	432.25	120.00	2.00	2.00
2.2.8	CURADO DE VEREDAS	m ²	1351.99	240.00	2.00	3.00
2.3	ESCALINATAS					
2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	266.10	1000.00	1.00	1.00
2.3.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS	m ³	79.83	2.80	6.00	5.00
2.3.3	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	95.80	3.00	6.00	6.00
2.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	95.80	500.00	1.00	1.00
2.3.5	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	266.10	60.00	1.00	5.00
2.3.6	EMPEDRADO DE 6"	m ²	266.10	60.00	1.00	5.00
2.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALINATAS	m ²	130.10	30.00	1.00	5.00

2.3.8	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	26.61	15.00	0.80	3.00
2.3.9	FROTACHADO DE GRADAS C:A 1:5	m ²	266.10	9.00	6.00	5.00
2.3.10	CURADO EN GRADAS	m ²	266.10	240.00	1.00	2.00
3.0	MURO DE CONTENCIÓN					
3.1	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO					
3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	34.24	1000.00	1.00	1.00
3.1.2	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m ³	134.39	2.80	10.00	5.00
3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	34.24	60.00	1.00	1.00
3.1.4	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m ²	34.24	15.00	1.00	3.00
3.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE SOSTEMIENTO	m ²	110.70	10.00	2.00	6.00
3.1.6	ACERO CORRUGADO F _Y = 4200 Kg/cm ² EN MURO DE CONTENCIÓN	kg	1894.37	180.00	2.00	6.00
3.1.7	CONCRETO ARMADO f _c =210 kg/cm ² EN MURO DE CONTENCIÓN	m ³	53.50	15.00	1.00	4.00
3.1.8	DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3"	m	16.80	60.00	1.00	1.00
3.1.9	DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6"	m	10.70	50.00	1.00	1.00
3.1.10	JUNTA DE DILATACION	m	9.00	100.00	1.00	1.00
3.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	96.30	240.00	1.00	1.00
3.1.12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO	m ³	91.49	10.00	1.00	10.00
3.1.13	RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR	m ³	14.45	10.00	1.00	2.00
3.1.14	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	51.49	3.00	9.00	2.00
3.1.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	51.49	500.00	1.00	1.00
4	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO					
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE					
4.1.1	RED DE DISTRIBUCIÓN					
4.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	374.07	1000.00	1.00	1.00
4.1.1.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	448.88	40.00	1.00	12.00
4.1.1.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	236.01	25.00	5.00	2.00
4.1.1.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ²	23.60	5.00	5.00	1.00
4.1.1.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	411.48	8.00	10.00	6.00
4.1.1.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	44.89	3.00	8.00	2.00
4.1.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	44.89	500.00	1.00	1.00
4.1.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA POTABLE Ø3" (75 mm)	m	623.45	200.00	2.00	2.00
4.1.1.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE	m	623.45	300.00	3.00	1.00
4.1.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE					
4.1.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	202.20	1000.00	1.00	1.00
4.1.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m ³	202.20	2.80	10.00	8.00
4.1.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	202.20	25.00	1.00	9.00
4.1.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ²	20.22	5.00	5.00	1.00

4.1.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	181.98	8.00	5.00	5.00
4.1.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	24.26	3.00	5.00	2.00
4.1.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	24.26	500.00	1.00	1.00
4.1.2.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"	m	337.00	200.00	1.00	2.00
4.1.2.9	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA EN RED MATRIZ DN=3" A 3/4"	und	77.00	5.00	4.00	4.00
4.2	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES					
4.2.1	CAMARA DE INSPECCION					
4.2.1.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	64.59	2.80	6.00	4.00
4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	327.84	12.00	4.00	7.00
4.2.1.3	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg./cm ²	kg	3316.99	150.00	5.00	5.00
4.2.1.4	CONCRETO f _c = 210 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	29.49	15.00	1.00	2.00
4.2.1.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	137.79	6.00	5.00	5.00
4.2.1.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	21.00	4.00	4.00	2.00
4.2.1.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	327.84	240.00	1.00	2.00
4.2.1.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	77.51	500.00	1.00	1.00
4.2.2	RED DE ALCANTARILLADO					
4.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	348.29	1000.00	1.00	1.00
4.2.2.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	633.77	40.00	2.00	8.00
4.2.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²	348.29	25.00	2.00	7.00
4.2.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ²	34.83	5.00	1.00	7.00

4.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m³	580.71	8.00	10.00	8.00
4.2.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m³	63.68	3.00	10.00	3.00
4.2.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	63.68	500.00	1.00	1.00
4.2.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200mm S-25	m	580.48	100.00	1.00	6.00
4.2.2.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE	m	580.48	300.00	0.35	6.00
4.2.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUAS RESIDUALES					
4.2.3.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	m²	148.80	1000.00	1.00	1.00
4.2.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m³	267.84	2.80	10.00	10.00
4.2.3.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m²	148.80	25.00	1.00	6.00
4.2.3.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m³	14.88	5.00	3.00	1.00
4.2.3.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m³	245.17	8.00	10.00	4.00
4.2.3.6	ACARREO MANUAL D=25m	m³	27.21	3.00	5.00	2.00
4.2.3.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	27.21	500.00	1.00	1.00
4.2.3.8	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"x12"	und	62.00	5.00	5.00	3.00
4.2.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A RED MATRIZ DN=200mm	und	62.00	20.00	1.00	4.00
5	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES					
5.1	SUMIDERO					
5.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	39.04	1000.00	1.00	1.00
5.1.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	48.80	2.80	5.00	4.00
5.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m²	39.04	60.00	1.00	1.00
5.1.4	ACARREO MANUAL D=25m	m³	58.56	3.00	5.00	4.00
5.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	58.56	500.00	1.00	1.00
5.1.6	SOLADO SUMIDERO f'c=100 kg/cm2 e=2"	m²	1.95	30.00	1.00	1.00
5.1.7	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm2	kg	2236.70	150.00	3.00	5.00
5.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	380.64	12.00	5.00	7.00
5.1.9	CONCRETO f'c = 210 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³	34.40	15.00	1.00	3.00
5.1.10	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m²	161.65	6.00	5.00	6.00
5.1.11	REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01	und	61.00	3.00	3.00	7.00
5.1.12	CURADO DE CONCRETO	m²	380.64	240.00	171.00	1.00
5.2	TUBERIA PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES					
5.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	361.47	1000.00	1.00	1.00
5.2.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	415.69	2.80	15.00	10.00
5.2.3	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²	361.47	60.00	5.00	2.00
5.2.4	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m³	36.15	3.00	5.00	3.00
5.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25	m	253.65	100.00	1.00	3.00
5.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø200mm S 25	m	348.80	100.00	1.00	4.00
5.2.7	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m³	348.82	8.00	8.00	6.00
5.2.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	80.25	500.00	1.00	1.00

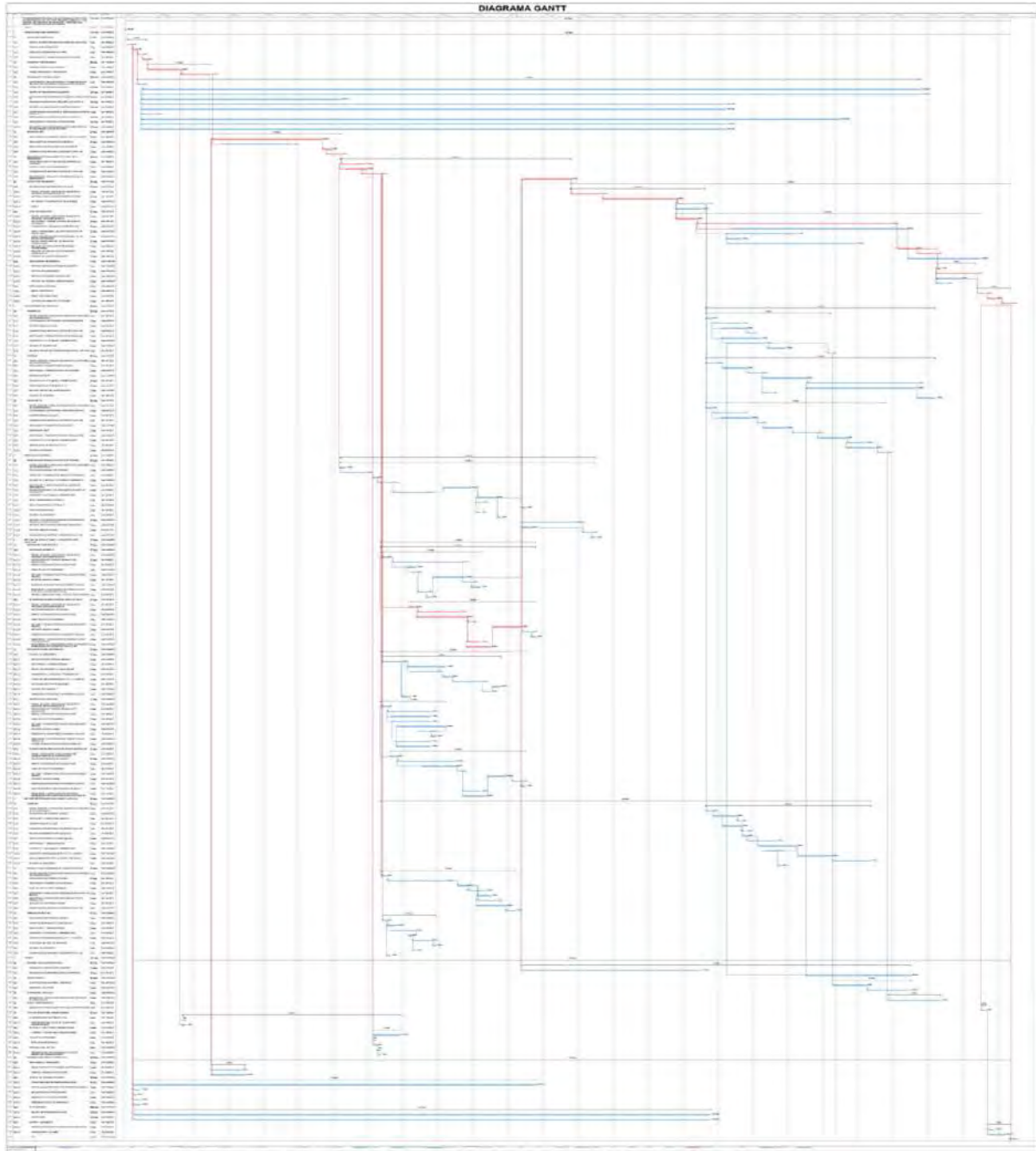
5.3	BUZONES PLUVIALES					
5.3.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	2.81	2.80	2.00	1.00
5.3.2	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm2	kg	272.05	150.00	1.00	2.00
5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	43.49	12.00	1.00	4.00
5.3.4	CONCRETO f'c = 210 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³	4.24	15.00	1.00	1.00
5.3.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m²	20.36	6.00	1.00	4.00
5.3.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	4.00	4.00	1.00	1.00
5.3.7	CURADO DE CONCRETO	m²	43.49	240.00	1.00	1.00
5.3.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	3.66	500.00	1.00	1.00
6	VARIOS					
6.1	CONTROL DE CALIDAD EN OBRA					
6.1.1	PRUEBAS DE COMPACTADO ENCAMPO	und	31.00	1.00	1.00	31.00
6.1.2	PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE CONCRETO	und	162.00	1.00	9.00	18.00
6.2	AREAS VERDES					
6.2.1	COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO	m³	238.19	40.00	1.00	6.00
6.2.2	SEMBRADO DE GRASS	m²	1190.96	50.00	3.00	8.00
6.3	CARPINTERIA METÁLICA					
6.3.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDA METÁLICA EN ESCALINATAS	m	177.40	20.00	1.00	9.00
6.4	PLACA RECORDATORIA					
6.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA	und	1.00	1.00	1.00	1.00
6.5	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO					
6.5.1	APROBACION DE EXPEDIENTE PMA					

6.5.1.1	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1.00	1.00	1.00
6.5.2	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO					
6.5.2.1	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO	mes	6.00	1.00	1.00	6.00
6.5.3	PLAN DE CONTINGENCIA					
6.5.3.1	PLAN DE CONTINGENCIA	glb	1.00	1.00	1.00	1.00
6.5.4	INFORME FINAL DE PMA					
6.5.4.1	PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1.00	1.00	1.00
6.6	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
6.6.1	PREVENCION Y MITIGACION					
6.6.1.1	RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	4331.47	1000.00	1.00	5.00
6.6.1.2	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m²	4331.47	80.00	10.00	6.00
6.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
6.6.2.1	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und	7.00	1.00	0.10	70.00
6.6.2.2	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS	und	2.00	1.00	1.00	2.00
6.6.2.3	BOLSAS PARA CONTENEDORES	pqt	7.00	350.00	1.00	1.00
6.6.2.4	ALMACEN PARA CONTENEDORES	m²	16.00	15.00	1.00	2.00
6.6.2.5	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	und	7.00	5.00	1.00	2.00
6.6.3	CONTINGENCIA					
6.6.3.1	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	1.00	0.01	100.00
6.6.3.2	EXTINTORES	und	1.00	1.00	0.01	100.00
6.6.4	CIERRE Y ABANDONO					
6.6.4.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m²	85.00	50.00	1.00	2.00
6.6.4.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	4331.47	1000.00	2.00	3.00

6.1.1.4. Diagrama

Figura 80

Diagrama Gantt



6.1.2. Programación PERT/CPM

Es un diagrama en red que está compuesto de flechas y nodos entrelazados dependiendo a la dependencia que existe entre ellos, esta representación gráfica de una programación tiene la finalidad de gestionar los tiempos para una adecuada ejecución de obra, donde se determina de forma certera la duración del proyecto. La duración del proyecto se determina a través del tiempo de ejecución de las actividades críticas, que en su conjunto establecen una ruta crítica donde se define la duración del proyecto.

La programación CPM (Critical Path Method) utiliza una sola medida de tiempo por cada actividad haciendo que las duraciones sean conocidas con certeza (determinístico), mientras que la diagrama PERT (Program Evaluation And Review Technique) utiliza tres medidas de tiempo, y esto hace que las duraciones de las actividades sean estimadas, (Probabilístico)

6.1.2.1. Ventajas

- Con este diagrama se puede identificar claramente la ruta crítica, que es la secuencia de actividades que establecen la duración del proyecto.
- Se puede visualizar claramente la secuencia y dependencia de las actividades.
- La programación de actividades de proyectos de gran envergadura se puede entender fácilmente.
- Se puede definir claramente las holguras de cada actividad.
- Facilita a los interesados toma de decisiones inmediatos sobre las actividades por la simplicidad que presentan estos diagramas.
- En su enfoque el diagrama PERT/CPM utiliza tiempos determinísticos y probabilísticos.

6.1.2.2. Deficiencias

- No muestra la secuencia de insumos.
- No muestra la dependencia de insumos.
- En proyectos grandes la interpretación del diagrama puede resultar ser compleja.

6.1.2.3. Estimación de tiempos diagrama de flechas

En la programación mediante diagrama PERT/CPM existe tres tipos de tiempo: tiempo mínimo necesario para realizar una actividad, tiempo máximo que se puede tardar y la holgura.

El tiempo mínimo, más corto más próximo o pronto se refiere al tiempo mínimo que transcurre en que un acontecimiento es realizado.

El tiempo máximo, más largo o más tarde se refiere al tiempo máximo que puede transcurrir en realizarse una actividad.

El diagrama PERT/CPM está formado por flechas y nodos, las flechas que identifican la dependencia de las actividades y los nodos que representa el inicio de las actividades que parte de ellos y la finalización de las actividades en la misma.

Tabla 140

Representación de un Nodo

Actividad	
Primera fecha de inicio	Primera fecha de termino
Ultima fecha de inicio	Ultima fecha de termino
Holgura	Duración

Tabla 141*Nodo de Actividad no Critica*

FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5	
PI: 21/12/23	PT: 11/01/24
UI: mar 09/01/24	UT: mar 30/01/24
Holgura: 16 días	Duración: 19 días

Tabla 142*Nodo de Actividad Critica*

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQU	
PI: jue 10/08/23	PT: jue 10/08/23
UI: jue 10/08/23	UT: jue 10/08/23
Holgura: 0 días	Duración: 1 día

6.1.2.4. Holguras

Es tiempo extra o margen que existe para completar de realizar una actividad sin afectar en la programación general del proyecto.

tiempo que se puede retrasar una tarea, sin que se afecte el plazo total del proyecto, las tareas con holgura cero son tareas críticas. Las hoguras libres, son el plazo máximo que se puede retrasar una actividad sin que se retrase la actividad sucesora sin que se afecte la ruta crítica del proyecto.

6.1.2.5. Ruta critica

La ruta crítica está definida por las actividades donde sus holguras o márgenes son nulos, esto quiere decir que cualquier retraso en la realización de una actividad afecta en el mismo tipo en la duración del proyecto.

conjunto de tareas que deben determinarse en los plazos previstos para que no afecte la duración total del proyecto, además, cuando la holgura es cero.

6.2. Cronograma de Avance de Obra Valorizado

En este cronograma se muestra el avance mensual de la ejecución del proyecto, este avance mensual de acuerdo a la programación realizada de todo el proyecto, el proyecto está programado para que se ejecute dentro de 6 meses.

Durante la ejecución las valorizaciones mensuales se controlarán de acuerdo al cronograma de avance de obra valorizado.

6.3. Cronograma de Adquisición de Insumos

El cronograma de adquisición de materiales se realiza según el cronograma de ejecución, en donde se establecen las cantidades de uso de los materiales y su costo. De acuerdo a este cronograma, se puede establecer que a partir del primer mes de ejecución se hará uso de equipos de maquinaria pesada para la remoción del pavimento existente. Así mismo, a partir del quinto y sexto mes se programa la contratación de servicio de concreto premezclado.

Para la ejecución de la conformación de subbase, de acuerdo al cronograma de adquisición de insumos, está programado para el tercer y cuarto mes. Por otro lado, se tiene también la programación de los servicios de control de calidad para un adecuado control en el proceso constructivo.

CAPÍTULO VII: PLANOS

Los planos generales del proyecto y planos definitivos a nivel de construcción, son los siguientes:

- Plano de ubicación
- Plano topográfico
- Plano clave
- Plano planta y perfil
- Secciones transversales
- Plano de muro de contención
- Plano de escalinatas
- Plano de señalización
- Plano de sistema de drenaje pluvial
- Plano de sistema de agua
- Plano de sistema de desagüe

Ver anexo 11

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

1. A partir de la construcción de una nueva infraestructura vehicular y peatonal, mejorará la transitabilidad tanto de vehículos y peatones, conllevando así a un impacto positivo en beneficio económico y seguridad vial de la población beneficiaria, por ende, se contribuirá a la mejora de la calidad de vida de los pobladores de las APV'S Dignidad Nacional y San Antonio de distrito de Santiago, provincia y departamento Cusco.
2. De acuerdo a los estudios y diseño propuesto en este proyecto de tesis se determina que, la infraestructura vial estará constituido por pavimento rígido, formado por capas de sub base granular de 20 cm y losa de concretó de 15cm con $f'c = 280 \text{kg-f/cm}^2$. Por otro lado, la infraestructura peatonal estará compuesto por veredas y escalinatas de pavimento rígido con losa de concreto simple ($f'c = 175 \text{kg-f/cm}^2$) y sub base empedrado.
3. Se determina un nuevo sistema de agua potable que contempla las redes de distribución de diámetro de 3", 2 ½"; y conexiones domiciliarias con diámetro de ¾", así mismo el sistema de desagüe abarca la renovación de las cámaras de inspección, red de alcantarillado y conexiones domiciliarias, en donde se hará uso de materiales de calidad acorde a las exigencias de la normativa vigente.
4. El sistema de evacuación de aguas pluviales estará formado por sumideros de sección cuadrada de 0.80x0.80m a los lados laterales de la avenida la paz y vias transversales, estos sumideros estarán interconectadas por redes de alcantarillado independientes, que conducirán las aguas pluviales hasta los sistemas de drenaje existentes.
5. Según el estudio de suelos se determinó el CBR de la sub rasante de 4.29%, el CBR de la sub base de 73.80%, la capacidad portante del suelo es de 44.31 tn/m².
6. en lo que respecta al estudio de tráfico se obtuvo: ESALS mediante el método de AASHTO 87600 EE y por el método de estratigrafía de ejes 57744.56 EE.
7. Con el estudio hidrológico se obtuvo el valor del caudal de diseño de 0.16 m³/s

8. El presente proyecto tiene una estimación del costo total de S/. 2,829, 279.68 (dos millones ochocientos veintinueve mil doscientos setenta y nueve con 68/100 soles).

Tabla 143

Presupuesto de obra

COSTO DIRECTO		1,893,414.46
GASTOS GENERALES	10.95%	207,314.42
UTILIDAD	10.00%	189,341.45
COSTO PARCIAL		2,290,070.32
IGV	18.00%	412,212.66
COSTO DE EJECUCION DE OBRA		2,702,282.98
GASTOS DE SUPERVISION DE OBRA	2.14%	57,873.70
GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	2.09%	56,536.00
GASTOS DE LIQUIDACION	0.47%	12,587.00
PRESUPUESTO TOTAL		2,829,279.68

8.2. Recomendaciones

1. Se recomienda cumplir con las exigencias de las normas: CE 010 Pavimentos urbanos, OS.050 redes de distribución de agua para consumo humano, CE.040 sistema de drenaje pluvial urbano, OS.070 redes de aguas residuales y demás normas relacionadas con el proyecto.
2. En el momento de realizar las demoliciones cuidar los puntos BM'S monumentados, ya que estos serán de gran utilidad en los trabajos de replanteo.
3. El control de la compactación, tanto en la subrasante como en la subbase, debe realizarse cada 100 metros lineales y cada 250 metros cuadrados, respectivamente. Además, se requiere un mínimo de 3 controles.
4. En el momento de realizar el vaciado de concreto se debe tomar las siguientes consideraciones para tomar muestra:
5. No menos de una muestra de ensayo por día.
6. No menos de una muestra de ensayo cada 50 m³.
7. No menos de una muestra por cada 300 m² de losa.
8. No menos de una muestra por cada 5 camiones de concreto premezclado.

9. De cada muestra de concreto se debe preparar 3 probetas y romper a los 28 días y determinar la resistencia con el promedio.

10. Se recomienda que el vaciado de la losa de pavimento en la calzada se realice por carril dejando refuerzos de amarre en las juntas de construcción.

Bibliografía

- AASHTO. (1993). Manual de Diseño de Pavientos.
- Albaro Boiero. (2015). El sistema de clasificación de suelos AASHTO. Obtenido de <https://geo-webonline.com/el-sistema-de-clasificacion-de-suelos-aashto/>
- Chumpitaz, M., Chacaltana, C., & Peña, D. (2015). Estratigrafía de las secuencias pre-cretácicas del anticlinal naranjos. Boletín de la sociedad geológica del Perú, 101.
- Cuchillo Cayturo, O. (2015). Apuntes del sistema unificado de clasificación de suelos. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2015/07/11/apuntes-del-sistema-unificado-de-clasificacion-de-suelos-s-u-c-s/>
- Das, B. M. (2001). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.
- Geotecnia Facil. (18 de Enero de 2018). Geología de Cusco, Peru. Obtenido de <https://geotecniafacil.com/geologia-cusco/>
- Ministerio del Ambiente. (2013). Guía para el muestreo de Suelos.
- Manual de Ensayo de Materiales del MTC
- Pavimento Rígido vs Pavimento Flexible en Latinoamérica. (23 de febrero de 2015). Obtenido de <https://eadic.com/blog/entrada/pavimento-rigido-vs-pavimento-flexible-en-latinoamerica/#:~:text=A%20pesar%20de%20que%20este,los%2010%20a%2015%20a%C3%B1os.>
- Norma E 050 Suelos y Cimentaciones.
- Sota Mamani, R. (2019). Mapeo Geomecánico de la Zona "Cerro Manco Capac y Viva el Perú". Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Torres Belandria, R. A. (s.f.). Análisis y Diseño de Muros de Contención de Concreto Armado.
- Vasquez Lopez, D., & Chang Arbitres, C. (s.f.). Análisis Comparativo con Fines de Diseño, entre la Relación de Soporte de California (CBR) y la Clasificación de Suelo (AASHTO y SUCS). ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Manual de diseño geométrico de vías urbanas - 2005 - VCHI
- Norma CE-010 PAVIMENTOS URBANOS
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2021)

CAPITULO IV: ANEXOS

**ANEXO 1: RESULTADOS
DE LABORATORIO DE
ESTUDIO DE
MECÁNICA DE SUELOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
NORMA:	NTP 339.127	MTC E 108	ASTMN D 2216
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	:TERRENO NATURAL ALTERADO	Mab
CALICATA	:C-1	
PROFUNDIDAD	:1.50 m	
UBICACIÓN	:INICIO AVENIDA LA PAZ	

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C1-1	C1-2	C1-3
PESO DE CAPSULA	59.34	58.22	59.32
PESO CAP.+ SUELO HUMEDO	127.51	105.54	126.31
PESO CAP.+ SUELO SECO	120	100.15	118.76
PESO DEL SUELO SECO	60.66	41.93	59.44
PESO DEL AGUA	7.51	5.39	7.55
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	12.38	12.85	12.70
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	12.65		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
NORMA:	NTP 339.127	MTC E 108	ASTMN D 2216
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA :TERRENO NATURAL ALTERADO Mab
CALICATA :C-3
PROFUNDIDAD :1.50m
UBICACIÓN :INTERSECCION DE LA AVENIDA LA PAZ Y CALLE MANANTIALES

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C3-1	C3-2	C3-3
PESO DE CAPSULA	62.1	58.62	59.35
PESO CAP.+ SUELO	136.11	133.76	132.6
PESO CAP.+ SUELO SECO	128.67	126.03	124.87
PESO DEL SUELO SECO	66.57	67.41	65.52
PESO DEL AGUA	7.44	7.73	7.73
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	11.18	11.47	11.798
CONTENIDO DE	11.48		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
NORMA:	NTP 339.127	MTC E 108	ASTMN D 2216
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA :TERRENO NATURAL ALTERADO Mab

CALICATA :C-4

PROFUNDIDAD :1.50m

UBICACIÓN :FINAL DE LA AVENIDA LA PAZ

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C4-1	C4-2	C4-3
PESO DE CAPSULA	62.13	58.27	60.2
PESO CAP.+ SUELO	99.28	108.15	103.72
PESO CAP.+ SUELO SECO	93.93	101.18	97.56
PESO DEL SUELO SECO	31.8	42.91	37.36
PESO DEL AGUA	5.35	6.97	6.16
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	16.82	16.24	16.49
CONTENIDO DE	16.52		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
NORMA:	NTP 339.127	MTC E 108	ASTMN D 2216
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO	Mab
CALICATA	C-5	
PROFUNDIDAD	1.50m	
UBICACIÓN	INTERSECCION CALLE HERMANOS AYAR	

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C5-1	C5-2	C5-3
PESO DE CAPSULA	55.15	58.03	55.1
PESO CAP.+ SUELO HUMEDO	112.37	100.44	105.8
PESO CAP.+ SUELO SECO	106.35	95.88	100.3
PESO DEL SUELO SECO	51.2	37.85	45.2
PESO DEL AGUA	6.02	4.56	5.50
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	11.76	12.05	12.17
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	11.99		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
NORMA: NTP 339.127 MTC E 108 ASTMN D 2216
FECHA: 22/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA TERRENO NATURAL ALTERADO Mab
CALICATA C-6
PROFUNDIDAD 1.50m
UBICACIÓN INTERSECCION CALLE 8 DE OCTUBRE

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C6-1	C6-2	C6-3
PESO DE CAPSULA	59.03	56.18	58.63
PESO CAP.+ SUELO	102.32	92.82	106.39
PESO CAP.+ SUELO SECO	97.56	88.64	101.33
PESO DEL SUELO SECO	38.53	32.46	42.7
PESO DEL AGUA	4.76	4.18	5.06
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	12.35	12.88	11.850
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	12.62		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
NORMA: NTP 339.127 MTC E 108 ASTMN D 2216
FECHA: 13/03/2023

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA TERRENO NATURAL ALTERADO Mab
CALICATA CANTERA SENCCA
PROFUNDIDAD MATERIAL DE CANTERA
UBICACIÓN COMUNIDAD SENCCA

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	C6-1	C6-2	C6-3
PESO DE CAPSULA	59.03	56.18	58.63
PESO CAP.+ SUELO	102.32	92.82	106.39
PESO CAP.+ SUELO SECO	97.56	88.64	101.33
PESO DEL SUELO SECO	38.53	32.46	42.7
PESO DEL AGUA	4.76	4.18	5.06
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	12.35	12.88	11.850
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	12.62		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
NORMA:	NTP 339.127	MTC E 108	ASTMN D 2216
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO	Mab
CALICATA	C-3M	
PROFUNDIDAD	2.00m	
UBICACIÓN	INTERSECCION DE LA AVENIDA LA PAZ Y CALLE MANANTIALES	

CALCULOS DE DETERMINACION

N° DE MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
CAPSULA	32	10	30
PESO DE CAPSULA	57.34	58.68	57.15
PESO CAP.+ SUELO HUMEDO	114.05	118.04	104.32
PESO CAP.+ SUELO SECO	109.2	112.47	100.49
PESO DEL SUELO SECO	51.86	53.79	43.34
PESO DEL AGUA	4.85	5.57	3.83
CONTENIDO DE HUMEDAD PARCIAL %	9.35	10.36	8.84
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	9.51		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-1

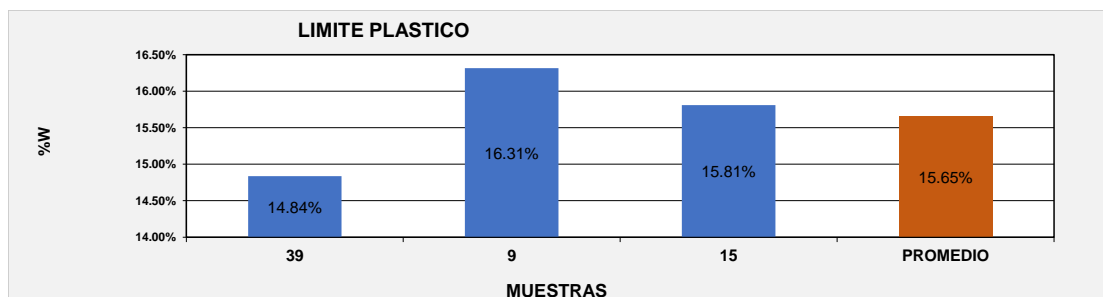
Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 12/12/2023

LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

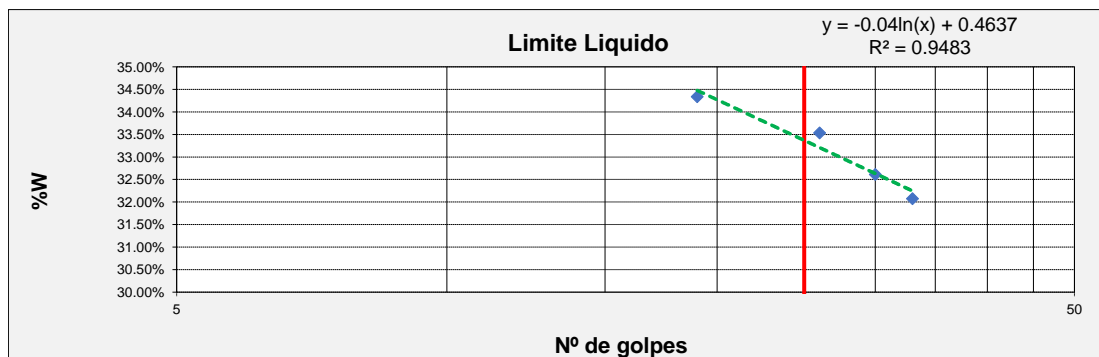
Nº de lata	39	9	15	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	26.99	27.38	27.20	
peso de suelo seco + lata(gr)	26.26	26.53	26.40	
peso de lata(gr)	21.34	21.32	21.34	
peso de suelo seco(gr)	4.92	5.21	5.06	
peso de suelo humedo(gr)	5.65	6.06	5.86	
peso de agua(gr)	0.73	0.85	0.80	
contenido de humedad	14.84%	16.31%	15.81%	15.65%

0.85 27.25
52.79
26.395



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	51	4	15	40
peso de suelo humedo + lata(gr)	76.98	68.78	71.90	69.07
peso de suelo seco + lata(gr)	72.88	66.02	68.87	66.01
peso de lata(gr)	60.94	57.79	59.58	56.47
peso de suelo seco(gr)	11.94	8.23	9.29	9.54
peso de suelo humedo(gr)	16.04	10.99	12.32	12.60
peso de agua(gr)	4.10	2.76	3.03	3.06
contenido de humedad	34.34%	33.54%	32.62%	32.08%
Numero de golpes;N	19	26	30	33



LL=	33.49%
LP=	15.65%
IP=	17.84%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ MEDIO

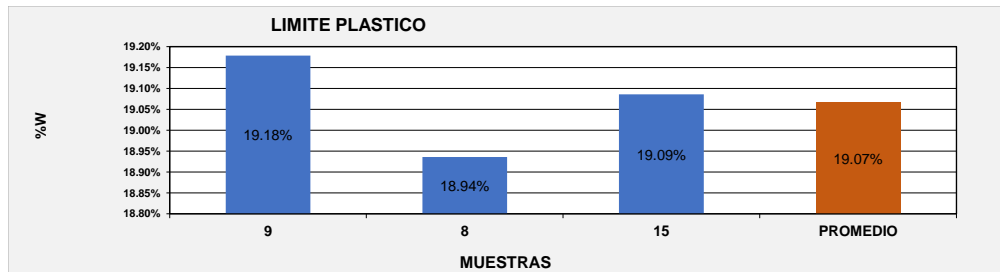
Calicata: C-2

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 20/12/2022

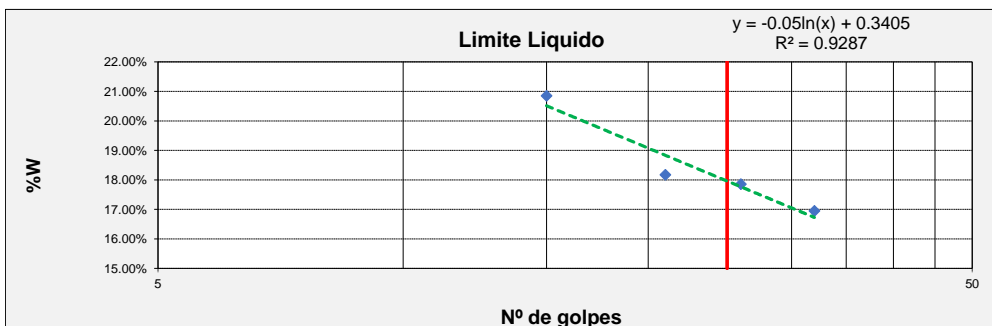
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	9	8	15	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	46.88	49.32	45.05	
peso de suelo seco + lata(gr)	42.77	44.80	41.25	
peso de lata(gr)	21.34	20.93	21.34	
peso de suelo seco(gr)	21.43	23.87	19.91	
peso de suelo humedo(gr)	25.54	28.39	23.71	
peso de agua(gr)	4.11	4.52	3.80	
contenido de humedad	19.18%	18.94%	19.09%	19.07%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	M-1	33	38	46
peso de suelo humedo + lata(gr)	85.05	73.48	78.73	72.28
peso de suelo seco + lata(gr)	81.05	70.99	75.42	69.93
peso de lata(gr)	58.65	56.3	57.21	58.66
peso de suelo seco(gr)	22.4	14.69	18.21	11.27
peso de suelo humedo(gr)	26.40	17.18	21.52	13.62
peso de agua(gr)	4.00	2.49	3.31	2.35
contenido de humedad	17.86%	16.95%	18.18%	20.85%
Numero de golpes;N	26	32	21	15



LL=	17.96%
LP=	19.07%
IP=	NP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
 AVENIDA LA PAZ INTERSECCION CALLE MANANTIALES

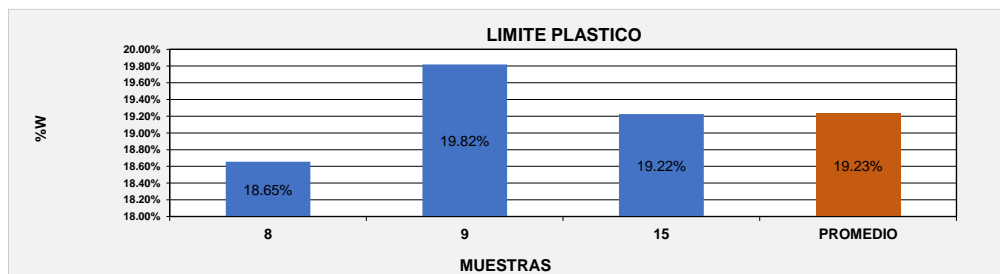
Calicata: C-3

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 20/12/2022

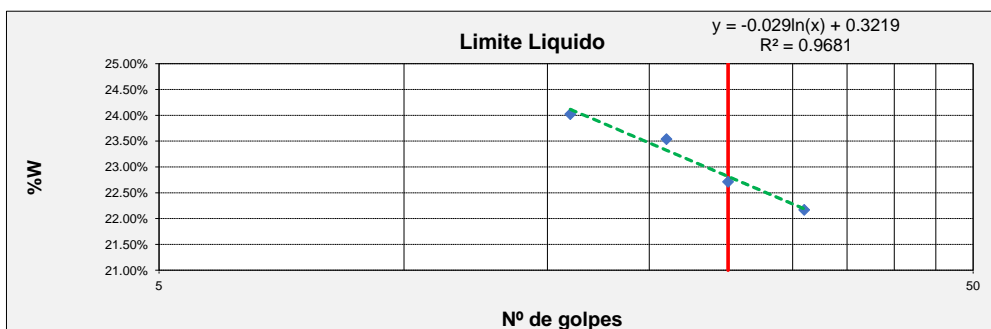
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	8	9	15	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	43.67	41.23	44.10	
peso de suelo seco + lata(gr)	40.12	37.92	40.43	
peso de lata(gr)	21.09	21.22	21.34	
peso de suelo seco(gr)	19.03	16.70	19.09	
peso de suelo humedo(gr)	22.58	20.01	22.76	
peso de agua(gr)	3.55	3.31	3.67	
contenido de humedad	18.65%	19.82%	19.22%	19.23%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	38	33	46
peso de suelo humedo + lata(gr)	83.79	82.82	79.83	84.37
peso de suelo seco + lata(gr)	79.00	78.08	75.56	79.39
peso de lata(gr)	58.65	57.21	56.3	58.66
peso de suelo seco(gr)	20.35	20.87	19.26	20.73
peso de suelo humedo(gr)	25.14	25.61	23.53	25.71
peso de agua(gr)	4.79	4.74	4.27	4.98
contenido de humedad	23.54%	22.71%	22.17%	24.02%
Numero de golpes;N	21	25	31	16



LL=	22.86%
LP=	19.23%
IP=	3.63%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ FINAL

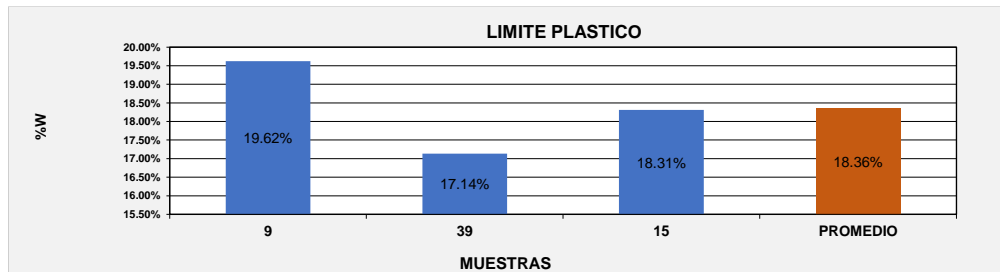
Calicata: C-4

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 12/12/2022

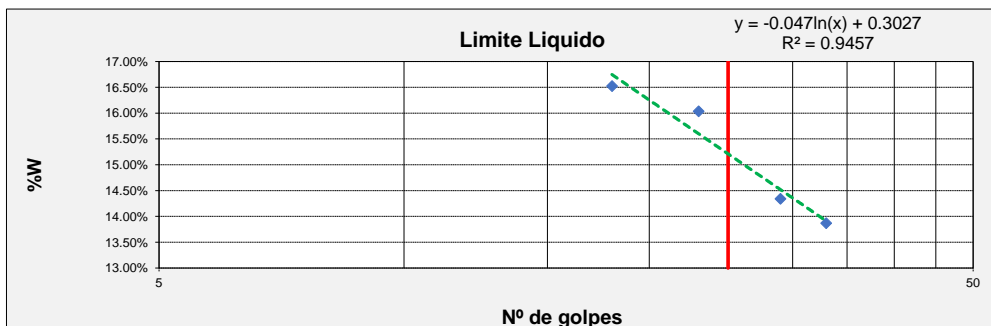
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	9	39	15	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	42.61	44.49	45.05	
peso de suelo seco + lata(gr)	39.08	40.71	41.38	
peso de lata(gr)	21.09	18.65	21.34	
peso de suelo seco(gr)	17.99	22.06	20.04	
peso de suelo humedo(gr)	21.52	25.84	23.71	
peso de agua(gr)	3.53	3.78	3.67	
contenido de humedad	19.62%	17.14%	18.31%	18.36%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	44	40	4	15
peso de suelo humedo + lata(gr)	83.88	81.22	84.06	84.37
peso de suelo seco + lata(gr)	80.74	78.20	80.42	80.85
peso de lata(gr)	58.85	56.43	57.72	59.55
peso de suelo seco(gr)	21.89	21.77	22.7	21.3
peso de suelo humedo(gr)	25.03	24.79	26.34	24.82
peso de agua(gr)	3.14	3.02	3.64	3.52
contenido de humedad	14.34%	13.87%	16.04%	16.53%
Numero de golpes;N	29	33	23	18



LL=	15.14%
LP=	18.36%
IP=	NP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ INTERSECCION CALLE HERMANOS AYAR

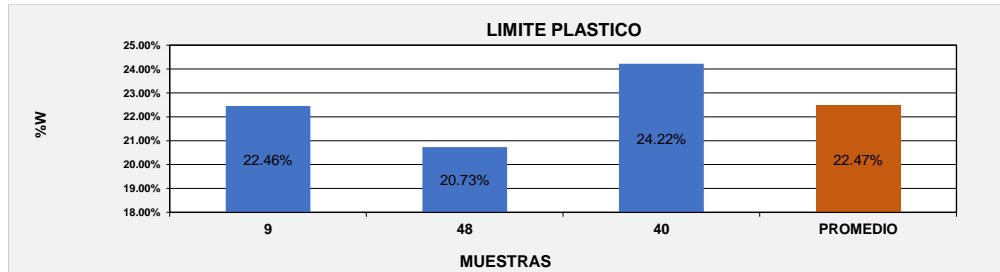
Calicata: C-5

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 12/12/2022

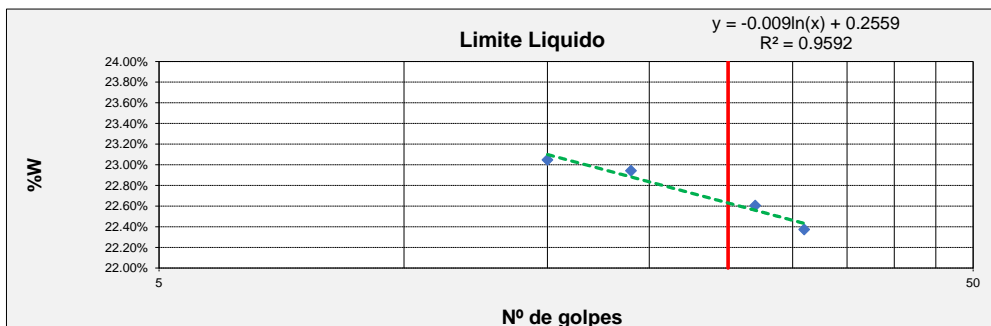
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	9	48	40	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	43.12	47.53	46.30	
peso de suelo seco + lata(gr)	39.08	43.11	42.04	
peso de lata(gr)	21.09	21.79	24.45	
peso de suelo seco(gr)	17.99	21.32	17.59	
peso de suelo humedo(gr)	22.03	25.74	21.85	
peso de agua(gr)	4.04	4.42	4.26	
contenido de humedad	22.46%	20.73%	24.22%	22.47%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	30	1	4	65
peso de suelo humedo + lata(gr)	90.62	84.20	90.85	89.37
peso de suelo seco + lata(gr)	84.24	79.22	84.82	83.54
peso de lata(gr)	56.56	57.19	57.87	58.13
peso de suelo seco(gr)	27.68	22.03	26.95	25.41
peso de suelo humedo(gr)	34.06	27.01	32.98	31.24
peso de agua(gr)	6.38	4.98	6.03	5.83
contenido de humedad	23.05%	22.61%	22.37%	22.94%
Numero de golpes;N	15	27	31	19



LL=	15.14%
LP=	22.47%
IP=	NP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ INTERSECCION CALLE 8 DE OCTUBRE

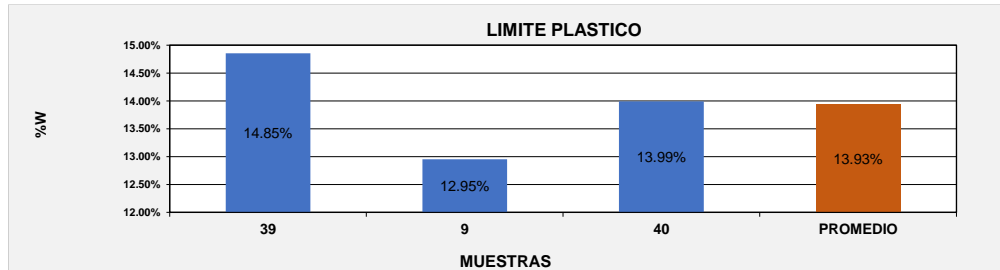
Calicata: C-6

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 12/12/2022

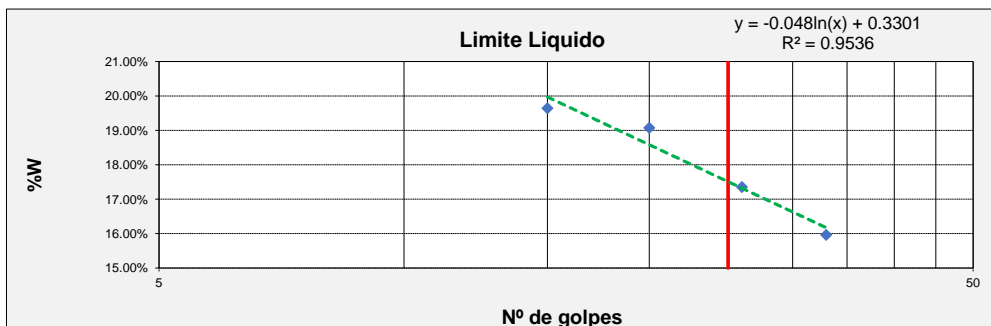
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	39	9	40	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	63.69	72.74	67.30	
peso de suelo seco + lata(gr)	58.21	66.84	62.04	
peso de lata(gr)	21.32	21.29	24.45	
peso de suelo seco(gr)	36.89	45.55	37.59	
peso de suelo humedo(gr)	42.37	51.45	42.85	
peso de agua(gr)	5.48	5.90	5.26	
contenido de humedad	14.85%	12.95%	13.99%	13.93%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	44	40	4	15
peso de suelo humedo + lata(gr)	91.02	93.48	94.04	93.95
peso de suelo seco + lata(gr)	86.42	87.62	88.52	88.79
peso de lata(gr)	59.92	57.79	59.58	56.47
peso de suelo seco(gr)	26.5	29.83	28.94	32.32
peso de suelo humedo(gr)	31.10	35.69	34.46	37.48
peso de agua(gr)	4.60	5.86	5.52	5.16
contenido de humedad	17.36%	19.64%	19.07%	15.97%
Numero de golpes;N	26	15	20	33



LL=	17.56%
LP=	13.93%
IP=	3.63%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

DATOS DE LA MUESTRA

Ubicación: COMUNIDAD SENCCA, DISTRITO D EPOROY
AVENIDA LA PAZ INTERSECCION CALLE 8 DE OCTUBRE

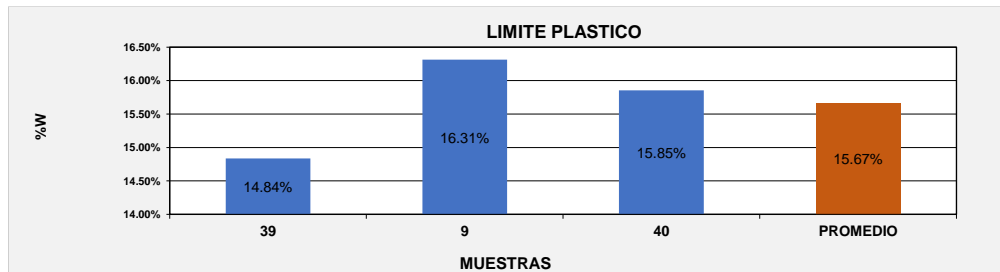
Calicata: SENCCA

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 13/03/2023

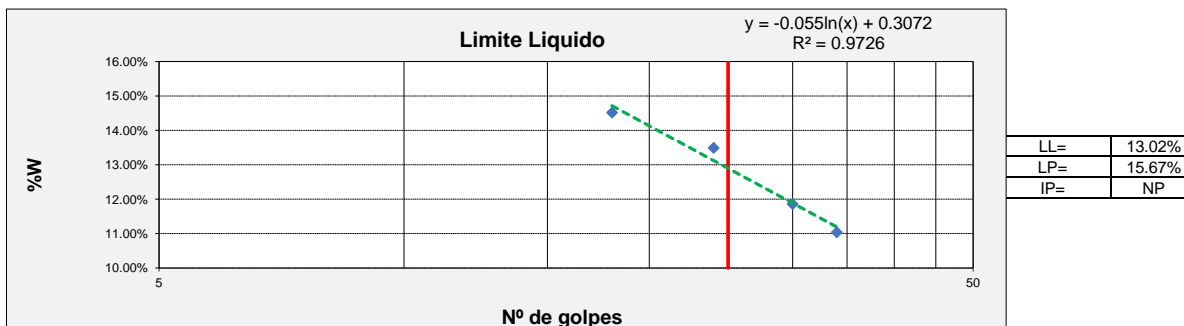
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	39	9	40	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	26.99	27.38	27.30	
peso de suelo seco + lata(gr)	26.26	26.53	26.91	
peso de lata(gr)	21.34	21.32	24.45	
peso de suelo seco(gr)	4.92	5.21	2.46	
peso de suelo humedo(gr)	5.65	6.06	2.85	
peso de agua(gr)	0.73	0.85	0.39	
contenido de humedad	14.84%	16.31%	15.85%	15.67%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	18	54	55	64
peso de suelo humedo + lata(gr)	80.65	80.75	81.67	80.89
peso de suelo seco + lata(gr)	78.69	78.02	78.87	78.30
peso de lata(gr)	60.94	57.79	59.58	56.47
peso de suelo seco(gr)	17.75	20.23	19.29	21.83
peso de suelo humedo(gr)	19.71	22.96	22.09	24.42
peso de agua(gr)	1.96	2.73	2.80	2.59
contenido de humedad	11.04%	13.49%	14.52%	11.86%
Numero de golpes;N	34	24	18	30





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

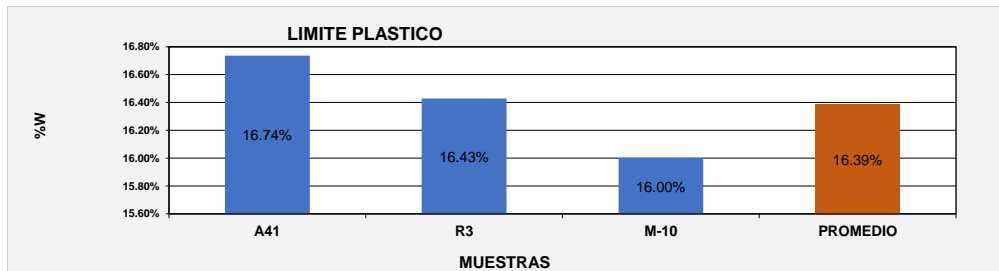
Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 25/04/2023

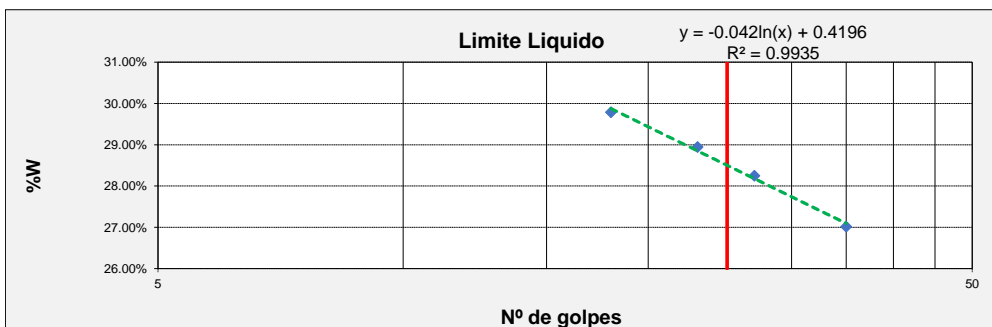
LIMITE PLASTICO MTC E-111 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	A41	R3	M-10	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	24.08	24.59	63.21	
peso de suelo seco + lata(gr)	23.68	24.13	63.01	
peso de lata(gr)	21.29	21.33	61.76	
peso de suelo seco(gr)	2.39	2.80	1.25	
peso de suelo humedo(gr)	2.79	3.26	1.45	
peso de agua(gr)	0.40	0.46	0.20	
contenido de humedad	16.74%	16.43%	16.00%	16.39%



LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	69.37	73.77	70.36	71.76
peso de suelo seco + lata(gr)	67.06	70.25	67.13	68.51
peso de lata(gr)	58.51	57.79	55.97	57.6
peso de suelo seco(gr)	8.55	12.46	11.16	10.91
peso de suelo humedo(gr)	10.86	15.98	14.39	14.16
peso de agua(gr)	2.31	3.52	3.23	3.25
contenido de humedad	27.02%	28.25%	28.94%	29.79%
Numero de golpes;N	35	27	23	18



LL=	28.44%
LP=	16.39%
IP=	12.05%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR **Codigo** 091235
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: NTP 339.128 MTC E 107 ASTMN D 422
FECHA: 22/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

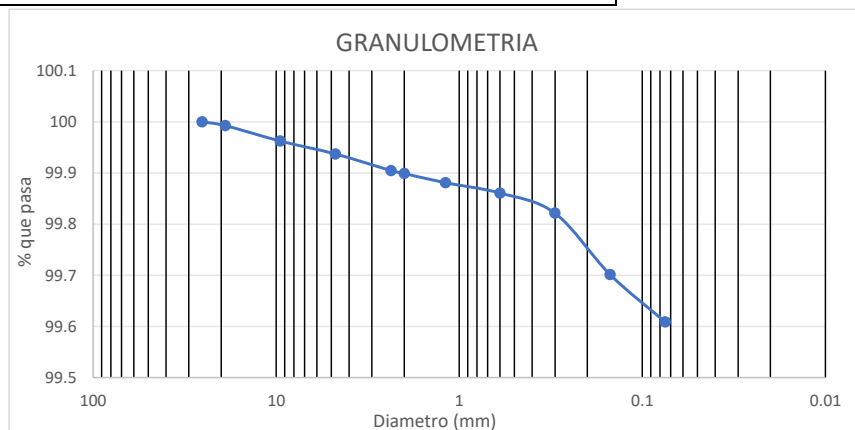
TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO	Mab TAMAÑO MAXIMO : " PESO INICIAL : 1702.8 g FRAC. LAVADO SECO : 678.85 g
CALICATA	C-1	
UBICACIÓN	INICIO AVENIDA LA PAZ	

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100
3/4"	19.000	12.78	0.75%	0.75%	99.992
3/8"	9.500	51.41	3.02%	3.77%	99.962
Nº 4	4.750	43.02	2.53%	6.30%	99.937
Nº 8	2.360	55.09	3.24%	9.53%	99.905
Nº 10	2.000	9.88	0.58%	10.11%	99.899
Nº 16	1.190	30.75	1.81%	11.92%	99.881
Nº 30	0.600	34.19	2.01%	13.93%	99.861
Nº 50	0.300	67.24	3.95%	17.87%	99.821
Nº 100	0.150	204.25	11.99%	29.87%	99.701
Nº 200	0.075	157.79	9.27%	39.14%	99.609
< Nº 200	FONDO	12.18	0.72%	39.85%	
Lavado		1023.95	60.13%	99.98%	
		1702.53			
% de Error en Peso		0.04%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra: 0.00%
 % Peso arena: 98.17%
 % Peso finos: 60.85%
Retenido en la malla Nº 200: 39.14%
Retenido en la malla Nº 4: 6.30%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR **Codigo** 091235
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO		
NORMA:	NTP 339.128	MTC E 107	ASTMN D 422
FECHA:	22/11/2022		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO
CALICATA	C-3
UBICACIÓN	INTERSECCION CALLE MANANTIALES

Mab

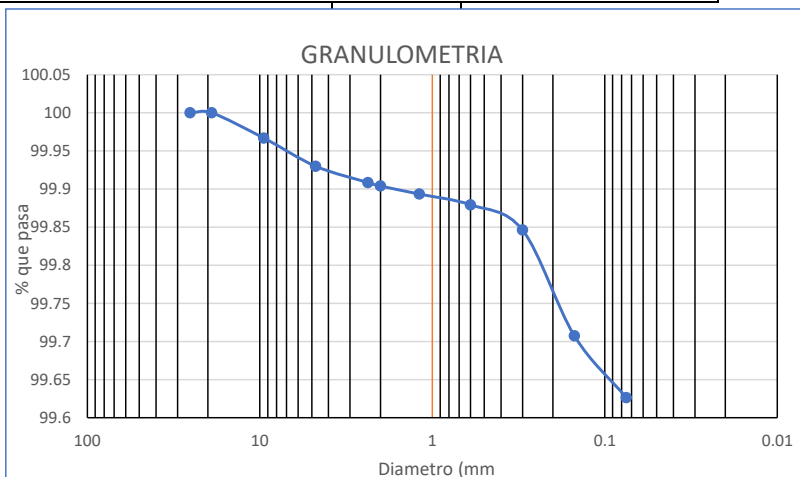
TAMANO MAXIMO :	"
PESO INICIAL :	1779.94 g
RAC. LAVADO SEC:	671.46 g

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100
3/4"	19.000	0	0.00%	0.00%	100.000
3/8"	9.500	58.79	3.30%	3.30%	99.967
Nº 4	4.750	65.9	3.70%	7.01%	99.930
Nº 8	2.360	38.07	2.14%	9.14%	99.909
Nº 10	2.000	8.23	0.46%	9.61%	99.904
Nº 16	1.190	18.72	1.05%	10.66%	99.893
Nº 30	0.600	25.2	1.42%	12.07%	99.879
Nº 50	0.300	58.83	3.31%	15.38%	99.846
Nº 100	0.150	247.18	13.89%	29.27%	99.707
Nº 200	0.075	144.31	8.11%	37.37%	99.626
< Nº 200	FONDO	4.81	0.27%	37.64%	
Lavado		1108.48	62.28%	99.92%	
		1778.52			
% de Error en Peso		0.08%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra: 0.00%
 % Peso arena: 99.07%
 % Peso finos: 62.55%
Retenido en la malla N° 200: 37.37%
Retenido en la malla N° 4: 7.01%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: NTP 339.128 MTC E 107 ASTMN D 422
FECHA: 22/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO
CALICATA	C-4
UBICACIÓN	AVENIDA LA PAZ - FINAL

Mab

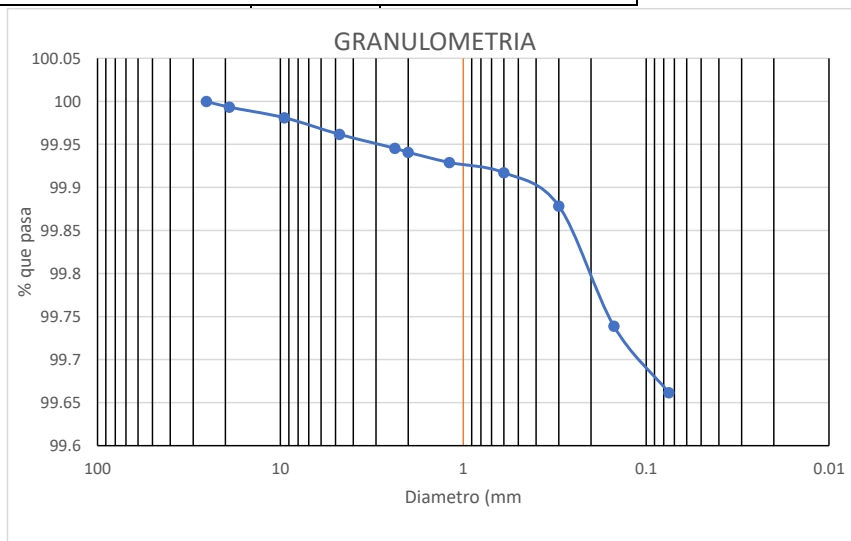
TAMAÑO MAXIMO	:	"
PESO INICIAL	:	1836.65 g
FRAC. LAVADO SECO	:	627.61 g

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100
3/4"	19.000	12.41	0.68%	0.68%	99.993
3/8"	9.500	22.6	1.23%	1.91%	99.981
Nº 4	4.750	35.42	1.93%	3.83%	99.962
Nº 8	2.360	29.74	1.62%	5.45%	99.945
Nº 10	2.000	8.53	0.46%	5.92%	99.941
Nº 16	1.190	21.76	1.18%	7.10%	99.929
Nº 30	0.600	21.54	1.17%	8.28%	99.917
Nº 50	0.300	71.36	3.89%	12.16%	99.878
Nº 100	0.150	256.24	13.95%	26.11%	99.739
Nº 200	0.075	142.19	7.74%	33.85%	99.661
< Nº 200	FONDO	4.47	0.24%	34.10%	
Lavado		1209.04	65.83%	99.93%	
		1835.3			
% de Error en Peso		0.07%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra:	0.00%
% Peso arena:	99.07%
% Peso finos:	66.07%
Retenido en la malla Nº 200:	33.85%
Retenido en la malla Nº 4:	3.83%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

NORMA: NTP 339.128 MTC E 107 ASTM D 422
FECHA: 22/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO
CALICATA	C-5
UBICACIÓN	INTERSECCION HERMANOS AYAR

Mab

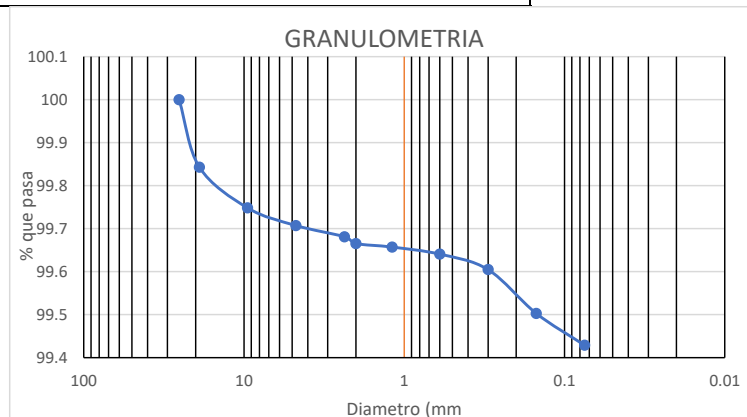
TAMAÑO MAXIMO :	"
PESO INICIAL :	1883.73 g
FRAC. LAVADO SECO :	1085.75 g

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100
3/4"	19.000	295.38	15.68%	15.68%	99.843
3/8"	9.500	178.81	9.49%	25.17%	99.748
Nº 4	4.750	77.1	4.09%	29.27%	99.707
Nº 8	2.360	49.19	2.61%	31.88%	99.681
Nº 10	2.000	30	1.59%	33.47%	99.665
Nº 16	1.190	15.27	0.81%	34.28%	99.657
Nº 30	0.600	31.11	1.65%	35.93%	99.641
Nº 50	0.300	67.39	3.58%	39.51%	99.605
Nº 100	0.150	192.06	10.20%	49.71%	99.503
Nº 200	0.075	139.36	7.40%	57.10%	99.429
< Nº 200	FONDO	9.46	0.50%	57.61%	99.424
Lavado		797.98	42.36%	99.97%	
		1883.11			
% de Error en Peso		0.03%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra: 0.00%
 % Peso arena: 99.07%
 % Peso finos: 42.86%
Retenido en la malla Nº 200: 57.10%
Retenido en la malla Nº 4: 29.27%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

F INSTALACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S
 DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO -
 DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR **Codigo** 091235
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
NORMA: NTP 339.128 MTC E 107 ASTM D 422
FECHA: 22/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO
CALICATA	C-6
UBICACIÓN	INTERSECCION CALLE 8 DE OCTUBRE

Mab

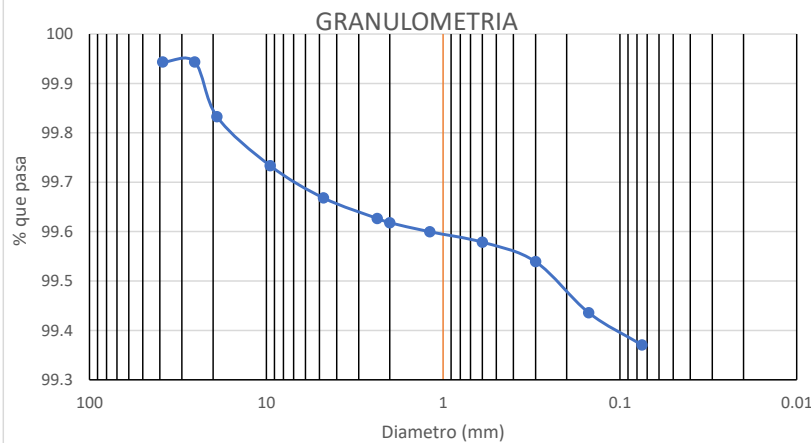
TAMAÑO MAXIMO :	"
PESO INICIAL :	1866.5 g
RAC. LAVADO SEC:	1184.23 g

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	105.75	5.67%	5.67%	99.943
1"	25.400	0	0.00%	5.67%	99.943
3/4"	19.000	206.59	11.07%	16.73%	99.833
3/8"	9.500	185.52	9.94%	26.67%	99.733
Nº 4	4.750	121.52	6.51%	33.18%	99.668
Nº 8	2.360	77.33	4.14%	37.33%	99.627
Nº 10	2.000	16.38	0.88%	38.20%	99.618
Nº 16	1.190	33.98	1.82%	40.03%	99.600
Nº 30	0.600	39.53	2.12%	42.14%	99.579
Nº 50	0.300	73.65	3.95%	46.09%	99.539
Nº 100	0.150	193.05	10.34%	56.43%	99.436
Nº 200	0.075	121.68	6.52%	62.95%	99.370
< Nº 200	FONDO	8.81	0.47%	63.42%	
Lavado		682.27	36.55%	99.98%	
		1866.06			
% de Error en Peso		0.02%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra: 8.93%
 % Peso arena: 90.29%
 % Peso finos: 37.03%
Retenido en la malla N° 200: 62.95%
Retenido en la malla N° 4: 33.18%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS AV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

ENSAYO A DESARROLLAR

ENSAYO	ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO		
NORMA:	NTP 339.128	MTC E 107	ASTM D 422
FECHA:	14/03/2023		

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA	TERRENO NATURAL ALTERADO
CALICATA	CANTERA SENCCA
UBICACIÓN	COMUNIDAD SENCCA

Mab

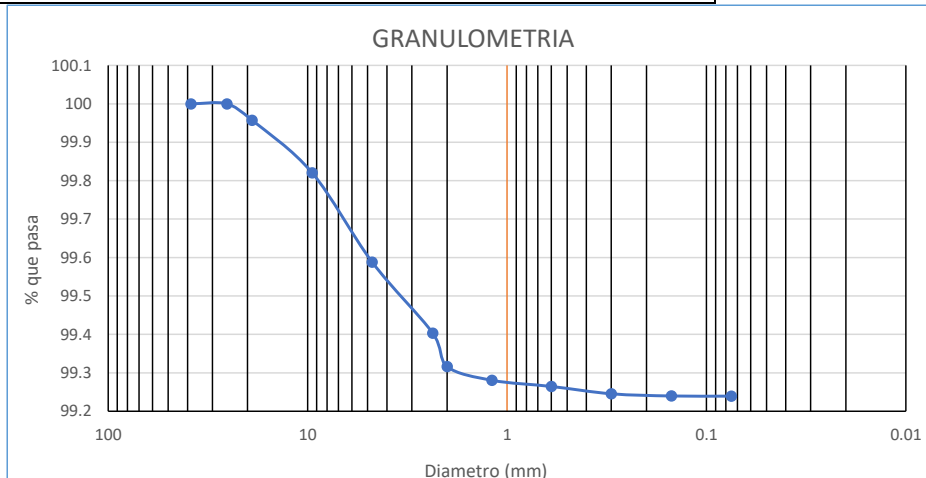
TAMAÑO MAXIMO	"
PESO INICIAL	3000.28 g
FRAC. LAVADO SECO	2295.02 g

CALCULOS DE DETERMINACION

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0			
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100.00
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100.00
3/4"	19.000	128.04	4.27%	4.27%	99.96
3/8"	9.500	409.77	13.66%	17.93%	99.82
Nº 4	4.750	697.26	23.24%	41.17%	99.59
Nº 10	2.360	554.4	18.48%	59.64%	99.40
Nº 20	2.000	261.32	8.71%	68.35%	99.32
Nº 40	1.190	107.75	3.59%	71.94%	99.28
Nº 60	0.600	48.01	1.60%	73.54%	99.26
Nº 140	0.300	57.38	1.91%	75.46%	99.25
Nº 200	0.150	17.08	0.57%	76.03%	99.24
< Nº 200	0.075	1.13	0.04%	76.06%	99.24
Cazuela	FONDO	12.18	0.41%	76.47%	
Lavado		705.26	23.51%	99.98%	
		2999.58			
% de Error en Peso		0.03%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

%Peso Piedra:	0.00%
% Peso arena:	0.03%
% Peso finos:	23.91%
Retenido en la malla Nº 200:	76.06%
Retenido en la malla Nº 4:	41.17%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: ALTERADO

Fecha: 20/04/2023

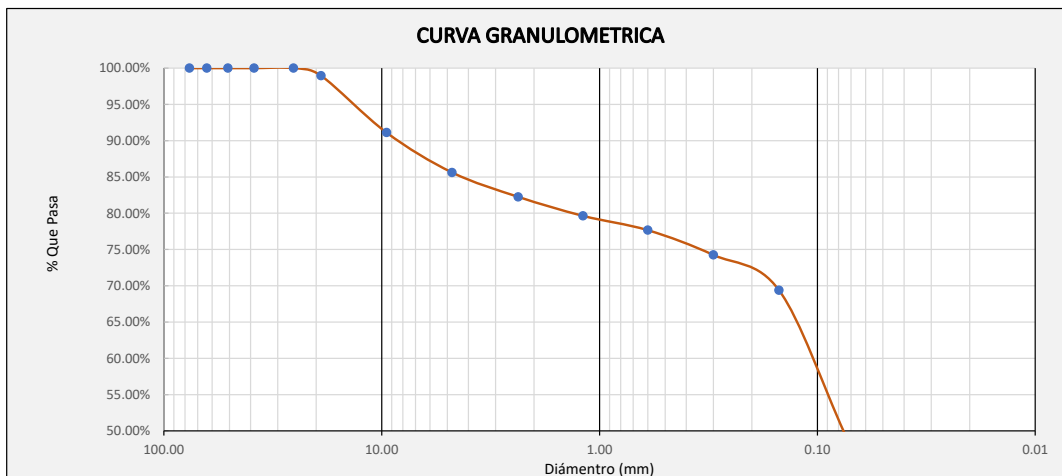
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107

Peso Antes del Lavado de la Muestra Seca (g)	1722.98
--	---------

Peso Despues del Lavado de la Muestra Seca (g)	880.93
--	--------

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA
3"	76.200	0	0.00%	0.00%	100.00%
2 1/2"	63.500	0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.800	0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.500	0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.400	0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.000	17.88	1.04%	1.04%	98.96%
3/8"	9.500	135.25	7.85%	8.89%	91.11%
Nº 4	4.750	94.71	5.50%	14.38%	85.62%
Nº 8	2.360	57.91	3.36%	17.75%	82.25%
Nº 16	1.190	45.13	2.62%	20.36%	79.64%
Nº 30	0.600	34.04	1.98%	22.34%	77.66%
Nº 50	0.300	58.77	3.41%	25.75%	74.25%
Nº 100	0.150	83.77	4.86%	30.61%	69.39%
Nº 200	0.075	339.82	19.72%	50.34%	49.66%
Cazuela	FONDO	13.37	0.78%	51.11%	48.89%
Lavado		842.05	48.87%	99.98%	0.02%
		1722.7	99.98%		
% de Error en Peso		0.03%			

% Grava: 14.38%
% Arena: 35.95%
% Finos: 49.65%
Retenido en la malla Nº 200: 50.34%
Retenido en la malla Nº 4: 14.38%





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C1**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.10		PI	A8	Mab	presencia de raices de pastos
10						
15	-0.70			A-2-4	Mab	presencia de restos de plasticos, pequeñas gravas, limo con escasas raices
20						
25						
30						
35						
40						
45	-1.30		SC	A-2-4	Mab	presencia de material granular de diametro promedio 7 cm, limo con trazas de arcilla
50						
55						
60						
65						
70						
75	-1.50		SC	A-2-4	Mab	presencia de arcilla (a prueba con dedo indice mno ingresa, por tanto es una arcilla media)
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115						
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C3**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.15		PI	A8	Mab	presencia de raices y material organico
10						
15						
20	-0.90		CL-ML	A-1-a	Mab	presencia de restos de plasticos arcillas con excasa presencia de rocas pequeñas
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65						
70						
75						
80	-1.30		CL-ML	A-1-a	Mab	presencia de arcillas con minimo cantidad de rocas
85						
90						
95						
100						
105						
110	-1.50		CL-ML	A-1-a	Mab	presencia de arcillas
115						
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C4**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.10		PI	A8	Mab	presencia de raices de pastos
10						
15	-0.70		SM	A3	Mab	presencia de restos de plasticos, pequeñas gravas, limo con escasas raices
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65	-1.30		SM	A3	Mab	presencia de material granular de diametro promedio 7 cm, limo con trazas de arcilla
70						
75						
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115	-1.50		SM	A3	Mab	presencia de arcilla (a prueba con dedo indice mno ingresa, por tanto es una arcilla media)
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C5**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.10		PI	A8	Mab	presencia de raices de pastos
10						
15	-0.70		SM	A3	Mab	presencia de restos de plasticos, pequeñas gravas, limo con escasas raices
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65	-1.30		SM	A3	Mab	presencia de material granular de diametro promedio 7 cm, limo con trazas de arcilla
70						
75						
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115	-1.50		SM	A3	Mab	presencia de arcilla (a prueba con dedo indice mno ingresa, por tanto es una arcilla media)
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C6**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.10		PI	A8	Mab	presencia de raices de pastos
10						
15	-0.70		CL-ML	A4	Mab	presencia de restos de plasticos, pequeñas gravas, limo con escasas raices
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65	-1.30		CL-ML	A4	Mab	presencia de material granular de diametro promedio 7 cm, limo con trazas de arcilla
70						
75						
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115	-1.50		CL-ML	A4	Mab	presencia de arcilla (a prueba con dedo indice mno ingresa, por tanto es una arcilla media)
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Fecha: 15/11/2022

CALICATA **C3M**

PERFIL ESTRATIGRAFICO						
R	PROFUNDIDAD	SIMBOLO	CLASIFICACION		MUESTRA OBTENIDA	DESCRIPCION DEL ESTRATO
			SUCS	AASTHO		
5	-0.10		PI	A8	Mab	presencia de raices de pastos
10						
15	-0.70		CL	A-2-6	Mab	presencia de restos de plasticos arcillas con excasa presencia de rocas pequeñas
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65	-1.30		CL	A-2-6	Mab	presencia de arcillas con minimo cantidad de rocas
70						
75						
80						
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115	-1.80		CL	A-2-6	Mib	presencia de arcilla (a prueba con dedo indice mno ingresa, por tanto es una arcilla media)
120						
125						
130						
135						
140						
145						
150						
155						
160						
165						
170						
175						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 23/01/2023

CALICATA	C3M
UBICACIÓN	Av. La Paz Inicio
PROFUNDIDAD	2.00 m

7.29

DENSIDAD DEL SUELO

Muestra	1	2	3	4
arista	2.7 cm	2.1 cm	1.95 cm	2.8 cm
area base	7.29 cm ²	4.41 cm ²	3.80 cm ²	7.84 cm ²
DENSIDAD				
peso	21.00 gr	8.00 gr	11.00 gr	10.00 gr
volumen	19.68 cm ³	9.26 cm ³	7.41 cm ³	21.95 cm ³
Densidad Seca.(gr/cc)	1.067	0.864	1.484	0.456

$$\gamma_s = \frac{w_s}{v_s}$$

$$\gamma_s = 0.967$$

$$\gamma_s = 0.934$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

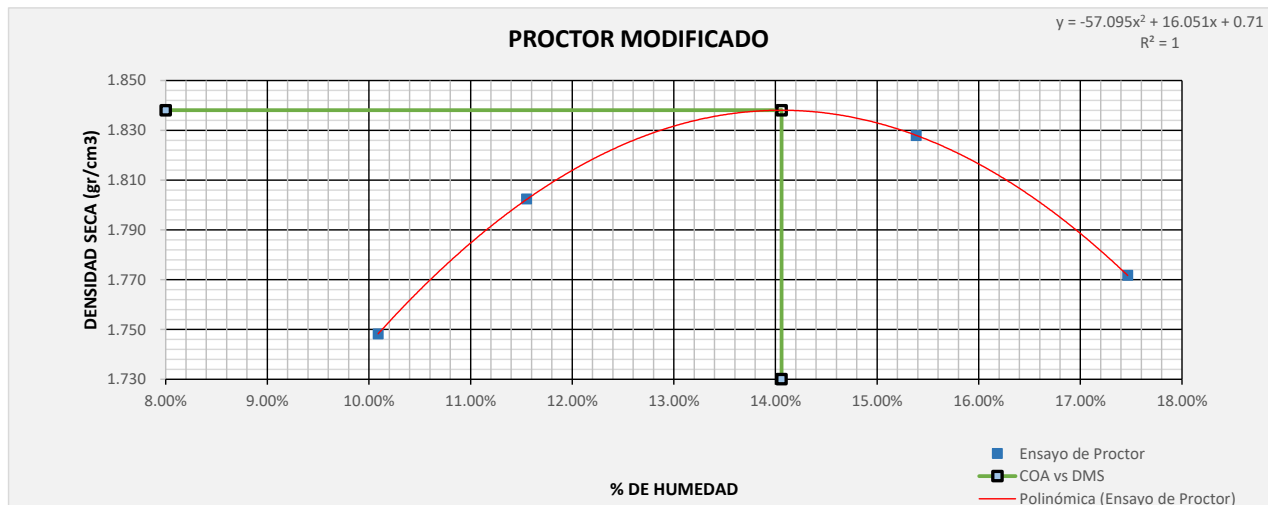
Fecha: 23/01/2023

CALICATA	C1
UBICACIÓN	Av. La Paz (inicio)
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	A
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	12.00
Diametro (cm)	10.10
Volumen (cm3)	961.42
Peso	4234.92
Material pasante por tamiz	N° 4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1	1	1	1				
Muestra N°	1	2	3	4				
N° de golpes por capa	56	56	56	56				
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	21	46	42	10	47	15	63	13
P. Húmedo + capsu	83.60	96.22	101.03	102.45	103.40	104.06	128.39	111.66
Peso Seco + capsu	80.60	92.73	96.63	97.89	96.98	98.55	118.68	103.93
Peso Agua (g)	3.00	3.49	4.40	4.56	6.42	5.51	9.71	7.73
Peso capsula (g)	51.77	57.03	58.49	58.47	55.93	62.13	62.68	59.99
P. Muestra Seca	28.83	35.70	38.14	39.42	41.05	36.42	56.00	43.94
Cont. Humedad	10.41%	9.78%	11.54%	11.57%	15.64%	15.13%	17.34%	17.59%
Cont.Hum.Prom.	10.09%		11.55%		15.38%		17.47%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	6085.27		6167.97		6262.63		6235.82	
Peso Molde (g)	4234.92		4234.92		4234.92		4234.92	
Peso Húmedo (g)	1850.35		1933.05		2027.71		2000.90	
Vol. Molde (cm3)	961.42		961.42		961.42		961.42	
Densidad Humeda.(g/cm3)	1.925		2.011		2.109		2.081	
Densidad Seca.(g/cm3)	1.748		1.802		1.828		1.772	



g_{secamax}= 1.838gr/cm3
 CHO= 14.06%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

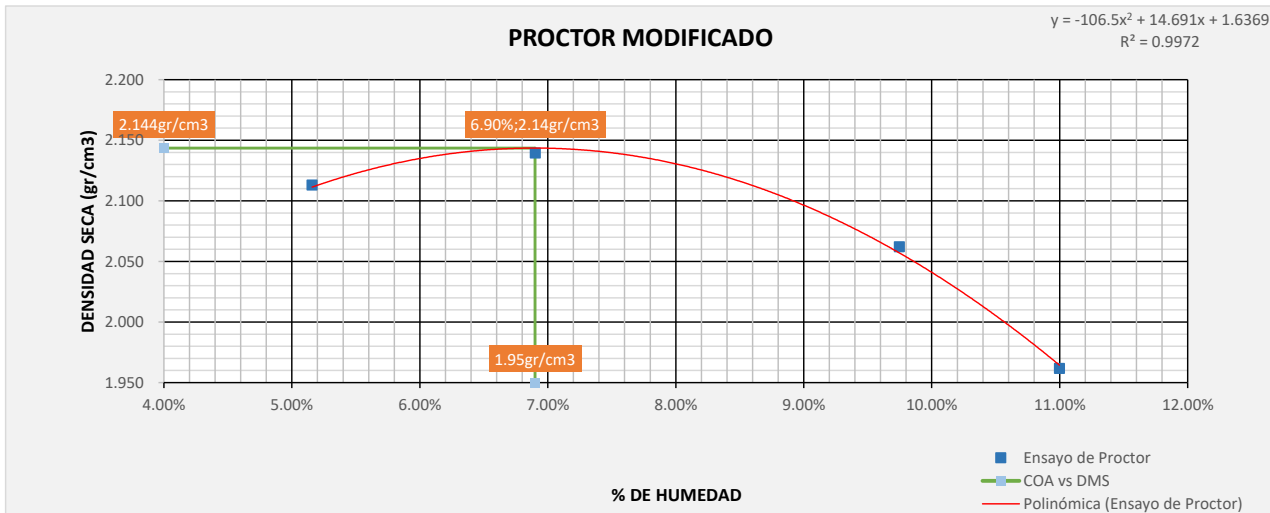
Fecha: 23/01/2023

CALICATA	C2
UBICACIÓN	Av. La Paz (medio)
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	11.68
Diametro (cm)	15.30
Volumen (cm3)	2147.41
Peso (g)	6525.25
Material pasante por tamiz	N° 3/4"

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1		1		1		1	
Muestra N°	1		2		3		4	
N° de golpes por capa	56		56		56		56	
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	21	46	42	10	47	15	63	13
P. Húmedo + capsu	101.04	96.10	129.98	108.58	102.95	120.14	120.05	114.01
Peso Seco + capsu	99.03	94.18	125.28	105.47	99.31	114.56	113.82	108.77
Peso Agua (g)	2.01	1.92	4.70	3.11	3.64	5.58	6.23	5.24
Peso capsula (g)	58.63	58.23	58.10	59.80	61.07	58.62	57.60	60.76
P. Muestra Seca	40.40	35.95	67.18	45.67	38.24	55.94	56.22	48.01
Cont. Humedad	4.98%	5.34%	7.00%	6.81%	9.52%	9.97%	11.08%	10.91%
Cont.Hum.Prom.	5.16%		6.90%		9.75%		11.00%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	11297.00		11436.80		11385.00		11201.10	
Peso Molde (g)	6525.25		6525.25		6525.25		6525.25	
Peso Húmedo (g)	4771.75		4911.55		4859.75		4675.85	
Vol. Molde (cm3)	2147.41		2147.41		2147.41		2147.41	
Densidad Humeda.(g/cm3)	2.22		2.29		2.26		2.18	
Densidad Seca.(g/cm3)	2.113		2.140		2.062		1.962	



$g_{secamax} = 2.144 \text{ gr/cm}^3$
CHO = 6.90%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

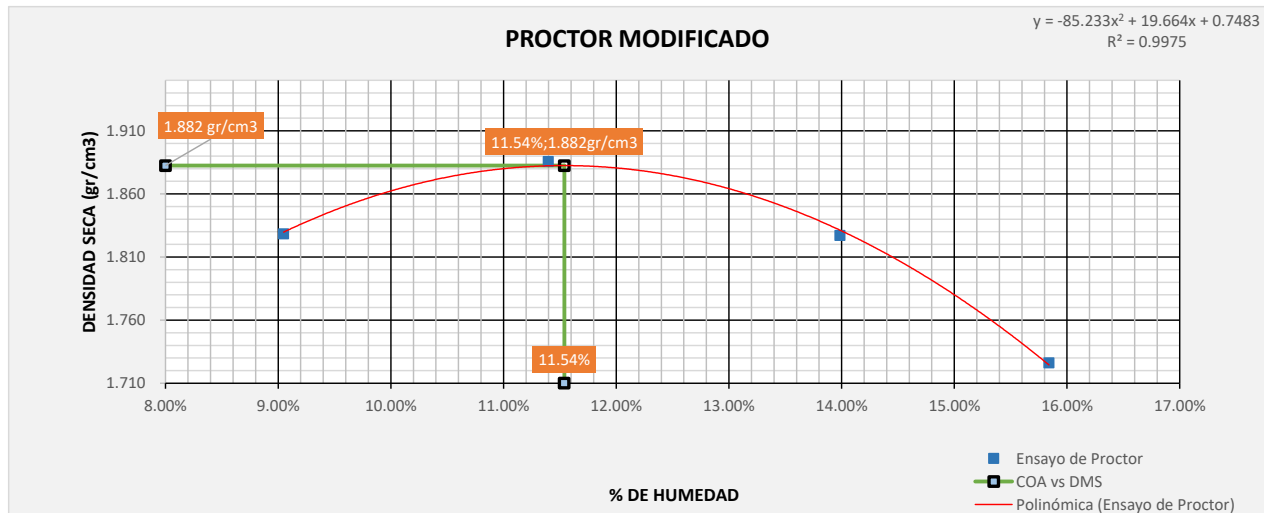
Fecha: 31/01/2023

CALICATA	C3
UBICACIÓN	Interseccion av. La Paz y calle los Manatales
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	A
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	12.00
Diametro (cm)	10.10
Volumen (cm3)	961.42
Peso	4243.27
Material pasante por tamiz	Nº 4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1		1		1		1	
Muestra N°	1		2		3		4	
N° de golpes por capa	56		56		56		56	
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	21	46	42	10	47	15	63	13
P. Húmedo + capsu	110.37	108.59	115.61	122.03	106.83	114.02	121.48	125.93
Peso Seco + capsu	105.51	104.32	109.90	115.17	100.75	107.22	113.19	117.13
Peso Agua (g)	4.86	4.27	5.71	6.86	6.08	6.80	8.29	8.80
Peso capsula (g)	51.80	57.13	59.01	55.90	57.08	58.82	62.23	60.03
P. Muestra Seca	53.71	47.19	50.89	59.27	43.67	48.40	50.96	57.10
Cont. Humedad	9.05%	9.05%	11.22%	11.57%	13.92%	14.05%	16.27%	15.41%
Cont.Hum.Prom.	9.05%		11.40%		13.99%		15.84%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	6160.32		6262.98		6245.71		6165.82	
Peso Molde (g)	4243.27		4243.27		4243.27		4243.27	
Peso Húmedo (g)	1917.05		2019.71		2002.44		1922.55	
Vol. Molde (cm3)	961.42		961.42		961.42		961.42	
Densidad Humeda.(g/cm3)	1.994		2.101		2.083		2.000	
Densidad Seca.(g/cm3)	1.829		1.886		1.827		1.726	



$g_{secamax} = 1.882 \text{ gr/cm}^3$
 $CHO = 11.54\%$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

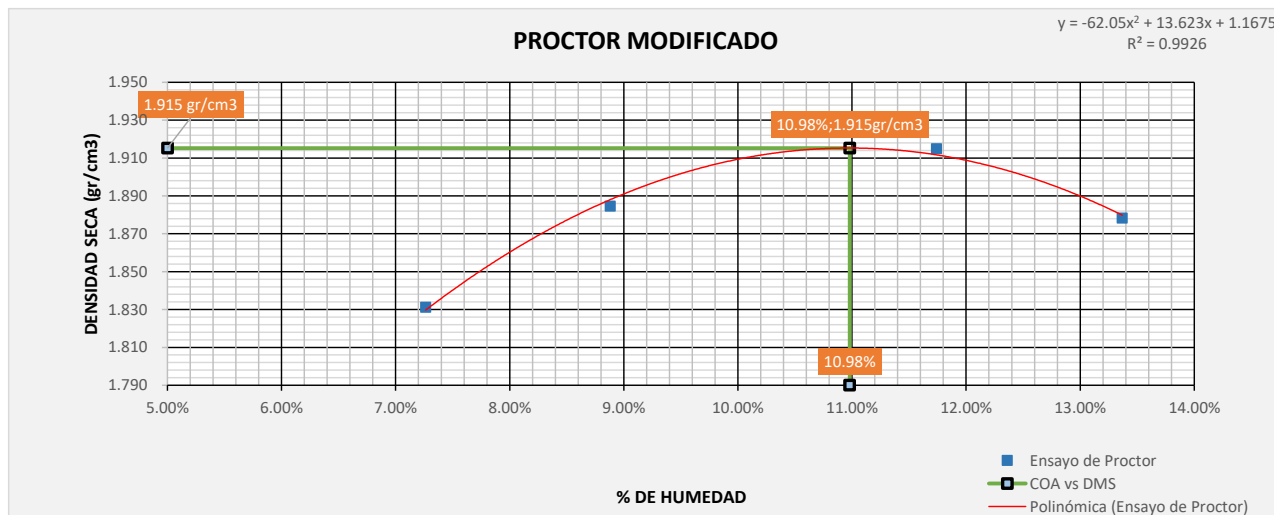
Fecha: 24/01/2023

CALICATA	C4
UBICACIÓN	Av. La Paz (final)
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	A
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	11.97
Diametro (cm)	10.01
Volumen (cm3)	942.00
Peso (g)	4234.92
Material pasante por tamiz	N° 4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1	1	1	1				
Muestra N°	1	2	3	4				
N° de golpes por capa	56	56	56	56				
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	21	46	42	10	47	15	63	13
P. Húmedo + capsu	97.87	100.26	93.76	102.45	100.00	102.31	129.35	133.31
Peso Seco + capsu	94.97	97.12	90.82	98.93	95.36	98.09	121.57	124.57
Peso Agua (g)	2.90	3.14	2.94	3.52	4.64	4.22	7.78	8.74
Peso capsula (g)	51.74	56.96	58.41	58.42	55.90	62.09	62.68	59.95
P. Muestra Seca	43.23	40.16	32.41	40.51	39.46	36.00	58.89	64.62
Cont. Humedad	6.71%	7.82%	9.07%	8.69%	11.76%	11.72%	13.21%	13.53%
Cont.Hum.Prom.	7.26%		8.88%		11.74%		13.37%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	6085.27		6167.97		6250.63		6240.82	
Peso Molde (g)	4234.92		4234.92		4234.92		4234.92	
Peso Húmedo (g)	1850.35		1933.05		2015.71		2005.90	
Vol. Molde (cm3)	942.00		942.00		942.00		942.00	
Densidad Humeda.(g/cm3)	1.964		2.052		2.140		2.129	
Densidad Seca.(g/cm3)	1.831		1.885		1.915		1.878	



$g_{secamax} = 1.915 \text{ gr/cm}^3$
 $CHO = 10.98\%$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

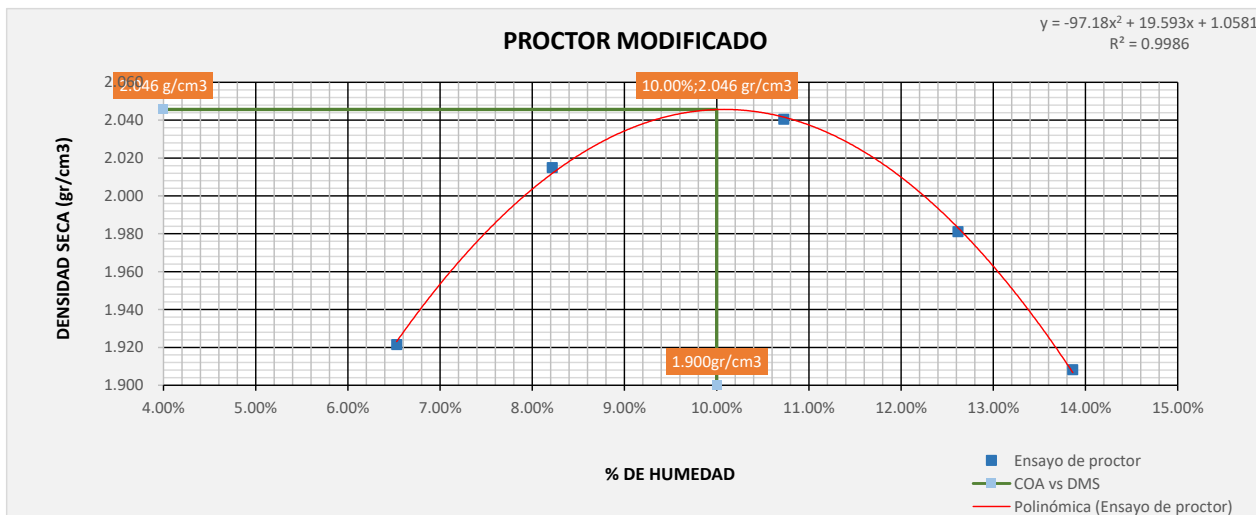
Fecha: 24/01/2023

CALICATA	C5
UBICACIÓN	Interseccion av. La Paz y calle Hermanos ayar
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	11.68
Diametro (cm)	15.30
Volumen (cm3)	2147.41
Peso (g)	6525.25
Material pasante por tamiz	N° 3/4"

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1	1	1	1	1					
Muestra N°	1	2	3	4	5					
N° de golpes por capa	56	56	56	56	56					
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de capsula	24	63	35	13	02	47	15	30	03	10
P. Húmedo + capsu	113.65	113.21	104.00	114.03	113.60	118.24	110.61	113.63	108.65	136.19
Peso Seco + capsu	110.23	109.86	100.53	110.02	108.47	112.76	104.64	107.53	102.09	127.15
Peso Agua (g)	3.42	3.35	3.47	4.01	5.13	5.48	5.97	6.10	6.56	9.04
Peso capsula (g)	58.76	57.63	58.71	60.73	61.21	61.08	58.64	57.77	56.22	59.81
P. Muestra Seca	51.47	52.23	41.82	49.29	47.26	51.68	46.00	49.76	45.87	67.34
Cont. Humedad	6.64%	6.41%	8.30%	8.14%	10.85%	10.60%	12.98%	12.26%	14.30%	13.42%
Cont.Hum.Prom.	6.53%		8.22%		10.73%		12.62%		13.86%	
DENSIDAD										
P. Húm.+ Molde	10917.90		11204.50		11374.10		11313.30		11187.90	
Peso Molde (g)	6522.10		6522.10		6522.10		6522.10		6522.10	
Peso Húmedo (g)	4395.80		4682.40		4852.00		4791.20		4665.80	
Vol. Molde (cm3)	2147.41		2147.41		2147.41		2147.41		2147.41	
Densidad Humeda.(g/cm3)	2.05		2.18		2.26		2.23		2.17	
Densidad Seca.(g/cm3)	1.922		2.015		2.041		1.981		1.908	



$g_{secamax} = 2.046 \text{ gr/cm}^3$
 $CHO = 10.00\%$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB RAZANTE

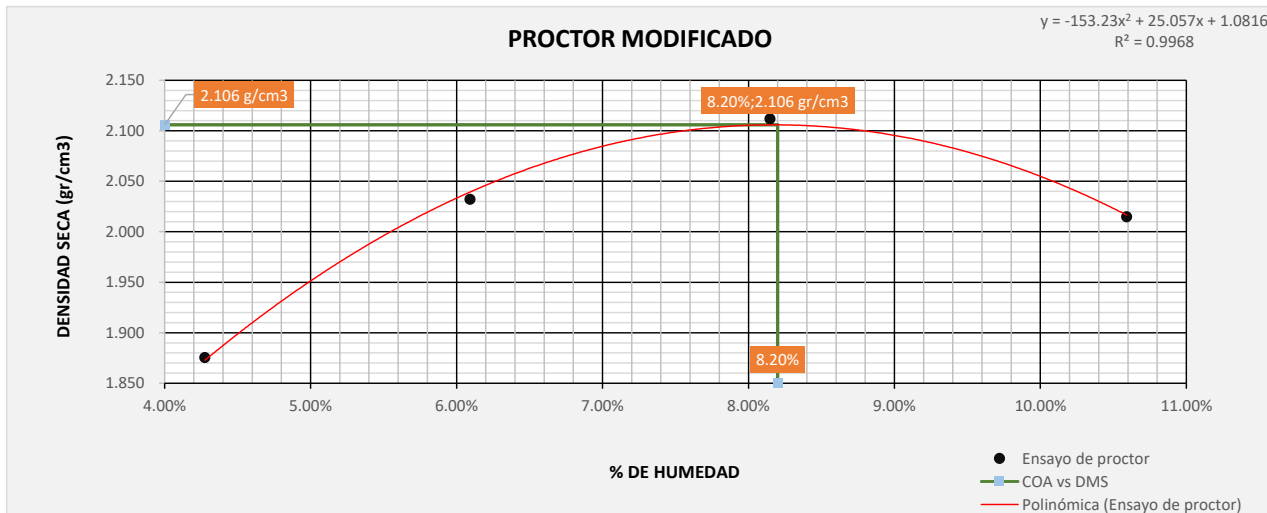
Fecha: 25/01/2023

CALICATA	C6
UBICACIÓN	Intersección av. La Paz y 08 de Octubre
ESPESOR	0.70 m a 1.50 m

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	11.68
Diametro (cm)	15.30
Volumen (cm3)	2147.41
Peso (g)	6525.25
Material pasante por tamiz	N° 3/4"

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1	1	1	1				
Muestra N°	1	2	3	4				
N° de golpes por capa	56	56	56	56				
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	63	3	11	2	46	47	15	13
P. Húmedo + capsu	104.98	94.32	114.11	114.24	116.25	109.84	115.41	112.87
Peso Seco + capsu	103.08	92.73	111.18	111.25	111.89	106.14	109.86	107.96
Peso Agua (g)	1.90	1.59	2.93	2.99	4.36	3.70	5.55	4.91
Peso capsula (g)	57.99	56.08	64.11	61.07	58.12	60.94	58.50	60.64
P. Muestra Seca	45.09	36.65	47.07	50.18	53.77	45.20	51.36	47.32
Cont. Humedad	4.21%	4.34%	6.22%	5.96%	8.11%	8.19%	10.81%	10.38%
Cont.Hum.Prom.	4.28%		6.09%		8.15%		10.59%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	10724.80		11155.50		11429.80		11310.30	
Peso Molde (g)	6525.25		6525.25		6525.25		6525.25	
Peso Húmedo (g)	4199.55		4630.25		4904.55		4785.05	
Vol. Molde (cm3)	2147.41		2147.41		2147.41		2147.41	
Densidad Humeda.(g/cm3)	1.96		2.16		2.28		2.23	
Densidad Seca.(g/cm3)	1.875		2.032		2.112		2.015	



$g_{secamax} = 2.106 \text{ gr/cm}^3$
 $CHO = 8.20\%$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: SUB BASE

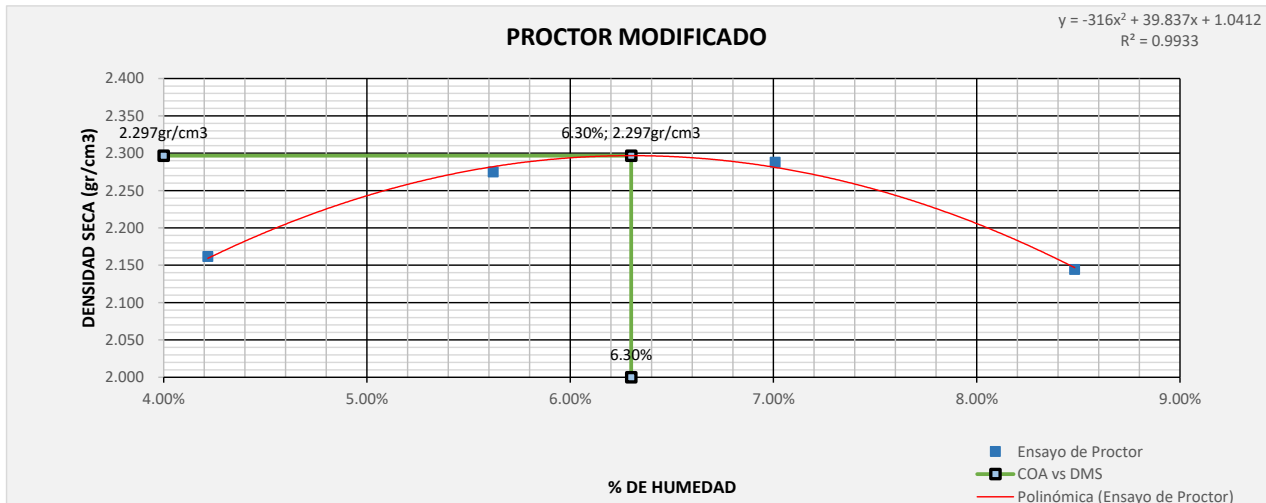
Fecha: 17/03/2023

CALICATA	CANTERA SENCCA
UBICACIÓN	COMUNIDAD SENCCA

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura (cm)	11.68
Diametro (cm)	15.30
Volumen (cm3)	2147.41
Peso (g)	6525.25
Material pasante por tamiz	N° 3/4"

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP.339.141)

Molde N°	1	1	1	1				
Muestra N°	1	2	3	4				
N° de golpes por capa	56	56	56	56				
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de capsula	06	40	08	43	15	33	56	63
P. Húmedo + capsu	123.10	125.95	114.99	120.67	106.22	98.51	127.63	141.41
Peso Seco + capsu	120.46	123.32	112.16	117.36	103.04	95.54	121.59	135.12
Peso Agua (g)	2.64	2.63	2.83	3.31	3.18	2.97	6.04	6.29
Peso capsula (g)	58.14	60.68	61.94	58.34	58.41	52.45	52.91	58.13
P. Muestra Seca	62.32	62.64	50.22	59.02	44.63	43.09	68.68	76.99
Cont. Humedad	4.24%	4.20%	5.64%	5.61%	7.13%	6.89%	8.79%	8.17%
Cont.Hum.Prom.	4.22%		5.62%		7.01%		8.48%	
DENSIDAD								
P. Húm.+ Molde	11363.00		11685.00		11783.00		11521.00	
Peso Molde (g)	6525.25		6525.25		6525.25		6525.25	
Peso Húmedo (g)	4837.75		5159.75		5257.75		4995.75	
Vol. Molde (cm3)	2147.41		2147.41		2147.41		2147.41	
Densidad Humeda.(g/cm3)	2.253		2.403		2.448		2.326	
Densidad Seca.(g/cm3)	2.162		2.275		2.288		2.145	



$g_{secamax} = 2.297 \text{ gr/cm}^3$
 $CHO = 6.30\%$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (inicio)

Calicata: C1

Fecha: 06/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	14.06%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.838

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	4				5				6			
	125.000				125.000				124.500			
Altura Molde (mm)	125.000				125.000				124.500			
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	10513.40		10953.00		11405.50		11741.00		11990.00		12177.00	
Peso Molde (g)	5910.30		5910.30		6844.80		6844.80		7078.70		7078.70	
Peso Húmedo (g)	4603.10		5042.70		4560.70		4896.20		4911.30		5098.30	
Vol. Molde (cm3)	2358.65		2426.23		2208.93		2289.01		2229.53		2319.14	
Densidad H.(g/cm3)	1.95		2.08		2.06		2.14		2.20		2.20	
Número de Cápsula	02	32	18	30	42	45	43	46	47	55	47	52
P.Húmedo + capsu (g)	110.11	103.60	134.07	137.31	98.72	94.57	137.77	140.71	102.03	91.92	152.57	126.51
Peso Seco + capsu (g)	104.49	97.95	119.89	122.32	93.77	89.95	122.81	125.56	96.93	87.79	136.83	114.82
Peso Agua (g)	5.62	5.65	14.18	14.99	4.95	4.62	14.96	15.15	5.10	4.13	15.74	11.69
Peso capsula (g)	64.28	56.60	62.34	59.42	58.12	57.99	57.68	58.79	61.49	57.36	61.54	58.05
P. Muestra Seca (g)	40.21	41.35	57.55	62.90	35.65	31.96	65.13	66.77	35.44	30.43	75.29	56.77
Cont. Humedad	13.98%	13.66%	24.64%	23.83%	13.88%	14.46%	22.97%	22.69%	14.39%	13.57%	20.91%	20.59%
Cont.Hum.Prom.	13.82%		24.24%		14.17%		22.83%		13.98%		20.75%	
DENSIDAD SECA	1.715		1.673		1.808		1.741		1.933		1.821	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 4			MOLDE 5			MOLDE 6		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
06/02/23	0	24.000	0.000	0.00	40.000	0.000	0.00	30.000	0.000	0.00
07/02/23	24	145.000	3.073	2.46	198.000	4.013	3.21	125.000	2.413	1.94
08/02/23	48	156.000	3.353	2.68	248.000	5.283	4.23	172.000	3.607	2.90
09/02/23	72	165.000	3.581	2.87	263.000	5.664	4.53	227.000	5.004	4.02
10/02/23	96	165.000	3.581	2.87	263.000	5.664	4.53	227.000	5.004	4.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 04				MOLDE N° 05				MOLDE N° 06			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		2.00	17.49	5.83		3.00	27.10	9.03		3.00	27.10	9.03	
0.050		5.00	46.32	15.44		5.00	46.32	15.44		7.00	65.54	21.85	
0.075		6.00	55.93	18.64		7.00	65.54	21.85		10.00	94.36	31.45	
0.100	1000.000	8.00	75.14	25.05	2.50	9.00	84.75	28.25	2.82	14.00	132.78	44.26	4.43
0.125		9.00	84.75	28.25		10.00	94.36	31.45		16.00	151.98	50.66	
0.150		10.00	94.36	31.45		11.00	103.96	34.65		18.00	171.19	57.06	
0.200	1500.000	12.00	113.57	37.86	2.52	13.00	123.17	41.06	2.74	21.00	199.99	66.66	4.44
0.300	1900.000	14.00	132.78	44.26		16.00	151.98	50.66		25.00	238.38	79.46	
0.400	2300.000	16.00	151.98	50.66		18.00	171.19	57.06		29.00	276.77	92.26	
0.500	2600.000	17.00	161.58	53.86		20.00	190.39	63.46		32.00	305.56	101.85	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

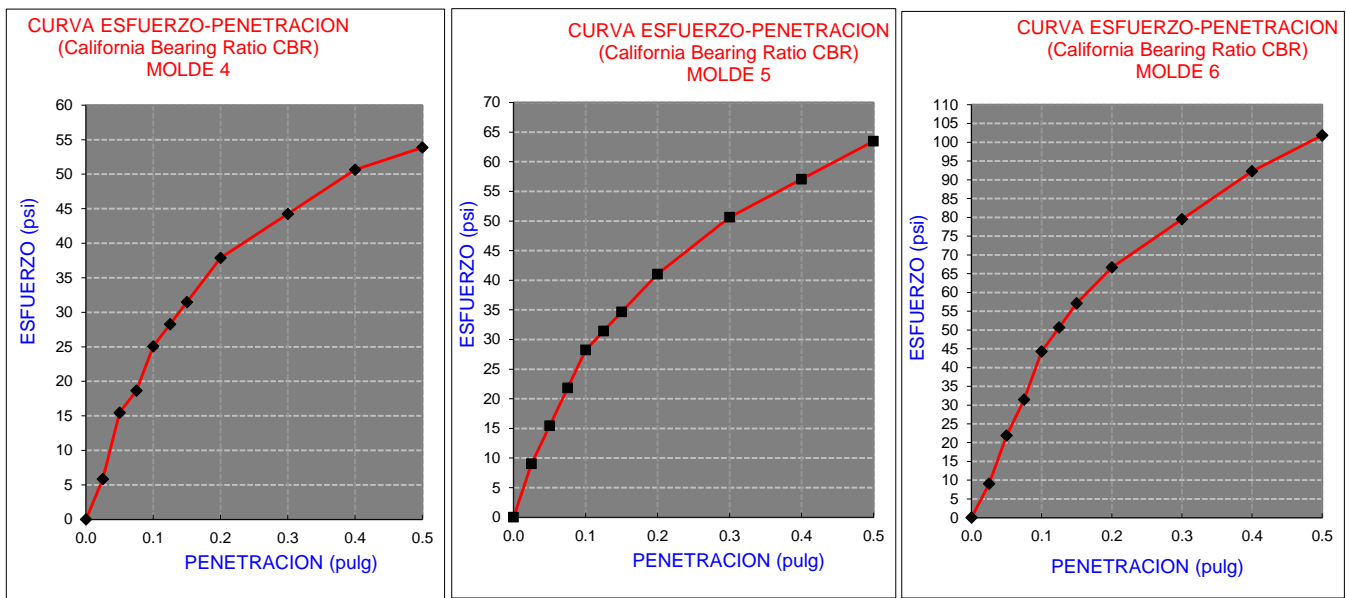
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (inicio)

Calicata: C1

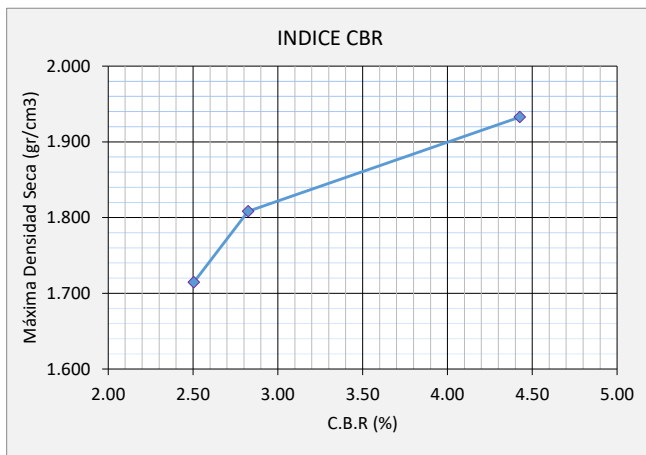
Fecha: 06/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	14.06%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.838

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTR.	Carga (psi)	CARGA	%	
N° 04	12	0.10"	1000	25.05	2.50	0.20"	1500	37.86	2.52	1.715
N° 05	25			28.25	2.82			41.06	2.74	1.808
N° 06	56			44.26	4.43			66.66	4.44	1.933



M.D.S. : 1.838 g/cc
 95% DE M.D.S. : 1.746 g/cc
 C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 3.43 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 2.60 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (medio)

Calicata: C2

Fecha: 30/01/2023

HUMEDAD OPTIMA	6.90%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm ³)	2.144

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	2				1				3			
Altura Molde (mm)	125.000				127.000				124.000			
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	12003.80		12212.20		11564.20		11755.50		11841.00		11943.00	
Peso Molde (g)	7143.00		7143.00		6143.10		6143.10		6657.80		6657.80	
Peso Húmedo (g)	4860.80		5069.20		5421.10		5612.40		5183.20		5285.20	
Vol. Molde (cm ³)	2253.33		2262.49		2439.87		2446.02		2264.91		2276.05	
Densidad H.(g/cm ³)	2.16		2.24		2.22		2.29		2.29		2.32	
Número de Cápsula	07	21	08	35	50	20	30	46	04	06	15	28
P.Húmedo + capsu (g)	116.58	120.56	130.35	133.46	113.01	120.62	137.53	138.93	105.62	140.03	126.66	150.14
Peso Seco + capsu (g)	113.42	116.85	121.12	124.41	110.17	116.94	128.77	129.90	102.94	135.12	119.97	140.72
Peso Agua (g)	3.16	3.71	9.23	9.05	2.84	3.68	8.76	9.03	2.68	4.91	6.69	9.42
Peso capsula (g)	63.43	59.85	51.85	58.70	61.99	58.85	57.84	58.83	58.51	56.96	58.71	57.33
P. Muestra Seca (g)	49.99	57.00	69.27	65.71	48.18	58.09	70.93	71.07	44.43	78.16	61.26	83.39
Cont. Humedad	6.32%	6.51%	13.32%	13.77%	5.89%	6.33%	12.35%	12.71%	6.03%	6.28%	10.92%	11.30%
Cont.Hum.Prom.	6.42%		13.55%		6.11%		12.53%		6.16%		11.11%	
DENSIDAD SECA	2.027		1.973		2.094		2.039		2.156		2.090	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 02			MOLDE 01			MOLDE 03		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
30/01/23	0	0.000	0.000	0.00	560.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/01/23	24	16.000	0.406	0.33	574.000	0.356	0.28	14.000	0.356	0.29
01/02/23	48	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	17.000	0.432	0.35
02/02/23	72	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	17.000	0.432	0.35
03/02/23	96	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	24.000	0.610	0.49

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg ² (psi)	MOLDE N° 02				MOLDE N° 01				MOLDE N° 03			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		16.00	151.98	50.66		24.00	228.79	76.26		75.00	717.62	239.21	
0.050		52.00	497.34	165.78		53.00	506.92	168.97		161.00	1538.84	512.95	
0.075		63.00	602.72	200.91		71.00	679.33	226.44		235.00	2242.39	747.46	
0.100	1000.000	69.00	660.18	220.06	22.01	92.00	880.26	293.42	29.34	291.00	2772.94	924.31	92.43
0.125		72.00	688.90	229.63		106.00	1014.09	338.03		330.00	3141.49	1047.16	
0.150		79.00	755.90	251.97		118.00	1128.71	376.24		365.00	3471.59	1157.20	
0.200	1500.000	89.00	851.57	283.86	18.92	138.00	1319.59	439.86	29.32	435.00	4129.94	1376.65	91.78
0.300	1900.000	100.00	956.75	318.92		184.00	1757.81	585.94		565.00	5346.16	1782.05	
0.400	2300.000	114.00	1090.51	363.50		216.00	2062.02	687.34		608.00	5746.63	1915.54	
0.500	2600.000	126.00	1205.09	401.70		256.00	2441.53	813.84		635.00	5997.63	1999.21	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

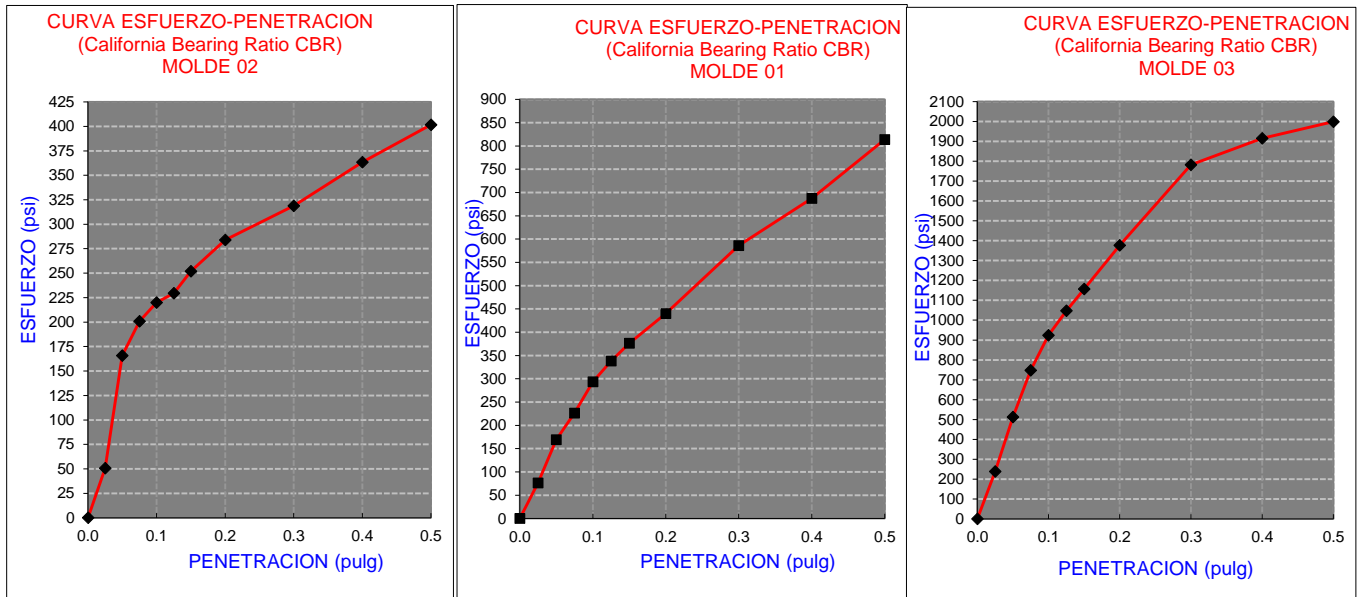
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (medio)

Calicata: C2

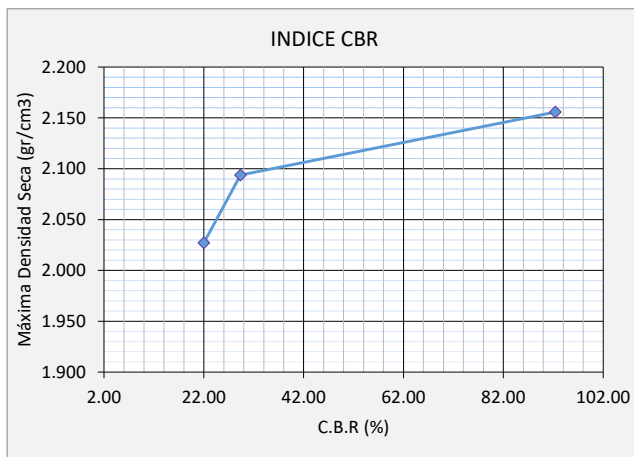
Fecha: 30/01/2023

HUMEDAD OPTIMA	6.90%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm ³)	2.144

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTRA.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	
N° 02	12	0.10"	1000	220.06	22.01	0.20"	1500	283.86	18.92	2.027
N° 01	25			293.42	29.34			439.86	29.32	2.094
N° 03	56			924.31	92.43			1376.65	91.78	2.156



M.D.S. : 2.144 g/cc
 95% DE M.D.S. : 2.037 g/cc

C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 75.97 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 17.89 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Interseccion av. La Paz y calle los Manatales

Calicata: C3

Fecha: 13/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	11.54%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.882

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	1				2				3			
Altura Molde (mm)	127.000				125.000				124.000			
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	10780.00		11215.20		11715.00		12053.50		11457.20		11671.00	
Peso Molde (g)	6149.50		6149.50		7155.00		7155.00		6664.50		6664.50	
Peso Húmedo (g)	4630.50		5065.70		4560.00		4898.50		4792.70		5006.50	
Vol. Molde (cm3)	2396.39		2461.57		2238.48		2314.90		2235.31		2308.57	
Densidad H.(g/cm3)	1.93		2.06		2.04		2.12		2.14		2.17	
Número de Cápsula	08	09	08	09	18	31	10	14	50	57	16	24
P.Húmedo + capsu (g)	109.31	102.46	132.19	124.31	119.25	130.93	116.65	127.34	94.50	90.91	139.71	122.36
Peso Seco + capsu (g)	103.43	98.00	118.09	112.99	113.31	123.54	106.76	115.88	90.76	87.63	127.77	112.35
Peso Agua (g)	5.88	4.46	14.10	11.32	5.94	7.39	9.89	11.46	3.74	3.28	11.94	10.01
Peso capsula (g)	51.78	58.91	51.75	58.89	60.36	57.03	56.21	59.17	59.09	56.87	60.24	54.69
P. Muestra Seca (g)	51.65	39.09	66.34	54.10	52.95	66.51	50.55	56.71	31.67	30.76	67.53	57.66
Cont. Humedad	11.38%	11.41%	21.25%	20.92%	11.22%	11.11%	19.56%	20.21%	11.81%	10.66%	17.68%	17.36%
Cont.Hum.Prom.	11.40%		21.09%		11.16%		19.89%		11.24%		17.52%	
DENSIDAD SECA	1.735		1.700		1.833		1.765		1.928		1.845	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 01			MOLDE 02			MOLDE 03		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
13/02/23	0	579.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
14/02/23	24	704.000	3.175	2.50	186.000	4.724	3.78	96.000	2.438	1.97
15/02/24	48	712.000	3.378	2.66	210.000	5.334	4.27	134.000	3.404	2.74
16/02/23	72	715.000	3.454	2.72	210.000	5.334	4.27	160.000	4.064	3.28
17/02/23	96	715.000	3.454	2.72	210.000	5.334	4.27	160.000	4.064	3.28

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 04				MOLDE N° 05				MOLDE N° 06			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		2.00	17.49	5.83		4.00	36.71	12.24		5.00	46.32	15.44	
0.050		5.00	46.32	15.44		6.00	55.93	18.64		9.00	84.75	28.25	
0.075		6.00	55.93	18.64		8.00	75.14	25.05		14.00	132.78	44.26	
0.100	1000.000	7.00	65.54	21.85	2.18	9.00	84.75	28.25	2.82	19.00	180.79	60.26	6.03
0.125		8.00	75.14	25.05		10.00	94.36	31.45		22.00	209.59	69.86	
0.150		9.00	84.75	28.25		11.00	103.96	34.65		25.00	238.38	79.46	
0.200	1500.000	10.00	94.36	31.45	2.10	13.00	123.17	41.06	2.74	28.00	267.18	89.06	5.94
0.300	1900.000	14.00	132.78	44.26		16.00	151.98	50.66		35.00	334.34	111.45	
0.400	2300.000	16.00	151.98	50.66		19.00	180.79	60.26		41.00	391.88	130.63	
0.500	2600.000	19.00	180.79	60.26		20.00	190.39	63.46		49.00	468.58	156.19	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

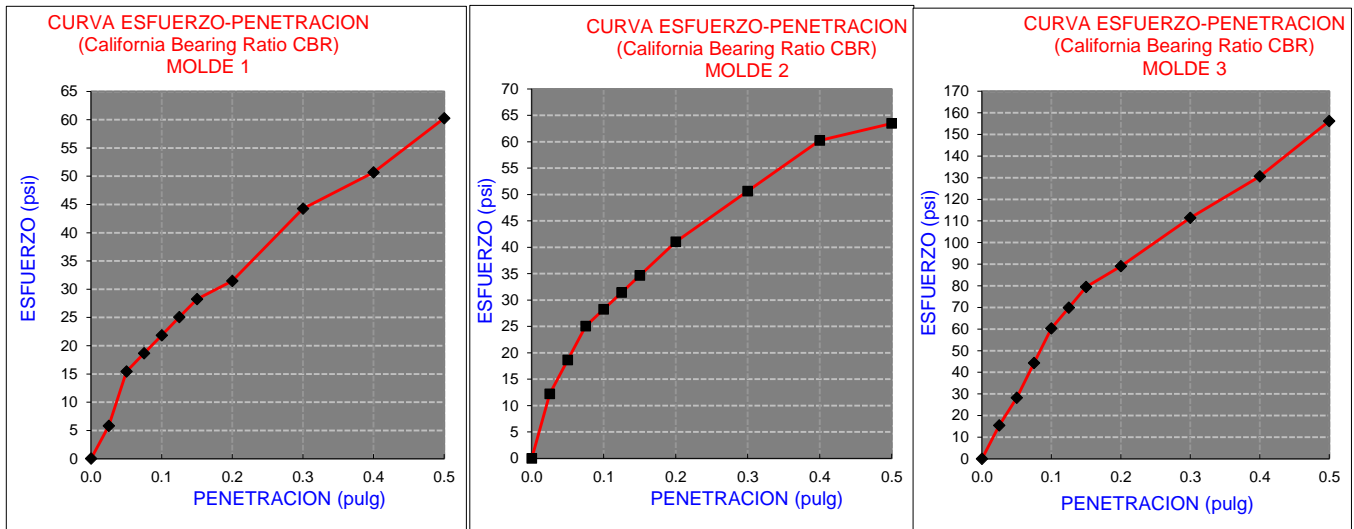
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Interseccion av. La Paz y calle los Manatales

Calicata: C3

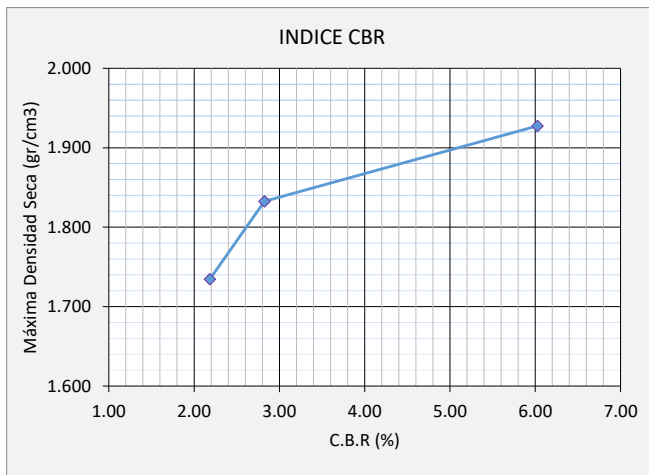
Fecha: 13/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	11.54%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.882

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTR.	Carga (psi)	CARGA	%	
N° 04	12	0.10"	1000	21.85	2.18	0.20"	1500	31.45	2.10	1.735
N° 05	25			28.25	2.82			41.06	2.74	1.833
N° 06	56			60.26	6.03			89.06	5.94	1.928



M.D.S. : 1.882 g/cc
 95% DE M.D.S. : 1.788 g/cc
 C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 4.68 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 2.81 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (final)

Calicata: C4

Fecha: 13/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	10.98%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.915

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	04				05				06							
	125.000															
Altura Molde (mm)	125.000															
N° Capas	5															
N°Golp x Capa	12															
Cond. Muestra	NO SATURADO				SATURADO				NO SATURADO				SATURADO			
	10427.00				10512.20				11317.00				11655.50			
P. Húm.+ Molde	5910.30				5910.30				6844.80				7078.70			
Peso Molde (g)	4516.70				4601.90				4472.20				4810.70			
Peso Húmedo (g)	2358.65				2374.47				2208.93				2224.01			
Vol. Molde (cm3)	1.91				1.94				2.02				2.16			
Densidad H.(g/cm3)	1.91				1.94				2.02				2.16			
Número de Cápsula	1P	M-6	32	42	6	14	49	50	20	46	52	56				
P.Húmedo + capsu (g)	46.33	48.56	127.05	120.82	51.68	47.35	131.68	118.58	40.62	41.15	118.82	119.44				
Peso Seco + capsu (g)	43.97	45.85	119.06	113.35	48.76	44.68	121.29	110.45	39.24	38.76	112.40	113.00				
Peso Agua (g)	2.36	2.71	7.99	7.47	2.92	2.67	10.39	8.13	1.38	2.39	6.42	6.44				
Peso capsula (g)	21.80	21.42	58.51	56.00	21.04	21.28	55.94	58.97	21.33	21.29	58.00	57.00				
P. Muestra Seca (g)	22.17	24.43	60.55	57.35	27.72	23.40	65.35	51.48	17.91	17.47	54.40	56.00				
Cont. Humedad	10.65%	11.09%	13.20%	13.03%	10.53%	11.41%	15.90%	15.79%	7.71%	13.68%	11.80%	11.50%				
Cont.Hum.Prom.	10.87%				13.11%				10.97%				15.85%			
DENSIDAD SECA	1.727				1.713				1.824				1.867			
	1.988				1.988				1.988				1.988			

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 04			MOLDE 05			MOLDE 06		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
13/02/23	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
14/02/23	24	26.000	0.660	0.53	29.000	0.737	0.59	7.000	0.178	0.14
15/02/24	48	31.000	0.787	0.63	36.000	0.914	0.73	15.000	0.381	0.31
16/02/23	72	33.000	0.838	0.67	42.000	1.067	0.85	21.000	0.533	0.43
17/02/23	96	33.000	0.838	0.67	42.000	1.067	0.85	21.000	0.533	0.43

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 04				MOLDE N° 05				MOLDE N° 06			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		5.00	46.32	15.44		8.00	75.14	25.05		10.00	94.36	31.45	
0.050		8.00	75.14	25.05		35.00	334.34	111.45		39.00	372.70	124.23	
0.075		10.00	94.36	31.45		55.00	526.09	175.36		79.00	755.90	251.97	
0.100	1000.000	12.00	113.57	37.86	3.79	69.00	660.18	220.06	22.01	105.00	1004.53	334.84	
0.125		14.00	132.78	44.26		75.00	717.62	239.21		119.00	1138.26	379.42	
0.150		17.00	161.58	53.86		81.00	775.04	258.35		130.00	1243.26	414.42	
0.200	1500.000	19.00	180.79	60.26	4.02	90.00	861.13	287.04	19.14	153.00	1462.61	487.54	
0.300	1900.000	23.00	219.19	73.06		103.00	985.42	328.47		186.00	1776.84	592.28	
0.400	2300.000	27.00	257.58	85.86		113.00	1080.96	360.32		219.00	2090.51	696.84	
0.500	2600.000	30.00	286.37	95.46		124.00	1186.00	395.33		253.00	2413.10	804.37	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

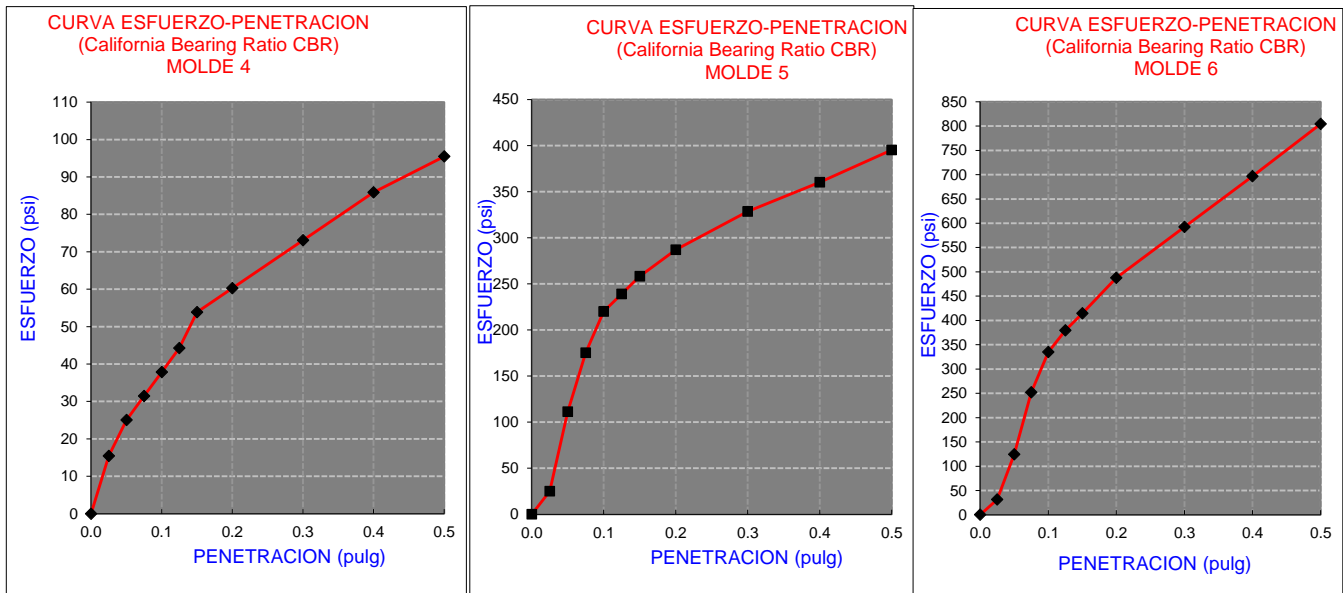
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Av. La Paz (final)

Calicata: C4

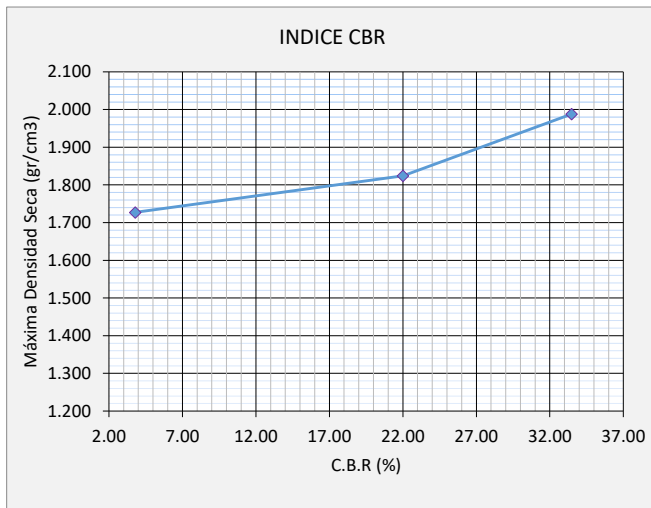
Fecha: 13/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	10.98%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	1.915

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTR.	Carga (psi)	CARGA	%	
N° 04	12	0.10"	1000	37.86	3.79	0.20"	1500	60.26	4.02	1.727
N° 05	25			220.06	22.01			287.04	19.14	1.824
N° 06	56			334.84	33.48			487.54	32.50	1.988



M.D.S. : 1.915 g/cc
 95% DE M.D.S. : 1.819 g/cc
 C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 27.24 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 16.77 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Interseccion av. La Paz y calle Hermanos ayar

Calicata: C5

Fecha: 30/01/2023

HUMEDAD OPTIMA	10.98%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.046

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	4				5				6			
	125.000				125.000				124.500			
Altura Molde (mm)	125.000				125.000				124.500			
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	10876.50		11145.50		11625.00		11838.00		12118.00		12302.50	
Peso Molde (g)	5910.30		5910.30		6844.80		6844.80		7078.70		7078.70	
Peso Húmedo (g)	4966.20		5235.20		4780.20		4993.20		5039.30		5223.80	
Vol. Molde (cm3)	2358.65		2360.57		2208.93		2217.55		2229.53		2231.80	
Densidad H.(g/cm3)	2.11		2.22		2.16		2.25		2.26		2.34	
Número de Cápsula	08	17	56	14	31	46	40	25	47	64	39	03
P.Húmedo + capsu (g)	106.18	119.42	127.30	137.68	120.80	151.40	115.31	109.05	104.69	106.44	114.24	108.92
Peso Seco + capsu (g)	101.42	113.56	117.28	125.65	115.16	143.95	108.58	102.88	100.60	102.00	107.31	102.50
Peso Agua (g)	4.76	5.86	10.02	12.03	5.64	7.45	6.73	6.17	4.09	4.44	6.93	6.42
Peso capsula (g)	51.65	55.81	58.70	55.36	56.92	58.62	60.85	59.20	56.11	58.93	58.56	58.42
P. Muestra Seca (g)	49.77	57.75	58.58	70.29	58.24	85.33	47.73	43.68	44.49	43.07	48.75	44.08
Cont. Humedad	9.56%	10.15%	17.10%	17.11%	9.68%	8.73%	14.10%	14.13%	9.19%	10.31%	14.22%	14.56%
Cont.Hum.Prom.	9.86%		17.11%		9.21%		14.11%		9.75%		14.39%	
DENSIDAD SECA	1.917		1.894		1.982		1.973		2.059		2.046	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 4			MOLDE 5			MOLDE 6		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
30/01/23	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
31/01/23	24	1.000	0.025	0.02	17.000	0.432	0.35	0.000	0.000	0.00
01/02/23	48	3.000	0.076	0.06	22.000	0.559	0.45	1.000	0.025	0.02
02/02/23	72	4.000	0.102	0.08	24.000	0.610	0.49	5.000	0.127	0.10
03/02/23	96	4.000	0.102	0.08	24.000	0.610	0.49	5.000	0.127	0.10

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 04				MOLDE N° 05				MOLDE N° 06			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		12.00	113.57	37.86		15.00	142.38	47.46		22.00	209.59	69.86	
0.050		35.00	334.34	111.45		38.00	363.11	121.04		47.00	449.41	149.80	
0.075		42.00	401.47	133.82		60.00	573.99	191.33		70.00	669.76	223.25	
0.100	1000.000	47.00	449.41	149.80	14.98	80.00	765.47	255.16	25.52	94.00	899.39	299.80	
0.125		50.00	478.17	159.39		88.00	842.01	280.67		115.00	1100.06	366.69	
0.150		53.00	506.92	168.97		97.00	928.07	309.36		130.00	1243.26	414.42	
0.200	1500.000	59.00	564.41	188.14	12.54	113.00	1080.96	360.32	24.02	150.00	1434.01	478.00	
0.300	1900.000	72.00	688.90	229.63		135.00	1290.97	430.32		195.00	1862.44	620.81	
0.400	2300.000	82.00	784.61	261.54		159.00	1519.78	506.59		239.00	2280.34	760.11	
0.500	2600.000	92.00	880.26	293.42		174.00	1662.64	554.21		274.00	2612.05	870.68	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

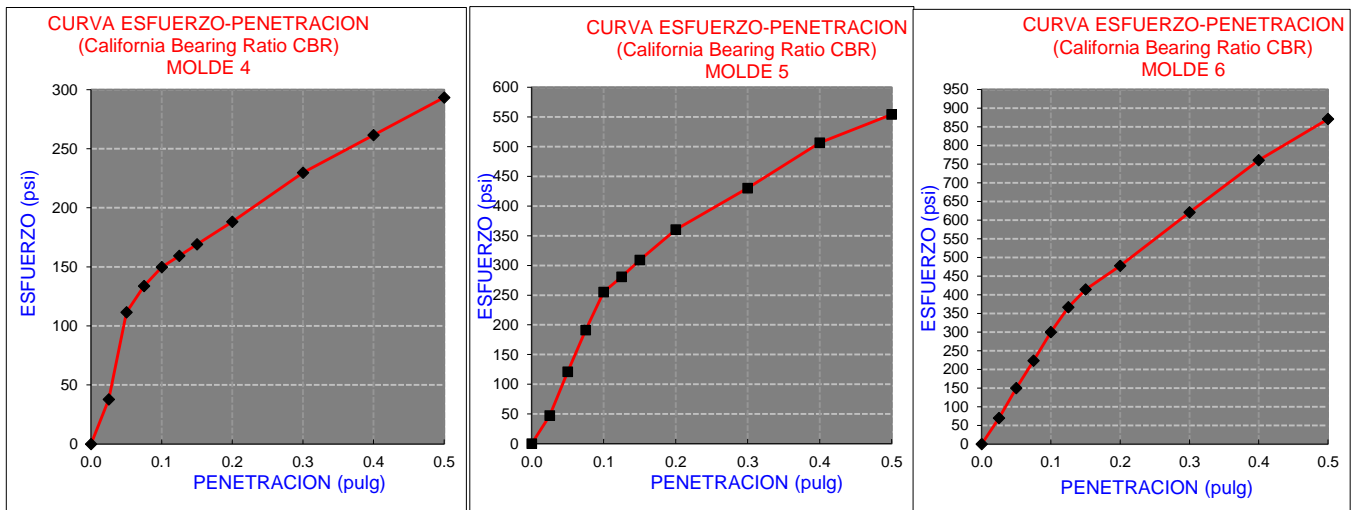
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Interseccion av. La Paz y calle Hermanos ayar

Calicata: C5

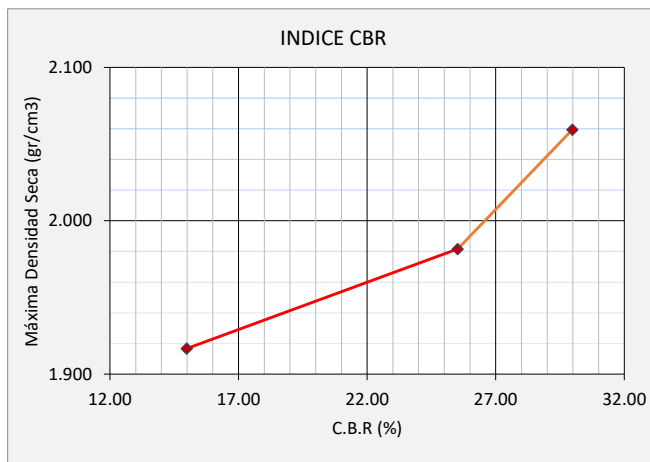
Fecha: 30/01/2023

HUMEDAD OPTIMA	10.98%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.046

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTR.	Carga (psi)	CARGA	%	
N° 04	12	0.10"	1000	149.80	14.98	0.20"	1500	188.14	12.54	1.917
N° 05	25			255.16	25.52			360.32	24.02	1.982
N° 06	56			299.80	29.98			478.00	31.87	2.059



M.D.S. : 2.046 g/cc
 95% DE M.D.S. : 1.944 g/cc
 C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 29.71 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 19.13 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Intersección av. La Paz y 08 de Octubre

Calicata: C6

Fecha: 06/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	8.20%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.106

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	01				02				03			
	Altura Molde (mm)	127.000				125.000				124.000		
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	11038.00		11431.00		11816.50		12140.00		11602.50		11850.00	
Peso Molde (g)	6149.50		6149.50		7155.00		7155.00		6664.50		6664.50	
Peso Húmedo (g)	4888.50		5281.50		4661.50		4985.00		4938.00		5185.50	
Vol. Molde (cm3)	2396.39		2408.37		2238.48		2267.59		2235.31		2269.65	
Densidad H.(g/cm3)	2.04		2.19		2.08		2.20		2.21		2.28	
Número de Cápsula	10	11	08	35	15	16	30	46	23	30	15	28
P.Húmedo + capsu (g)	127.62	105.45	130.35	133.46	109.47	130.12	137.53	138.93	105.49	114.44	126.66	150.14
Peso Seco + capsu (g)	123.12	102.32	121.12	124.41	105.95	125.27	128.77	129.90	102.23	110.50	119.97	140.72
Peso Agua (g)	4.50	3.13	9.23	9.05	3.52	4.85	8.76	9.03	3.26	3.94	6.69	9.42
Peso capsula (g)	59.82	57.09	51.85	58.70	58.57	57.29	57.84	58.83	57.59	59.42	58.71	57.33
P. Muestra Seca (g)	63.30	45.23	69.27	65.71	47.38	67.98	70.93	71.07	44.64	51.08	61.26	83.39
Cont. Humedad	7.11%	6.92%	13.32%	13.77%	7.43%	7.13%	12.35%	12.71%	7.30%	7.71%	10.92%	11.30%
Cont.Hum.Prom.	7.01%		13.55%		7.28%		12.53%		7.51%		11.11%	
DENSIDAD SECA	1.906		1.931		1.941		1.954		2.055		2.056	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 01			MOLDE 02			MOLDE 03		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
06/02/23	0	608.000	0.000	0.00	9.000	0.000	0.00	50.000	0.000	0.00
07/02/23	24	624.000	0.406	0.32	81.000	1.829	1.46	110.000	1.524	1.23
08/02/23	48	630.000	0.559	0.44	86.000	1.956	1.56	120.000	1.778	1.43
09/02/23	72	633.000	0.635	0.50	89.000	2.032	1.63	125.000	1.905	1.54
10/02/23	96	633.000	0.635	0.50	89.000	2.032	1.63	125.000	1.905	1.54

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 01				MOLDE N° 02				MOLDE N° 03			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		1.00	7.88	2.63		4.00	36.71	12.24		6.00	55.93	18.64	
0.050		9.00	84.75	28.25		13.00	123.17	41.06		16.00	151.98	50.66	
0.075		12.00	113.57	37.86		19.00	180.79	60.26		31.00	295.96	98.65	
0.100	1000.000	15.00	142.38	47.46	4.75	22.00	209.59	69.86	6.99	46.00	439.83	146.61	14.66
0.125		17.00	161.58	53.86		24.00	228.79	76.26		54.00	516.50	172.17	
0.150		19.00	180.79	60.26		27.00	257.58	85.86		61.00	583.57	194.52	
0.200	1500.000	20.00	190.39	63.46	4.23	31.00	295.96	98.65	6.58	68.00	650.61	216.87	14.46
0.300	1900.000	25.00	238.38	79.46		38.00	363.11	121.04		83.00	794.18	264.73	
0.400	2300.000	28.00	267.18	89.06		43.00	411.06	137.02		99.00	947.19	315.73	
0.500	2600.000	30.00	286.37	95.46		48.00	459.00	153.00		120.00	1147.81	382.60	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO , PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

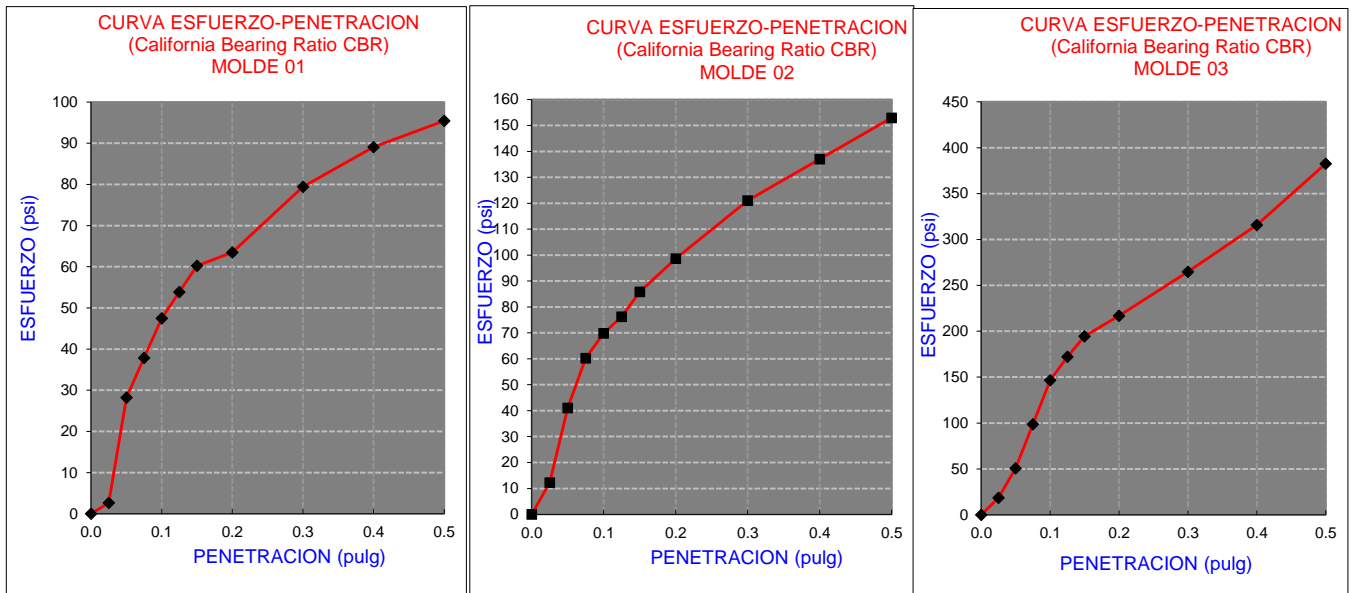
Muestra: Sub Rasante **Ubicación:** Intersección av. La Paz y 08 de Octubre

Calicata: C6

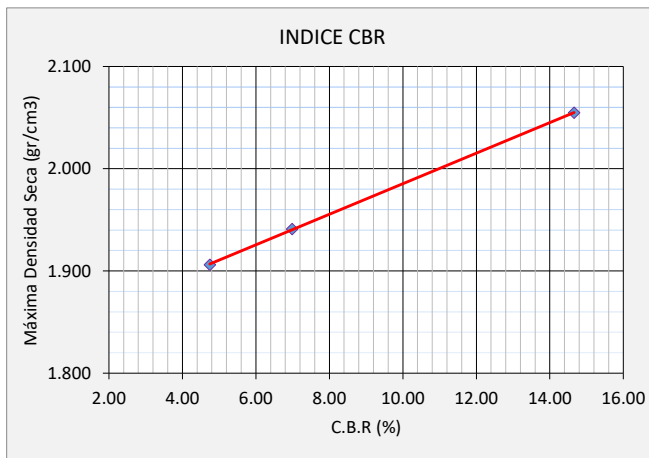
Fecha: 06/02/2023

HUMEDAD OPTIMA	8.20%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.106

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetración	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTR.	Carga (psi)	CARGA	%	
N° 01	12	0.10"	1000	47.46	4.75	0.20"	1500	63.46	4.23	1.906
N° 02	25			69.86	6.99			98.65	6.58	1.941
N° 03	56			146.61	14.66			216.87	14.46	2.055



M.D.S. : 2.106 g/cc
 95% DE M.D.S. : 2.001 g/cc
 C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 18.07 %
 C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 11.03 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

Muestra: Sub base **Ubicación:** comunidad sencca

Calicata: Cantera sencca

Fecha: 04/04/2023

HUMEDAD OPTIMA	6.30%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.297

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

COMPACTACION C B R

MOLDE	3				5				6			
Altura Molde (mm)	125.000				127.000				124.000			
N° Capas	5				5				5			
N°Golp x Capa	12				26				56			
Cond. Muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
P. Húm.+ Molde	11545.80		11712.20		12624.50		12455.50		12641.00		12533.00	
Peso Molde (g)	6667.00		6667.00		6900.00		6900.00		7123.00		7123.00	
Peso Húmedo (g)	4878.80		5045.20		5724.50		5555.50		5518.00		5410.00	
Vol. Molde (cm3)	2253.33		2262.49		2439.87		2446.02		2264.91		2276.05	
Densidad H.(g/cm3)	2.17		2.23		2.35		2.27		2.44		2.38	
Número de Cápsula	07	21	08	35	50	20	30	46	04	06	15	28
P.Húmedo + capsu (g)	116.58	120.56	130.35	133.46	113.01	120.62	137.53	138.93	105.62	140.03	126.66	150.14
Peso Seco + capsu (g)	113.42	116.85	121.12	124.41	110.17	116.94	128.77	129.90	102.94	135.12	119.97	140.72
Peso Agua (g)	3.16	3.71	9.23	9.05	2.84	3.68	8.76	9.03	2.68	4.91	6.69	9.42
Peso capsula (g)	63.43	59.85	51.85	58.70	61.99	58.85	57.84	58.83	58.51	56.96	58.71	57.33
P. Muestra Seca (g)	49.99	57.00	69.27	65.71	48.18	58.09	70.93	71.07	44.43	78.16	61.26	83.39
Cont. Humedad	6.32%	6.51%	13.32%	13.77%	5.89%	6.33%	12.35%	12.71%	6.03%	6.28%	10.92%	11.30%
Cont.Hum.Prom.	6.42%		13.55%		6.11%		12.53%		6.16%		11.11%	
DENSIDAD SECA	2.035		1.964		2.211		2.018		2.295		2.139	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

FECHA	HORA	MOLDE 03			MOLDE 05			MOLDE 06		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)	DEF (1000")	(mm)	(%)
27/03/23	0	0.000	0.000	0.00	560.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
28/03/23	24	16.000	0.406	0.33	574.000	0.356	0.28	14.000	0.356	0.29
29/03/23	48	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	17.000	0.432	0.35
31/03/23	72	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	17.000	0.432	0.35
04/04/23	96	20.000	0.508	0.41	576.000	0.406	0.32	24.000	0.610	0.49

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE N° 03				MOLDE N° 05				MOLDE N° 06			
		CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR	CARGA		ESFUE.	CBR
		.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%	.0000"	Libras	PSI	%
0.000		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025		11.00	103.96	34.65		30.00	286.37	95.46		45.00	430.24	143.41	
0.050		35.00	334.34	111.45		76.00	727.19	242.40		110.00	1052.30	350.77	
0.075		49.00	468.58	156.19		130.00	1243.26	414.42		175.00	1672.16	557.39	
0.100	1000.000	62.00	593.15	197.72	19.77	174.00	1662.64	554.21	55.42	232.00	2213.92	737.97	73.80
0.125		70.00	669.76	223.25		220.00	2100.01	700.00		275.00	2621.52	873.84	
0.150		79.00	755.90	251.97		245.00	2337.25	779.08		310.00	2952.59	984.20	
0.200	1500.000	92.00	880.26	293.42	19.56	285.00	2716.17	905.39	60.36	347.00	3301.90	1100.63	73.38
0.300	1900.000	132.00	1262.35	420.78		385.00	3659.94	1219.98		485.00	4598.70	1532.90	
0.400	2300.000	168.00	1605.51	535.17		453.00	4298.83	1432.94		545.00	5159.58	1719.86	
0.500	2600.000	201.00	1919.49	639.83		525.00	4972.82	1657.61		635.00	5997.63	1999.21	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Ubicación: DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

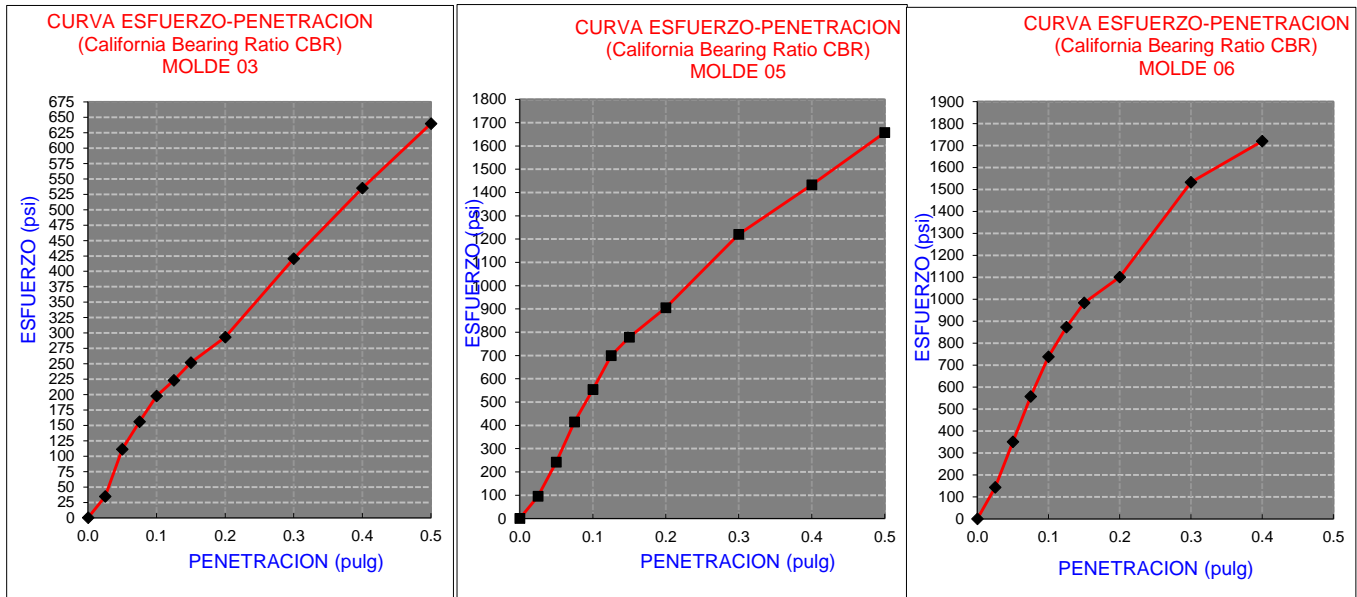
Muestra: Sub base **Ubicación:** comunidad sencca

Calicata: Cantera sencca

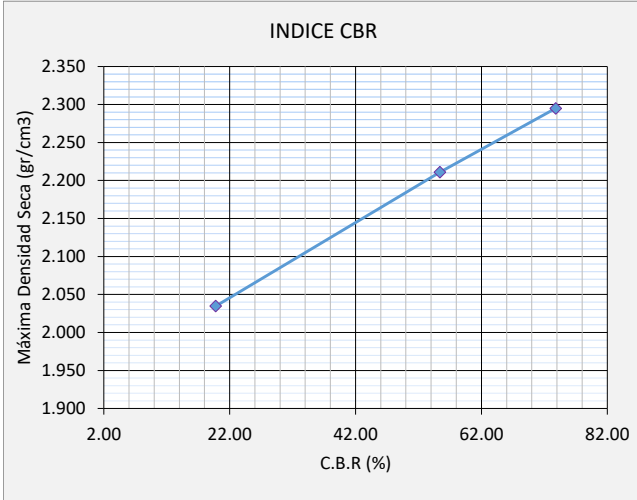
Fecha: 04/04/2023

HUMEDAD OPTIMA	6.30%
DENSIDAD SECA MAXIMA (g/cm3)	2.297

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002



MOLDE	N° GOLPES	PATRON		CORREGIDO		PATRON		CORREGIDO		Densidad Seca (g/cc)
		Penetr.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	PENTRA.	Carga (psi)	Carga (psi)	%	
N° 02	12	0.10"	1000	197.72	19.77	0.20"	1500	293.42	19.56	2.035
N° 01	25			554.21	55.42			905.39	60.36	2.211
N° 03	56			737.97	73.80			1100.63	73.38	2.295



M.D.S. : 2.297 g/cc
95% DE M.D.S. : 2.182 g/cc

C.B.R Para el 100% de la M.D.S. : 73.80 %

C.B.R Para el 95% de la M.D.S. : 50.06 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO

Muestra: MATERIAL CANTERA SENCCA. (Ubicado en el Distrito de Poroy, Prov. Cusco - Region Cusco)

Fecha: 04/07/2023

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN - ENSAYO DE LOS ANGELES, NORMA NTP 400.019 - MTC E 207

Tamaño Máximo: 1"
Graduación: A
N° de Revoluciones: 500 RPM
N° de Billas: 12

Medida del Tamiz		Peso
Que pasa	Retenido sobre	Retenido (g)
1 1/2"	1"	1261.49
1"	3/4"	1252.92
3/4"	1/2"	1251.51
1/2"	3/8"	1251.12
Total		5017.04

Peso Inicial 5017.04 g
Peso Final 3242.15 g
% de desgaste 35.38%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
 AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 01	Area de la Muestra	4,026.3908	mm2
Diametro de la Muestra	71.6000 mm		0.00403	m2
Altura de la Muestra	143.8000 mm		578,995.00	mm3
Peso de la Muestra	1,105.8800 g	Volumen de la Muestra	0.000579	m3
		Densidad	1.91	g/cm3

1.1. FASE DE SATURACION

FECHA	HORA	CONTROL VOUMETRICICO			PARAMETROS DE SKEMPTON				B
		CELDA	BASE	CABEZA	PRESION DE CELDA		PRESION DE CAMARA		
					INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	
08/05/2023	09:00	50.00	40.00	30.00					
		14.75	13.50	10.10					
	11:00	14.95	20.05	4.10	50.00	60.00	46.00	49.00	30.00%
09/05/2023	10:30	70.00	60.00	50.00					
		14.95	20.05	4.10					
	13:10	15.00	27.50	0.25	70.00	80.00	65.00	70.00	50.00%
10/05/2023	10:20	90.00	80.00	70.00					
		15.00	0.60	23.70					
	13:40	15.40	21.80	3.15	90.00	100.00	86.00	93.00	70.00%
12/05/2023	10:00	110.00	100.00	90.00					
		15.40	1.90	23.05					
	13:45	15.50	18.50	6.55	110.00	120.00	105.00	113.00	80.00%
15/05/2023	09:30	120.00	110.00	100.00					
		13.55	3.90	17.95					
		13.55	7.40	14.55	120.00	130.00	114.00	123.00	90.00%
16/05/2023	08:10	130.00	120.00	110.00					
		13.80	2.70	21.70					
	09:30	14.00	6.55	18.25	130.00	140.00	127.00	136.70	97.00%

1.2. FASE DE CONSOLIDACION

FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DE BURETAS		
			CAMARA	TAPA	BASE
			13.50	12.50	12.80
16/05/2023	09:30	2 Seg	13.50	12.50	12.80
		4 Seg	13.70	12.40	12.65
		8 Seg	13.90	12.20	12.50
		15 Seg	14.05	12.15	12.45
		30 Seg	14.15	12.10	12.40
		1 Min	14.30	12.00	12.35
		2 Min	14.45	11.90	12.20
		4 Min	14.80	11.70	12.10
		8 Min	15.10	11.45	12.00
		15 Min	15.40	11.30	11.80
		30 Min	15.70	11.10	11.70
		1 Hora	15.80	11.00	11.65
		2 Horas	15.90	10.95	11.60
		04 Horas	15.90	10.95	11.60

PRESION DE CAMARA 150 Kpa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
 AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 02	Volumen de la Muestra	583,045.04	mm3
Diametro de la Muestra	71.9000 mm		0.000583	m3
Altura de la Muestra	143.6000 mm	densidad	1.88	g/cm3
Peso de la Muestra	1,098.5600 g			
Area de la Muestra	4,060.2022 mm2			
	0.00406 m2			

1.1. FASE DE SATURACION

FECHA	HORA	CONTROL VOUMETRICICO			PARAMETROS DE SKEMPTON				B
		CELDA	BASE	CABEZA	PRESION DE CELDA		PRESION DE CAMARA		
					INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	
17/05/2023	09:10	30.00	20.00	10.00					
		14.75	10.20	10.10					
	13:30	14.95	13.70	9.70	30.00	40.00	26.00	29.00	30.00%
18/05/2023	10:05	40.00	30.00	20.00					
		14.95	11.25	10.50					
	13:45	15.00	13.80	9.45	40.00	50.00	35.00	40.50	55.00%
19/05/2023	10:03	50.00	40.00	30.00					
		13.90	16.10	7.60					
	13:47	14.95	16.30	7.20	50.00	60.00	46.00	53.00	70.00%
22/05/2023	10:00	60.00	50.00	40.00					
		14.90	3.35	18.65					
	13:45	15.00	22.00	2.80	60.00	70.00	55.00	63.50	85.00%
23/05/2023	09:35	70.00	60.00	50.00					
		13.55	3.90	17.95					
	13:50	13.55	7.40	14.55	70.00	80.00	64.00	73.00	90.00%
24/05/2023	08:05	80.00	70.00	60.00					
		13.80	2.70	21.70					
	09:30	14.00	6.55	18.25	80.00	90.00	75.50	85.10	96.00%

1.2. FASE DE CONSOLIDACION

FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DE BURETAS		
			CAMARA	TAPA	BASE
			14.50	15.60	6.85
24/05/2023	10:30	2 Seg	14.50	15.40	6.70
		4 Seg	14.70	15.35	6.65
		8 Seg	14.75	15.30	6.60
		15 Seg	14.80	15.20	6.58
		30 Seg	14.85	15.10	6.50
		1 Min	14.95	15.00	6.45
		2 Min	15.05	14.90	6.35
		4 Min	15.15	14.80	6.30
		8 Min	15.25	14.75	6.25
		15 Min	15.30	14.70	6.20
		30 Min	15.35	14.65	6.15
		1 Hora	15.40	14.60	6.15
		2 Horas	15.40	14.55	6.10
		04 Horas	15.40	14.55	6.10

PRESION DE CAMARA 100 Kpa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
 BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
 100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
 AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 03	Volumen de la Muestra	579,402.14 mm3
Diametro de la Muestra	71.7000 mm		0.000579 m3
Altura de la Muestra	143.5000 mm	densidad	1.90 g/cm3
Peso de la Muestra	1,101.3100 g		
Area de la Muestra	4,037.6456 mm2		
	0.00404 m2		

1.1. FASE DE SATURACION

FECHA	HORA	CONTROL VOUOMETRICO			PARAMETROS DE SKEMPTON				B
		CELDA	BASE	CABEZA	PRESION DE CELDA		PRESION DE CAMARA		
					INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	INICIO (Kpa)	FIN (Kpa)	
25/05/2023	09:15	100.00	90.00	80.00					
		15.20	8.40	12.30					
	13:55	16.25	16.20	5.20	100.00	120.00	96.00	101.00	25.00%
		120.00	110.00	100.00					
26/05/2023	09:30	16.25	8.25	15.50					
		13:45	17.50	17.10	9.25	120.00	140.00	114.00	122.00
30/05/2023	10:25	140.00	130.00	120.00					
		15.00	0.60	23.70					
	13:40	15.40	21.80	3.15	140.00	160.00	136.00	147.00	55.00%
		31/05/2023	10:00	160.00	150.00	140.00			
	13:45	15.40	1.90	23.05					
		13:45	15.50	18.50	6.55	160.00	170.00	155.00	163.00
01/06/2023	09:30	170.00	160.00	150.00					
		13.55	3.90	17.95					
	13:55	13.55	7.40	14.55	170.00	180.00	164.00	173.00	90.00%
		02/06/2023	08:10	180.00	170.00	160.00			
	09:30	13.80	2.70	21.70					
		14.00	6.55	18.25	180.00	190.00	173.00	182.50	95.00%

1.2. FASE DE CONSOLIDACION

FECHA	HORA	TIEMPO	LECTURA DE BURETAS		
			CAMARA	TAPA	BASE
02/06/2023	09:40		15.20	16.50	14.00
		2 Seg	15.20	16.48	13.90
		4 Seg	15.70	16.30	13.70
		8 Seg	16.00	16.20	13.50
		15 Seg	16.20	16.10	13.35
		30 Seg	16.50	16.00	13.10
		1 Min	16.75	15.90	12.95
		2 Min	17.00	15.80	12.70
		4 Min	17.20	15.70	12.60
		8 Min	17.80	15.55	12.50
		15 Min	18.00	15.40	12.40
		30 Min	18.20	15.30	12.25
		1 Hora	18.25	15.20	12.10
		2 Horas	18.27	15.15	12.10
04 Horas	18.27	15.15	12.10		

PRESION DE CAMARA 200 Kpa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 16/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 01
Diametro de la Muestra	71.6000 mm
Altura de la Muestra	143.8000 mm
Peso de la Muestra	1,105.8800 g
Area de la Muestra	4,026.3908 mm ²
	0.00403 m ²
Volumen de la Muestra	578,995.00 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.91 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	150.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial	Deformación Axial (%)	Area Promedio de la Sección Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.004026	0.00	150.00	150.00	0.00	150.00
25	0.25	15.00	0.0300	0.0735	0.0017	0.17	0.004033	18.21	150.00	168.21	9.11	159.11
50	0.50	37.00	0.0740	0.1615	0.0035	0.35	0.004040	39.98	150.00	189.98	19.99	169.99
75	0.75	65.00	0.1300	0.2736	0.0052	0.52	0.004048	67.60	150.00	217.60	33.80	183.80
100	1.00	80.00	0.1600	0.3337	0.0070	0.70	0.004055	82.29	150.00	232.29	41.15	191.15
125	1.25	91.00	0.1820	0.3777	0.0087	0.87	0.004062	92.99	150.00	242.99	46.50	196.50
150	1.50	100.00	0.2000	0.4137	0.0104	1.04	0.004069	101.69	150.00	251.69	50.85	200.85
175	1.75	106.00	0.2120	0.4378	0.0122	1.22	0.004076	107.40	150.00	257.40	53.70	203.70
200	2.00	111.00	0.2220	0.4578	0.0139	1.39	0.004083	112.11	150.00	262.11	56.06	206.06
225	2.25	116.00	0.2320	0.4778	0.0156	1.56	0.004090	116.81	150.00	266.81	58.41	208.41
250	2.50	119.00	0.2380	0.4898	0.0174	1.74	0.004098	119.53	150.00	269.53	59.77	209.77
275	2.75	121.00	0.2420	0.4978	0.0191	1.91	0.004105	121.27	150.00	271.27	60.64	210.64
300	3.00	122.00	0.2440	0.5018	0.0209	2.09	0.004112	122.03	150.00	272.03	61.02	211.02
325	3.25	124.50	0.2490	0.5118	0.0226	2.26	0.004119	124.24	150.00	274.24	62.12	212.12
350	3.50	127.00	0.2540	0.5218	0.0243	2.43	0.004127	126.45	150.00	276.45	63.23	213.23
375	3.75	129.50	0.2590	0.5318	0.0261	2.61	0.004134	128.64	150.00	278.64	64.32	214.32
400	4.00	132.00	0.2640	0.5418	0.0278	2.78	0.004142	130.83	150.00	280.83	65.42	215.42
425	4.25	134.50	0.2690	0.5519	0.0296	2.96	0.004149	133.01	150.00	283.01	66.51	216.51
450	4.50	137.00	0.2740	0.5619	0.0313	3.13	0.004156	135.18	150.00	285.18	67.59	217.59
475	4.75	139.50	0.2790	0.5719	0.0330	3.30	0.004164	137.34	150.00	287.34	68.67	218.67
500	5.00	142.00	0.2840	0.5819	0.0348	3.48	0.004171	139.49	150.00	289.49	69.75	219.75
525	5.25	144.50	0.2890	0.5919	0.0365	3.65	0.004179	141.64	150.00	291.64	70.82	220.82
550	5.50	146.50	0.2930	0.5999	0.0382	3.82	0.004187	143.29	150.00	293.29	71.65	221.65
575	5.75	148.50	0.2970	0.6079	0.0400	4.00	0.004194	144.94	150.00	294.94	72.47	222.47
600	6.00	150.50	0.3010	0.6159	0.0417	4.17	0.004202	146.59	150.00	296.59	73.30	223.30
625	6.25	152.50	0.3050	0.6239	0.0435	4.35	0.004209	148.22	150.00	298.22	74.11	224.11
650	6.50	154.50	0.3090	0.6319	0.0452	4.52	0.004217	149.85	150.00	299.85	74.93	224.93
675	6.75	156.50	0.3130	0.6399	0.0469	4.69	0.004225	151.47	150.00	301.47	75.74	225.74



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 16/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 01
Diametro de la Muestra	71.6000 mm
Altura de la Muestra	143.8000 mm
Peso de la Muestra	1,105.8800 g
Area de la Muestra	4,026.3908 mm ²
	0.00403 m ²
Volumen de la Muestra	578,995.00 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.91 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	150.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial	Deformación Axial (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
700	7.00	158.50	0.3170	0.6479	0.0487	4.87	0.004232	153.09	150.00	303.09	76.55	226.55
725	7.25	159.50	0.3190	0.6519	0.0504	5.04	0.004240	153.75	150.00	303.75	76.88	226.88
750	7.50	160.50	0.3210	0.6559	0.0522	5.22	0.004248	154.41	150.00	304.41	77.21	227.21
775	7.75	161.50	0.3230	0.6599	0.0539	5.39	0.004256	155.07	150.00	305.07	77.54	227.54
800	8.00	162.50	0.3250	0.6640	0.0556	5.56	0.004264	155.73	150.00	305.73	77.87	227.87
825	8.25	163.50	0.3270	0.6680	0.0574	5.74	0.004271	156.38	150.00	306.38	78.19	228.19
850	8.50	164.50	0.3290	0.6720	0.0591	5.91	0.004279	157.02	150.00	307.02	78.51	228.51
875	8.75	165.50	0.3310	0.6760	0.0608	6.08	0.004287	157.67	150.00	307.67	78.84	228.84
900	9.00	166.50	0.3330	0.6800	0.0626	6.26	0.004295	158.31	150.00	308.31	79.16	229.16
925	9.25	167.50	0.3350	0.6840	0.0643	6.43	0.004303	158.94	150.00	308.94	79.47	229.47
950	9.50	168.50	0.3370	0.6880	0.0661	6.61	0.004311	159.58	150.00	309.58	79.79	229.79
975	9.75	169.50	0.3390	0.6920	0.0678	6.78	0.004319	160.21	150.00	310.21	80.11	230.11
1000	10.00	170.50	0.3410	0.6960	0.0695	6.95	0.004327	160.83	150.00	310.83	80.42	230.42
1025	10.25	171.50	0.3430	0.7000	0.0713	7.13	0.004335	161.46	150.00	311.46	80.73	230.73
1050	10.50	172.50	0.3450	0.7040	0.0730	7.30	0.004344	162.08	150.00	312.08	81.04	231.04
1075	10.75	173.50	0.3470	0.7080	0.0748	7.48	0.004352	162.69	150.00	312.69	81.35	231.35
1100	11.00	174.50	0.3490	0.7120	0.0765	7.65	0.004360	163.30	150.00	313.30	81.65	231.65
1125	11.25	175.50	0.3510	0.7160	0.0782	7.82	0.004368	163.91	150.00	313.91	81.96	231.96
1150	11.50	176.50	0.3530	0.7200	0.0800	8.00	0.004376	164.52	150.00	314.52	82.26	232.26
1175	11.75	177.50	0.3550	0.7240	0.0817	8.17	0.004385	165.12	150.00	315.12	82.56	232.56
1200	12.00	178.50	0.3570	0.7280	0.0834	8.34	0.004393	165.72	150.00	315.72	82.86	232.86
1225	12.25	179.50	0.3590	0.7320	0.0852	8.52	0.004401	166.32	150.00	316.32	83.16	233.16
1250	12.50	180.50	0.3610	0.7360	0.0869	8.69	0.004410	166.91	150.00	316.91	83.46	233.46
1275	12.75	181.50	0.3630	0.7400	0.0887	8.87	0.004418	167.50	150.00	317.50	83.75	233.75
1300	13.00	182.50	0.3650	0.7440	0.0904	9.04	0.004427	168.08	150.00	318.08	84.04	234.04
1325	13.25	183.50	0.3670	0.7480	0.0921	9.21	0.004435	168.66	150.00	318.66	84.33	234.33
1350	13.50	184.50	0.3690	0.7520	0.0939	9.39	0.004444	169.24	150.00	319.24	84.62	234.62
1375	13.75	185.50	0.3710	0.7560	0.0956	9.56	0.004452	169.81	150.00	319.81	84.91	234.91



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 16/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 01
Diametro de la Muestra	71.6000 mm
Altura de la Muestra	143.8000 mm
Peso de la Muestra	1,105.8800 g
Area de la Muestra	4,026.3908 mm ²
	0.00403 m ²
Volumen de la Muestra	578,995.00 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.91 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	150.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial	Deformación Axial (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
1400	14.00	186.50	0.3730	0.7600	0.0974	9.74	0.004461	170.39	150.00	320.39	85.20	235.20
1425	14.25	187.50	0.3750	0.7640	0.0991	9.91	0.004469	170.95	150.00	320.95	85.48	235.48
1450	14.50	188.50	0.3770	0.7680	0.1008	10.08	0.004478	171.52	150.00	321.52	85.76	235.76
1475	14.75	189.50	0.3790	0.7720	0.1026	10.26	0.004487	172.08	150.00	322.08	86.04	236.04
1500	15.00	190.50	0.3810	0.7760	0.1043	10.43	0.004495	172.64	150.00	322.64	86.32	236.32
1525	15.25	191.50	0.3830	0.7801	0.1061	10.61	0.004504	173.19	150.00	323.19	86.60	236.60
1550	15.50	192.50	0.3850	0.7841	0.1078	10.78	0.004513	173.74	150.00	323.74	86.87	236.87
1575	15.75	193.50	0.3870	0.7881	0.1095	10.95	0.004522	174.29	150.00	324.29	87.15	237.15
1600	16.00	194.50	0.3890	0.7921	0.1113	11.13	0.004530	174.83	150.00	324.83	87.42	237.42
1625	16.25	195.50	0.3910	0.7961	0.1130	11.30	0.004539	175.37	150.00	325.37	87.69	237.69
1650	16.50	196.50	0.3930	0.8001	0.1147	11.47	0.004548	175.91	150.00	325.91	87.96	237.96
1675	16.75	197.50	0.3950	0.8041	0.1165	11.65	0.004557	176.44	150.00	326.44	88.22	238.22
1700	17.00	198.00	0.3960	0.8061	0.1182	11.82	0.004566	176.53	150.00	326.53	88.27	238.27
1725	17.25	198.50	0.3970	0.8081	0.1200	12.00	0.004575	176.62	150.00	326.62	88.31	238.31
1750	17.50	199.00	0.3980	0.8101	0.1217	12.17	0.004584	176.71	150.00	326.71	88.36	238.36
1775	17.75	199.50	0.3990	0.8121	0.1234	12.34	0.004593	176.79	150.00	326.79	88.40	238.40
1800	18.00	200.00	0.4000	0.8141	0.1252	12.52	0.004603	176.88	150.00	326.88	88.44	238.44
1825	18.25	199.50	0.3990	0.8121	0.1269	12.69	0.004612	176.09	150.00	326.09	88.05	238.05
1850	18.50	199.00	0.3980	0.8101	0.1287	12.87	0.004621	175.31	150.00	325.31	87.66	237.66
1875	18.75	198.50	0.3970	0.8081	0.1304	13.04	0.004630	174.53	150.00	324.53	87.27	237.27
1900	19.00	198.00	0.3960	0.8061	0.1321	13.21	0.004639	173.75	150.00	323.75	86.88	236.88
1925	19.25	197.50	0.3950	0.8041	0.1339	13.39	0.004649	172.97	150.00	322.97	86.49	236.49
1950	19.50	197.00	0.3940	0.8021	0.1356	13.56	0.004658	172.19	150.00	322.19	86.10	236.10
1975	19.75	196.50	0.3930	0.8001	0.1373	13.73	0.004667	171.42	150.00	321.42	85.71	235.71
2000	20.00	196.00	0.3920	0.7981	0.1391	13.91	0.004677	170.64	150.00	320.64	85.32	235.32
2025	20.25	195.50	0.3910	0.7961	0.1408	14.08	0.004686	169.87	150.00	319.87	84.94	234.94
2050	20.50	195.00	0.3900	0.7941	0.1426	14.26	0.004696	169.10	150.00	319.10	84.55	234.55
2075	20.75	194.50	0.3890	0.7921	0.1443	14.43	0.004705	168.33	150.00	318.33	84.17	234.17



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 16/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 01
Diametro de la Muestra	71.6000 mm
Altura de la Muestra	143.8000 mm
Peso de la Muestra	1,105.8800 g
Area de la Muestra	4,026.3908 mm ²
	0.00403 m ²
Volumen de la Muestra	578,995.00 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.91 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	150.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial	Deformación Axial (%)	Area Promedio de la Sección Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)	
2100	21.00	194.00	0.3880	0.7901	0.1460	14.60	0.004715	167.57	150.00	317.57	83.79	233.79	
2125	21.25	193.00	0.3860	0.7861	0.1478	14.78	0.004725	166.38	150.00	316.38	83.19	233.19	
2150	21.50	192.00	0.3840	0.7821	0.1495	14.95	0.004734	165.19	150.00	315.19	82.60	232.60	
2175	21.75	190.50	0.3810	0.7760	0.1513	15.13	0.004744	163.59	150.00	313.59	81.80	231.80	
2200	22.00	189.00	0.3780	0.7700	0.1530	15.30	0.004754	161.99	150.00	311.99	81.00	231.00	
2225	22.25	187.50	0.3750	0.7640	0.1547	15.47	0.004763	160.40	150.00	310.40	80.20	230.20	
2250	22.50	186.00	0.3720	0.7580	0.1565	15.65	0.004773	158.81	150.00	308.81	79.41	229.41	
2275	22.75	184.50	0.3690	0.7520	0.1582	15.82	0.004783	157.23	150.00	307.23	78.62	228.62	
2300	23.00	182.00	0.3640	0.7420	0.1599	15.99	0.004793	154.81	150.00	304.81	77.41	227.41	
2325	23.25	179.50	0.3590	0.7320	0.1617	16.17	0.004803	152.41	150.00	302.41	76.21	226.21	
2350	23.50	177.00	0.3540	0.7220	0.1634	16.34	0.004813	150.01	150.00	300.01	75.01	225.01	
2375	23.75	174.50	0.3490	0.7120	0.1652	16.52	0.004823	147.63	150.00	297.63	73.82	223.82	
2400	24.00	172.00	0.3440	0.7020	0.1669	16.69	0.004833	145.25	150.00	295.25	72.63	222.63	
2425	24.25	169.50	0.3390	0.6920	0.1686	16.86	0.004843	142.88	150.00	292.88	71.44	221.44	
2450	24.50	167.00	0.3340	0.6820	0.1704	17.04	0.004853	140.52	150.00	290.52	70.26	220.26	
										σ_1 Máximo	326.880		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 24/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 02
Diametro de la Muestra	71.9000 mm
Altura de la Muestra	143.6000 mm
Peso de la Muestra	1,098.5600 g
Area de la Muestra	4,060.2022 mm ²
	0.00406 m ²
Volumen de la Muestra	583,045.04 mm ³
	0.000583 m ³
densidad	1.88 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	100.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ϵ)	Deformación Axial (ϵ) (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.004060	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00
25	0.25	35.00	0.0700	0.1535	0.0017	0.17	0.004067	37.74	100.00	137.74	18.87	118.87
50	0.50	51.00	0.1020	0.2176	0.0035	0.35	0.004074	53.40	100.00	153.40	26.70	126.70
75	0.75	60.00	0.1200	0.2536	0.0052	0.52	0.004082	62.13	100.00	162.13	31.07	131.07
100	1.00	65.00	0.1300	0.2736	0.0070	0.70	0.004089	66.92	100.00	166.92	33.46	133.46
125	1.25	69.00	0.1380	0.2896	0.0087	0.87	0.004096	70.71	100.00	170.71	35.36	135.36
150	1.50	73.00	0.1460	0.3056	0.0104	1.04	0.004103	74.49	100.00	174.49	37.25	137.25
175	1.75	76.00	0.1520	0.3177	0.0122	1.22	0.004110	77.28	100.00	177.28	38.64	138.64
200	2.00	79.00	0.1580	0.3297	0.0139	1.39	0.004118	80.06	100.00	180.06	40.03	140.03
225	2.25	81.00	0.1620	0.3377	0.0157	1.57	0.004125	81.86	100.00	181.86	40.93	140.93
250	2.50	83.50	0.1670	0.3477	0.0174	1.74	0.004132	84.14	100.00	184.14	42.07	142.07
275	2.75	85.50	0.1710	0.3557	0.0192	1.92	0.004139	85.93	100.00	185.93	42.97	142.97
300	3.00	87.00	0.1740	0.3617	0.0209	2.09	0.004147	87.22	100.00	187.22	43.61	143.61
325	3.25	89.00	0.1780	0.3697	0.0226	2.26	0.004154	88.99	100.00	188.99	44.50	144.50
350	3.50	90.00	0.1800	0.3737	0.0244	2.44	0.004162	89.80	100.00	189.80	44.90	144.90
375	3.75	92.00	0.1840	0.3817	0.0261	2.61	0.004169	91.56	100.00	191.56	45.78	145.78
400	4.00	93.00	0.1860	0.3857	0.0279	2.79	0.004177	92.35	100.00	192.35	46.18	146.18
425	4.25	94.00	0.1880	0.3897	0.0296	2.96	0.004184	93.14	100.00	193.14	46.57	146.57
450	4.50	95.00	0.1900	0.3937	0.0313	3.13	0.004192	93.93	100.00	193.93	46.97	146.97
475	4.75	97.00	0.1940	0.4017	0.0331	3.31	0.004199	95.67	100.00	195.67	47.84	147.84
500	5.00	98.00	0.1960	0.4057	0.0348	3.48	0.004207	96.45	100.00	196.45	48.23	148.23
525	5.25	99.00	0.1980	0.4097	0.0366	3.66	0.004214	97.23	100.00	197.23	48.62	148.62
550	5.50	101.00	0.2020	0.4177	0.0383	3.83	0.004222	98.95	100.00	198.95	49.48	149.48
575	5.75	102.00	0.2040	0.4217	0.0400	4.00	0.004230	99.71	100.00	199.71	49.86	149.86
600	6.00	103.00	0.2060	0.4258	0.0418	4.18	0.004237	100.48	100.00	200.48	50.24	150.24
625	6.25	104.50	0.2090	0.4318	0.0435	4.35	0.004245	101.71	100.00	201.71	50.86	150.86
650	6.50	106.00	0.2120	0.4378	0.0453	4.53	0.004253	102.94	100.00	202.94	51.47	151.47
675	6.75	107.00	0.2140	0.4418	0.0470	4.70	0.004260	103.69	100.00	203.69	51.85	151.85
700	7.00	108.00	0.2160	0.4458	0.0487	4.87	0.004268	104.44	100.00	204.44	52.22	152.22
725	7.25	109.00	0.2180	0.4498	0.0505	5.05	0.004276	105.18	100.00	205.18	52.59	152.59
750	7.50	111.00	0.2220	0.4578	0.0522	5.22	0.004284	106.86	100.00	206.86	53.43	153.43
775	7.75	112.00	0.2240	0.4618	0.0540	5.40	0.004292	107.60	100.00	207.60	53.80	153.80
800	8.00	113.00	0.2260	0.4658	0.0557	5.57	0.004300	108.33	100.00	208.33	54.17	154.17
825	8.25	114.00	0.2280	0.4698	0.0575	5.75	0.004308	109.06	100.00	209.06	54.53	154.53



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 24/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 02
Diametro de la Muestra	71.9000 mm
Altura de la Muestra	143.6000 mm
Peso de la Muestra	1,098.5600 g
Area de la Muestra	4,060.2022 mm ² 0.00406 m ²
Volumen de la Muestra	583,045.04 mm ³ 0.000583 m ³
densidad	1.88 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	100.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ϵ)	Deformación Axial (ϵ) (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
850	8.50	114.50	0.2290	0.4718	0.0592	5.92	0.004316	109.32	100.00	209.32	54.66	154.66
875	8.75	115.00	0.2300	0.4738	0.0609	6.09	0.004324	109.58	100.00	209.58	54.79	154.79
900	9.00	116.00	0.2320	0.4778	0.0627	6.27	0.004332	110.30	100.00	210.30	55.15	155.15
925	9.25	117.00	0.2340	0.4818	0.0644	6.44	0.004340	111.02	100.00	211.02	55.51	155.51
950	9.50	118.00	0.2360	0.4858	0.0662	6.62	0.004348	111.73	100.00	211.73	55.87	155.87
975	9.75	119.00	0.2380	0.4898	0.0679	6.79	0.004356	112.44	100.00	212.44	56.22	156.22
1000	10.00	120.00	0.2400	0.4938	0.0696	6.96	0.004364	113.15	100.00	213.15	56.58	156.58
1025	10.25	121.00	0.2420	0.4978	0.0714	7.14	0.004372	113.86	100.00	213.86	56.93	156.93
1050	10.50	122.00	0.2440	0.5018	0.0731	7.31	0.004381	114.56	100.00	214.56	57.28	157.28
1075	10.75	123.00	0.2460	0.5058	0.0749	7.49	0.004389	115.25	100.00	215.25	57.63	157.63
1100	11.00	124.00	0.2480	0.5098	0.0766	7.66	0.004397	115.95	100.00	215.95	57.98	157.98
1125	11.25	125.00	0.2500	0.5138	0.0783	7.83	0.004405	116.64	100.00	216.64	58.32	158.32
1150	11.50	126.00	0.2520	0.5178	0.0801	8.01	0.004414	117.32	100.00	217.32	58.66	158.66
1175	11.75	127.50	0.2550	0.5238	0.0818	8.18	0.004422	118.46	100.00	218.46	59.23	159.23
1200	12.00	128.50	0.2570	0.5278	0.0836	8.36	0.004430	119.14	100.00	219.14	59.57	159.57
1225	12.25	129.50	0.2590	0.5318	0.0853	8.53	0.004439	119.81	100.00	219.81	59.91	159.91
1250	12.50	130.50	0.2610	0.5358	0.0870	8.70	0.004447	120.49	100.00	220.49	60.25	160.25
1275	12.75	131.00	0.2620	0.5378	0.0888	8.88	0.004456	120.71	100.00	220.71	60.36	160.36
1300	13.00	132.00	0.2640	0.5418	0.0905	9.05	0.004464	121.37	100.00	221.37	60.69	160.69
1325	13.25	132.50	0.2650	0.5439	0.0923	9.23	0.004473	121.59	100.00	221.59	60.80	160.80
1350	13.50	133.50	0.2670	0.5479	0.0940	9.40	0.004482	122.25	100.00	222.25	61.13	161.13
1375	13.75	134.00	0.2680	0.5499	0.0958	9.58	0.004490	122.46	100.00	222.46	61.23	161.23
1400	14.00	135.00	0.2700	0.5539	0.0975	9.75	0.004499	123.11	100.00	223.11	61.56	161.56
1425	14.25	135.50	0.2710	0.5559	0.0992	9.92	0.004507	123.32	100.00	223.32	61.66	161.66
1450	14.50	135.50	0.2710	0.5559	0.1010	10.10	0.004516	123.08	100.00	223.08	61.54	161.54
1475	14.75	135.50	0.2710	0.5559	0.1027	10.27	0.004525	122.84	100.00	222.84	61.42	161.42
1500	15.00	135.50	0.2710	0.5559	0.1045	10.45	0.004534	122.60	100.00	222.60	61.30	161.30
1525	15.25	135.50	0.2710	0.5559	0.1062	10.62	0.004543	122.37	100.00	222.37	61.19	161.19
1550	15.50	138.00	0.2760	0.5659	0.1079	10.79	0.004551	124.33	100.00	224.33	62.17	162.17
1575	15.75	138.00	0.2760	0.5659	0.1097	10.97	0.004560	124.08	100.00	224.08	62.04	162.04
1600	16.00	138.00	0.2760	0.5659	0.1114	11.14	0.004569	123.84	100.00	223.84	61.92	161.92
1625	16.25	137.50	0.2750	0.5639	0.1132	11.32	0.004578	123.16	100.00	223.16	61.58	161.58
1650	16.50	137.50	0.2750	0.5639	0.1149	11.49	0.004587	122.92	100.00	222.92	61.46	161.46
1675	16.75	137.50	0.2750	0.5639	0.1166	11.66	0.004596	122.68	100.00	222.68	61.34	161.34



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 24/05/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 02
Diametro de la Muestra	71.9000 mm
Altura de la Muestra	143.6000 mm
Peso de la Muestra	1,098.5600 g
Area de la Muestra	4,060.2022 mm ² 0.00406 m ²
Volumen de la Muestra	583,045.04 mm ³ 0.000583 m ³
densidad	1.88 g/cm ³
Presión de Camara (σ ₃)	100.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ε)	Deformación Axial (ε) (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ ₃ (Kpas)	σ ₁ (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
1700	17.00	137.50	0.2750	0.5639	0.1184	11.84	0.004605	122.44	100.00	222.44	61.22	161.22
1725	17.25	137.50	0.2750	0.5639	0.1201	12.01	0.004615	122.19	100.00	222.19	61.10	161.10
1750	17.50	137.50	0.2750	0.5639	0.1219	12.19	0.004624	121.95	100.00	221.95	60.98	160.98
1775	17.75	139.50	0.2790	0.5719	0.1236	12.36	0.004633	123.44	100.00	223.44	61.72	161.72
1800	18.00	139.50	0.2790	0.5719	0.1253	12.53	0.004642	123.19	100.00	223.19	61.60	161.60
1825	18.25	139.50	0.2790	0.5719	0.1271	12.71	0.004651	122.95	100.00	222.95	61.48	161.48
1850	18.50	139.50	0.2790	0.5719	0.1288	12.88	0.004661	122.70	100.00	222.70	61.35	161.35
1875	18.75	142.50	0.2850	0.5839	0.1306	13.06	0.004670	125.03	100.00	225.03	62.52	162.52
1900	19.00	142.00	0.2840	0.5819	0.1323	13.23	0.004679	124.35	100.00	224.35	62.18	162.18
1925	19.25	142.00	0.2840	0.5819	0.1341	13.41	0.004689	124.10	100.00	224.10	62.05	162.05
1950	19.50	141.00	0.2820	0.5779	0.1358	13.58	0.004698	123.00	100.00	223.00	61.50	161.50
1975	19.75	141.00	0.2820	0.5779	0.1375	13.75	0.004708	122.75	100.00	222.75	61.38	161.38
2000	20.00	140.00	0.2800	0.5739	0.1393	13.93	0.004717	121.66	100.00	221.66	60.83	160.83
2025	20.25	140.00	0.2800	0.5739	0.1410	14.10	0.004727	121.41	100.00	221.41	60.71	160.71
2050	20.50	137.00	0.2740	0.5619	0.1428	14.28	0.004736	118.63	100.00	218.63	59.32	159.32
2075	20.75	135.00	0.2700	0.5539	0.1445	14.45	0.004746	116.70	100.00	216.70	58.35	158.35
2100	21.00	133.00	0.2660	0.5459	0.1462	14.62	0.004756	114.78	100.00	214.78	57.39	157.39
2125	21.25	131.00	0.2620	0.5378	0.1480	14.80	0.004765	112.87	100.00	212.87	56.44	156.44
2150	21.50	129.00	0.2580	0.5298	0.1497	14.97	0.004775	110.96	100.00	210.96	55.48	155.48
2175	21.75	127.00	0.2540	0.5218	0.1515	15.15	0.004785	109.06	100.00	209.06	54.53	154.53
2200	22.00	123.00	0.2460	0.5058	0.1532	15.32	0.004795	105.49	100.00	205.49	52.75	152.75
2225	22.25	120.00	0.2400	0.4938	0.1549	15.49	0.004805	102.78	100.00	202.78	51.39	151.39
2250	22.50	118.50	0.2370	0.4878	0.1567	15.67	0.004815	101.32	100.00	201.32	50.66	150.66
2275	22.75	117.00	0.2340	0.4818	0.1584	15.84	0.004825	99.86	100.00	199.86	49.93	149.93
2300	23.00	115.50	0.2310	0.4758	0.1602	16.02	0.004835	98.42	100.00	198.42	49.21	149.21
2325	23.25	114.00	0.2280	0.4698	0.1619	16.19	0.004845	96.97	100.00	196.97	48.49	148.49
2350	23.50	112.50	0.2250	0.4638	0.1636	16.36	0.004855	95.53	100.00	195.53	47.77	147.77
2375	23.75	111.00	0.2220	0.4578	0.1654	16.54	0.004865	94.10	100.00	194.10	47.05	147.05
2400	24.00	109.50	0.2190	0.4518	0.1671	16.71	0.004875	92.67	100.00	192.67	46.34	146.34
2425	24.25	108.00	0.2160	0.4458	0.1689	16.89	0.004885	91.25	100.00	191.25	45.63	145.63
2450	24.50	106.50	0.2130	0.4398	0.1706	17.06	0.004895	89.83	100.00	189.83	44.92	144.92
									σ₁ Máximo	225.030		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 02/06/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 03
Diametro de la Muestra	71.7000 mm
Altura de la Muestra	143.5000 mm
Peso de la Muestra	1,101.3100 g
Area de la Muestra	4,037.6456 mm ²
	0.00404 m ²
Volumen de la Muestra	579,402.14 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.90 g/cm ³
Presión de Camara (σ ₃)	200.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ε)	Deformación Axial (ε) (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ ₃ (Kpas)	σ ₁ (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.004038	0.00	200.00	200.00	0.00	200.00
25	0.25	21.00	0.0420	0.0975	0.0017	0.17	0.004045	24.10	200.00	224.10	12.05	212.05
50	0.50	64.00	0.1280	0.2696	0.0035	0.35	0.004052	66.54	200.00	266.54	33.27	233.27
75	0.75	81.00	0.1620	0.3377	0.0052	0.52	0.004059	83.19	200.00	283.19	41.60	241.60
100	1.00	93.00	0.1860	0.3857	0.0070	0.70	0.004066	94.86	200.00	294.86	47.43	247.43
125	1.25	103.00	0.2060	0.4258	0.0087	0.87	0.004073	104.53	200.00	304.53	52.27	252.27
150	1.50	112.00	0.2240	0.4618	0.0105	1.05	0.004080	113.17	200.00	313.17	56.59	256.59
175	1.75	120.00	0.2400	0.4938	0.0122	1.22	0.004087	120.81	200.00	320.81	60.41	260.41
200	2.00	127.00	0.2540	0.5218	0.0139	1.39	0.004095	127.44	200.00	327.44	63.72	263.72
225	2.25	133.00	0.2660	0.5459	0.0157	1.57	0.004102	133.07	200.00	333.07	66.54	266.54
250	2.50	140.00	0.2800	0.5739	0.0174	1.74	0.004109	139.66	200.00	339.66	69.83	269.83
275	2.75	145.00	0.2900	0.5939	0.0192	1.92	0.004117	144.27	200.00	344.27	72.14	272.14
300	3.00	150.00	0.3000	0.6139	0.0209	2.09	0.004124	148.87	200.00	348.87	74.44	274.44
325	3.25	154.00	0.3080	0.6299	0.0226	2.26	0.004131	152.48	200.00	352.48	76.24	276.24
350	3.50	159.00	0.3180	0.6499	0.0244	2.44	0.004139	157.04	200.00	357.04	78.52	278.52
375	3.75	163.00	0.3260	0.6660	0.0261	2.61	0.004146	160.63	200.00	360.63	80.32	280.32
400	4.00	166.00	0.3320	0.6780	0.0279	2.79	0.004153	163.23	200.00	363.23	81.62	281.62
425	4.25	170.00	0.3400	0.6940	0.0296	2.96	0.004161	166.79	200.00	366.79	83.40	283.40
450	4.50	172.50	0.3450	0.7040	0.0314	3.14	0.004168	168.89	200.00	368.89	84.45	284.45
475	4.75	175.00	0.3500	0.7140	0.0331	3.31	0.004176	170.98	200.00	370.98	85.49	285.49
500	5.00	177.00	0.3540	0.7220	0.0348	3.48	0.004183	172.59	200.00	372.59	86.30	286.30
525	5.25	180.00	0.3600	0.7340	0.0366	3.66	0.004191	175.14	200.00	375.14	87.57	287.57
550	5.50	182.00	0.3640	0.7420	0.0383	3.83	0.004199	176.73	200.00	376.73	88.37	288.37
575	5.75	184.00	0.3680	0.7500	0.0401	4.01	0.004206	178.31	200.00	378.31	89.16	289.16
600	6.00	186.00	0.3720	0.7580	0.0418	4.18	0.004214	179.89	200.00	379.89	89.95	289.95
625	6.25	187.50	0.3750	0.7640	0.0436	4.36	0.004222	180.99	200.00	380.99	90.50	290.50
650	6.50	189.00	0.3780	0.7700	0.0453	4.53	0.004229	182.08	200.00	382.08	91.04	291.04
675	6.75	191.00	0.3820	0.7780	0.0470	4.70	0.004237	183.63	200.00	383.63	91.82	291.82
700	7.00	192.00	0.3840	0.7821	0.0488	4.88	0.004245	184.24	200.00	384.24	92.12	292.12
725	7.25	193.00	0.3860	0.7861	0.0505	5.05	0.004252	184.85	200.00	384.85	92.43	292.43
750	7.50	195.00	0.3900	0.7941	0.0523	5.23	0.004260	186.39	200.00	386.39	93.20	293.20
775	7.75	196.50	0.3930	0.8001	0.0540	5.40	0.004268	187.45	200.00	387.45	93.73	293.73
800	8.00	198.00	0.3960	0.8061	0.0557	5.57	0.004276	188.51	200.00	388.51	94.26	294.26
825	8.25	199.00	0.3980	0.8101	0.0575	5.75	0.004284	189.10	200.00	389.10	94.55	294.55
850	8.50	201.00	0.4020	0.8181	0.0592	5.92	0.004292	190.61	200.00	390.61	95.31	295.31
875	8.75	202.00	0.4040	0.8221	0.0610	6.10	0.004300	191.19	200.00	391.19	95.60	295.60
900	9.00	203.00	0.4060	0.8261	0.0627	6.27	0.004308	191.77	200.00	391.77	95.89	295.89



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 02/06/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 03
Diametro de la Muestra	71.7000 mm
Altura de la Muestra	143.5000 mm
Peso de la Muestra	1,101.3100 g
Area de la Muestra	4,037.6456 mm ²
	0.00404 m ²
Volumen de la Muestra	579,402.14 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.90 g/cm ³
Presión de Camara (σ ₃)	200.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ε)	Deformación Axial (ε) (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ ₃ (Kpas)	σ ₁ (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
925	9.25	204.50	0.4090	0.8321	0.0645	6.45	0.004316	192.80	200.00	392.80	96.40	296.40
950	9.50	206.00	0.4120	0.8381	0.0662	6.62	0.004324	193.83	200.00	393.83	96.92	296.92
975	9.75	207.00	0.4140	0.8421	0.0679	6.79	0.004332	194.39	200.00	394.39	97.20	297.20
1000	10.00	209.00	0.4180	0.8501	0.0697	6.97	0.004340	195.87	200.00	395.87	97.94	297.94
1025	10.25	211.00	0.4220	0.8581	0.0714	7.14	0.004348	197.35	200.00	397.35	98.68	298.68
1050	10.50	212.00	0.4240	0.8621	0.0732	7.32	0.004356	197.90	200.00	397.90	98.95	298.95
1075	10.75	213.00	0.4260	0.8661	0.0749	7.49	0.004365	198.44	200.00	398.44	99.22	299.22
1100	11.00	214.00	0.4280	0.8701	0.0767	7.67	0.004373	198.98	200.00	398.98	99.49	299.49
1125	11.25	215.00	0.4300	0.8741	0.0784	7.84	0.004381	199.52	200.00	399.52	99.76	299.76
1150	11.50	216.00	0.4320	0.8781	0.0801	8.01	0.004389	200.06	200.00	400.06	100.03	300.03
1175	11.75	217.00	0.4340	0.8821	0.0819	8.19	0.004398	200.59	200.00	400.59	100.30	300.30
1200	12.00	217.50	0.4350	0.8841	0.0836	8.36	0.004406	200.66	200.00	400.66	100.33	300.33
1225	12.25	218.00	0.4360	0.8861	0.0854	8.54	0.004414	200.73	200.00	400.73	100.37	300.37
1250	12.50	219.50	0.4390	0.8921	0.0871	8.71	0.004423	201.71	200.00	401.71	100.86	300.86
1275	12.75	221.00	0.4420	0.8982	0.0889	8.89	0.004431	202.68	200.00	402.68	101.34	301.34
1300	13.00	222.00	0.4440	0.9022	0.0906	9.06	0.004440	203.19	200.00	403.19	101.60	301.60
1325	13.25	223.00	0.4460	0.9062	0.0923	9.23	0.004448	203.70	200.00	403.70	101.85	301.85
1350	13.50	225.00	0.4500	0.9142	0.0941	9.41	0.004457	205.11	200.00	405.11	102.56	302.56
1375	13.75	227.00	0.4540	0.9222	0.0958	9.58	0.004466	206.51	200.00	406.51	103.26	303.26
1400	14.00	230.00	0.4600	0.9342	0.0976	9.76	0.004474	208.80	200.00	408.80	104.40	304.40
1425	14.25	231.00	0.4620	0.9382	0.0993	9.93	0.004483	209.29	200.00	409.29	104.65	304.65
1450	14.50	232.50	0.4650	0.9442	0.1010	10.10	0.004491	210.22	200.00	410.22	105.11	305.11
1475	14.75	233.50	0.4670	0.9482	0.1028	10.28	0.004500	210.70	200.00	410.70	105.35	305.35
1500	15.00	234.00	0.4680	0.9502	0.1045	10.45	0.004509	210.73	200.00	410.73	105.37	305.37
1525	15.25	234.50	0.4690	0.9522	0.1063	10.63	0.004518	210.77	200.00	410.77	105.39	305.39
1550	15.50	235.00	0.4700	0.9542	0.1080	10.80	0.004527	210.80	200.00	410.80	105.40	305.40
1575	15.75	236.00	0.4720	0.9582	0.1098	10.98	0.004535	211.27	200.00	411.27	105.64	305.64
1600	16.00	236.50	0.4730	0.9602	0.1115	11.15	0.004544	211.30	200.00	411.30	105.65	305.65
1625	16.25	237.00	0.4740	0.9622	0.1132	11.32	0.004553	211.32	200.00	411.32	105.66	305.66
1650	16.50	237.50	0.4750	0.9642	0.1150	11.50	0.004562	211.35	200.00	411.35	105.68	305.68
1675	16.75	239.00	0.4780	0.9702	0.1167	11.67	0.004571	212.24	200.00	412.24	106.12	306.12
1700	17.00	240.00	0.4800	0.9742	0.1185	11.85	0.004580	212.70	200.00	412.70	106.35	306.35
1725	17.25	241.00	0.4820	0.9782	0.1202	12.02	0.004589	213.15	200.00	413.15	106.58	306.58
1750	17.50	242.00	0.4840	0.9822	0.1220	12.20	0.004598	213.60	200.00	413.60	106.80	306.80
1775	17.75	243.50	0.4870	0.9882	0.1237	12.37	0.004608	214.48	200.00	414.48	107.24	307.24
1800	18.00	245.00	0.4900	0.9942	0.1254	12.54	0.004617	215.35	200.00	415.35	107.68	307.68
1825	18.25	247.00	0.4940	1.0022	0.1272	12.72	0.004626	216.66	200.00	416.66	108.33	308.33



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

Fecha: 02/06/2023

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

Muestra	N° 03
Diametro de la Muestra	71.7000 mm
Altura de la Muestra	143.5000 mm
Peso de la Muestra	1,101.3100 g
Area de la Muestra	4,037.6456 mm ²
	0.00404 m ²
Volumen de la Muestra	579,402.14 mm ³
	0.000579 m ³
densidad	1.90 g/cm ³
Presión de Camara (σ_3)	200.00 Kpas

Lectura de Dial de Deformación (0.01mm)	Deformación (mm)	Lectura de Dial de Carga (0.002mm)	Carga (mm)	Carga (KN)	Deformación Axial (ϵ)	Deformación Axial (%)	Area Promedio de la Seccion Transversal (m ²)	Esfuerzo Desviador (KPas)	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (KPas)	centro (KPas)
1850	18.50	249.50	0.4990	1.0122	0.1289	12.89	0.004635	218.38	200.00	418.38	109.19	309.19
1875	18.75	252.00	0.5040	1.0223	0.1307	13.07	0.004645	220.10	200.00	420.10	110.05	310.05
1900	19.00	255.00	0.5100	1.0343	0.1324	13.24	0.004654	222.24	200.00	422.24	111.12	311.12
1925	19.25	256.00	0.5120	1.0383	0.1341	13.41	0.004663	222.65	200.00	422.65	111.33	311.33
1950	19.50	256.00	0.5120	1.0383	0.1359	13.59	0.004673	222.20	200.00	422.20	111.10	311.10
1975	19.75	255.50	0.5110	1.0363	0.1376	13.76	0.004682	221.33	200.00	421.33	110.67	310.67
2000	20.00	255.50	0.5110	1.0363	0.1394	13.94	0.004692	220.88	200.00	420.88	110.44	310.44
2025	20.25	255.00	0.5100	1.0343	0.1411	14.11	0.004701	220.01	200.00	420.01	110.01	310.01
2050	20.50	254.00	0.5080	1.0303	0.1429	14.29	0.004711	218.71	200.00	418.71	109.36	309.36
2075	20.75	253.00	0.5060	1.0263	0.1446	14.46	0.004720	217.42	200.00	417.42	108.71	308.71
2100	21.00	251.00	0.5020	1.0183	0.1463	14.63	0.004730	215.28	200.00	415.28	107.64	307.64
2125	21.25	249.50	0.4990	1.0122	0.1481	14.81	0.004739	213.58	200.00	413.58	106.79	306.79
2150	21.50	248.50	0.4970	1.0082	0.1498	14.98	0.004749	212.30	200.00	412.30	106.15	306.15
2175	21.75	248.50	0.4970	1.0082	0.1516	15.16	0.004759	211.86	200.00	411.86	105.93	305.93
2200	22.00	248.50	0.4970	1.0082	0.1533	15.33	0.004769	211.43	200.00	411.43	105.72	305.72
2225	22.25	248.50	0.4970	1.0082	0.1551	15.51	0.004779	210.99	200.00	410.99	105.50	305.50
2250	22.50	248.50	0.4970	1.0082	0.1568	15.68	0.004788	210.56	200.00	410.56	105.28	305.28
2275	22.75	249.00	0.4980	1.0102	0.1585	15.85	0.004798	210.54	200.00	410.54	105.27	305.27
2300	23.00	249.00	0.4980	1.0102	0.1603	16.03	0.004808	210.10	200.00	410.10	105.05	305.05
2325	23.25	250.00	0.5000	1.0143	0.1620	16.20	0.004818	210.50	200.00	410.50	105.25	305.25
2350	23.50	251.00	0.5020	1.0183	0.1638	16.38	0.004828	210.89	200.00	410.89	105.45	305.45
2375	23.75	252.00	0.5040	1.0223	0.1655	16.55	0.004838	211.28	200.00	411.28	105.64	305.64
2400	24.00	253.00	0.5060	1.0263	0.1672	16.72	0.004849	211.66	200.00	411.66	105.83	305.83
2425	24.25	253.50	0.5070	1.0283	0.1690	16.90	0.004859	211.63	200.00	411.63	105.82	305.82
2450	24.50	253.50	0.5070	1.0283	0.1707	17.07	0.004869	211.19	200.00	411.19	105.60	305.60
σ_1 Máximo										422.650		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

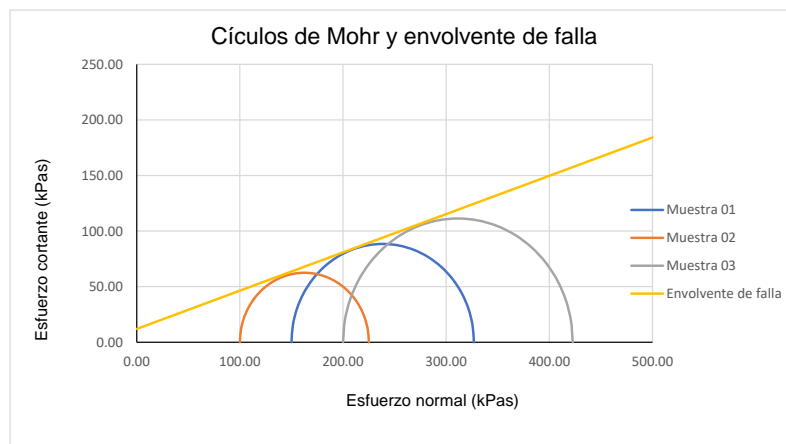
Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131

PRUEBA	σ_3 (Kpas)	σ_1 (Kpas)	Radio (Kpas)	centro (Kpas)
Muestra 01	150.00	326.88	88.44	238.44
Muestra 02	100.00	225.03	62.52	162.52
Muestra 03	200.00	422.65	111.33	311.33

ANGULO		Prueba 01		Prueba 02		Prueba 03	
(°)	Rad	Esfuerzo normal KPas	Esfuerzo cortante KPas	Esfuerzo normal KPas	Esfuerzo cortante KPas	Esfuerzo normal KPas	Esfuerzo cortante KPas
0	0.00	326.88	0.00	225.03	0.00	422.65	0.00
10	0.17	325.54	15.36	224.08	10.86	420.96	19.33
20	0.35	321.55	30.25	221.26	21.38	415.94	38.08
30	0.52	315.03	44.22	216.65	31.26	407.74	55.66
40	0.70	306.19	56.85	210.40	40.18	396.60	71.56
50	0.87	295.29	67.75	202.70	47.89	382.88	85.28
60	1.05	282.66	76.59	193.77	54.14	366.99	96.41
70	1.22	268.69	83.11	183.90	58.74	349.40	104.61
80	1.40	253.80	87.10	173.37	61.57	330.66	109.63
90	1.57	238.44	88.44	162.52	62.52	311.33	111.33
100	1.75	223.08	87.10	151.66	61.57	291.99	109.63
110	1.92	208.19	83.11	141.13	58.74	273.25	104.61
120	2.09	194.22	76.59	131.26	54.14	255.66	96.41
130	2.27	181.59	67.75	122.33	47.89	239.77	85.28
140	2.44	170.69	56.85	114.63	40.18	226.05	71.56
150	2.62	161.85	44.22	108.38	31.26	214.91	55.66
160	2.79	155.33	30.25	103.77	21.38	206.71	38.08
170	2.97	151.34	15.36	100.95	10.86	201.69	19.33
180	3.14	150.00	0.00	100.00	0.00	200.00	0.00



ϕ	19.000
c	12.000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO

Tesistas: BACH. CALLAPIÑA QUISPE NOE ELEAZAR
BACH. CCALLO HUAMANRAYME EVELIN

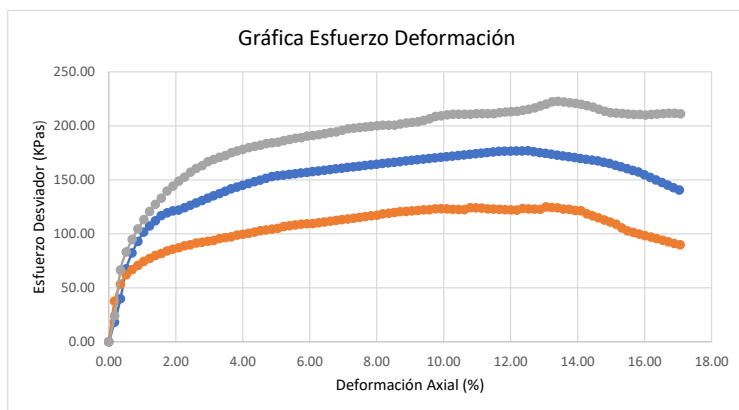
Codigo 091235
100121

Ubicación: APV. DIGNIDAD NACIONAL DEL DISTRITO DE SANTIAGO
AVENIDA LA PAZ PROGRESIVA 160

Calicata: C-3M

Tipo de Muestra: CILINDRICA REMOLDEADO

COMPRESION TRIAXIAL MTC E-131



**ANEXO 2: AFORO
VEHICULAR (ESTUDIO
DE TRÁFICO)**

RESUMEN SEMANAL DE CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 14 de marzo al 20 de marzo 2022
DIA lunes a domingo

UBICACIÓN ESTACION INTERSECCION AV LA PAZ Y CALLE 9 DE OCTUBRE










NUMERO DE CARRILES 2 **1 subida y 1 bajada**

Día	VEHICULOS LIGEROS		BUSES							CAMION									
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2				B-3			PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		RETROEX	
	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	
14 marzo	443	7	0	3	0	0	0	0	0	32	11	6	0	0	0	3	0	3	0
15 marzo	450	13	1	7	0	0	0	0	0	31	13	10	2	0	0	5	0	4	0
16 marzo	442	11	1	6	0	0	0	0	0	24	7	12	2	0	0	3	0	4	0
17 marzo	459	6	0	2	0	0	0	0	0	23	18	3	0	0	2	2	1	4	0
18 marzo	535	1	0	2	0	0	0	0	0	20	13	0	5	0	2	5	1	4	0
19 marzo	409	4	1	0	0	0	0	0	0	19	19	4	10	0	0	4	2	7	0
20 marzo	404	12	0	5	0	0	0	0	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0
TS	3,142	54	3	25	0	0	0	0	0	151	84	38	21	0	4	22	4	26	0
TPDS	449	7.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	0	0.0	21.6	12.0	5.4	3.0	0.0	0.6	3.1	0.6	3.7	0.0


 Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 Ing. Jaime C. Saez González
 JEFE DE DIVISION DE REVISION Y PROMOCIONES

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)












TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 14/03/2022

HORAS			VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION						RETROEX		
			AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3					
			PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESO PESADO		PESO LIVIANO			PESO MEDIANO		PESO PESADO		C-3			
																			
			VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	
0	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	7	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	8	11	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	
8	-	9	6	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	
9	-	10	29	1	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	
10	-	11	35	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	12	36	2	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	13	51	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	-	14	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	-	15	29	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	
15	-	16	33	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
16	-	17	28	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
17	-	18	25	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	
18	-	19	20	1	-	1	-	-	-	4	1	-	-	-	-	1	-	-	
19	-	20	20	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	-	21	22	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	-	22	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	-	23	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	-	24	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL			443	7	0	3	0	0	0	32	11	6	0	0	0	3	0	3	0

Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 R. Jaraquemena
 Oficina de Estudios y Proyectos
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)


















TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 15/03/2022

HORAS		VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION											
		AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3		RETROEX						
				PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO					PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO				
																					
		VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
0	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	5	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	7	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	8	18	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-
8	-	9	10	1	-	-	-	-	-	4	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	-	10	22	1	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	11	33	-	-	-	-	-	-	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	12	29	1	-	1	-	-	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	13	34	1	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	14	34	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	15	22	1	-	-	-	-	-	6	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	16	22	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
16	-	17	31	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
17	-	18	28	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
18	-	19	26	1	-	1	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
19	-	20	38	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	21	24	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	22	25	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	23	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL			13	1	7	0	0	0	0	0	31	13	10	2	0	0	5	0	4	0	0

Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 INE JIMENA
 CARRIZAS González
 SANTIAGO DE LOS RIOS
 SERVICIOS Y PROYECTOS

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)



















TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 16/03/2022

HORAS			VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION									
			AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3		RETROEX				
			PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO	
																				
			VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	5	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	7	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	8	24	-	2	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
8	-	9	14	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
9	-	10	14	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	11	30	-	-	-	-	-	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	12	21	-	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	13	17	1	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	14	30	2	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	15	15	1	-	-	-	-	7	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	16	11	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
16	-	17	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
17	-	18	30	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	19	32	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	20	55	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	21	26	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	22	33	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	23	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	24	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL			442	11	1	6	-	-	-	-	24	7	12	2	-	-	3	-	4	-

Ing. Jaime A. Salazar
 Jefe de División de Estudios y Proyectos
 Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)

TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 18/03/2022














HORAS	VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION						RETROEX						
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3		RETROEX							
			PESO LIVIANO	PESO MEDIANO		PESADO				PESO LIVIANO	PESO MEDIANO		PESADO								
																					
		VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO		
0	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	-	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	-	7	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-		
7	-	8	15	-	-	-	-	-	-	5	-	-	1	-	-	2	1	2	-		
8	-	9	27	-	-	-	-	-	-	6	-	-	1	-	2	-	-	-	-		
9	-	10	24	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	-	11	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11	-	12	50	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-		
12	-	13	50	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13	-	14	36	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-		
14	-	15	29	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
15	-	16	27	-	-	-	-	-	-	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-		
16	-	17	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
17	-	18	21	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-		
18	-	19	18	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-		
19	-	20	20	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-		
20	-	21	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
21	-	22	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
22	-	23	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
23	-	24	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL			535	1	0	2	0	0	0	0	0	20	13	0	5	0	2	5	1	4	0

Ing. Jaime C. BARRAS González
 Jefe de Muestreo y Estudios y PROYECTOS

 Municipalidad Distrital de Santiago
 División de Muestreo y Estudios y PROYECTOS

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)













TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 19/03/2022

HORAS	VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION						RETROEX				
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3							
	PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		RETROEX		
																			
		VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
0 - 1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 - 3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 - 4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - 5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 - 7	16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-
7 - 8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	2	-
8 - 9	23	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-
9 - 10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	2	-	-
10 - 11	22	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
11 - 12	9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	2	-
12 - 13	21	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-
13 - 14	19	1	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
14 - 15	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-
15 - 16	19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	1	-
16 - 17	36	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	2	-
17 - 18	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
18 - 19	37	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-
19 - 20	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 21	23	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 - 22	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 - 23	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 - 24	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	409	4	1	-	-	-	-	-	-	19	19	4	10	-	-	4	2	7	-

Ing. Javier Estrada González
 Jefe de División de Camión y Retroex
 Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR (VEHICULOS LLENOS Y VACIOS)

TRAMO O VIA Av. La Paz
SENTIDO 2 sentidos
UBICACIÓN APV. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO
FECHA 20/03/2022

HORAS	VEHICULOS LIGEROS		BUSES						CAMION						RETROEX				
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2			B-3			C-2			C-3		RETROEX					
			PESO LIVIANO	PESO MEDIANO		PESADO				PESO LIVIANO	PESO MEDIANO		PESADO						
																			
		VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
0 - 1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 - 3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 - 4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - 5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 - 7	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 - 8	28	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 - 9	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 - 10	28	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 - 11	35	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 - 12	20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 - 13	17	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
13 - 14	32	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
14 - 15	30	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 - 16	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 - 17	21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
17 - 18	27	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
18 - 19	27	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
19 - 20	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 21	17	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 - 22	16	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 - 23	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 - 24	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	404	12	-	5	-	-	-	-	-	2	3	3	2	-	-	-	-	-	-

Ing. Jaime Rojas González
 Jefe División de Estudios y Proyectos
 Municipalidad de Santiago
 Gerencia de Infraestructura

CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA **AU-LA PAZ**

UBICACIÓN ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2

1 subida y
1 bajada

SENTIDO

UBICACIÓN **ESQUINA AU-LA PAZ Y CALLE 8 DE OCTUBRE**

FECHA **14/03/2022**

DIA **LUNES**

VEHICULOS LIGEROS	BUSES										CAMION										RETROEX								
	AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4				R4						
	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO			VACIO	LLENO					

Ing. Jaime Estigarribia González
 Jefe de División de Estudios y Proyectos

 Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura

CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA AU-LA PAZ
SENTIDO IPA HUUEBTA
UBICACIÓN JUNTA AU-LA PAZ Y CALLE 8 DE OCTUBRE
FECHA 16/03/2022
DIA MIERCOLES

UBICACION ESTACION
 ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2

1 subida y
 1 bajada

VEHICULOS LIGEROS	BUSES												CAMION											
	AUTOS, CAMIONETAS		B-2						B-3		C-2						C-3		C-4		8x4		RETROEX	
	PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESO PESADO				PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESO PESADO											
VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	

Municipalidad Distrital de Santiago
 Dependencia Infraestructura
 Ing. Jaime Ortiz González
 Oficina de Estudios y Proyectos

CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA **AV = LA PAZ**
 SENTIDO **IDA Y VUELTA**
 UBICACION **JNT AV LA PAZ Y CALLE 8 DE OCTUBRE**
 FECHA **17/03/2022**
 DIA **JUEVES**

UBICACION ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2

1 subida y
1 bajada

	VEHICULOS LIGEROS																						BUSES										CAMION										RETROEX	
	AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		8x4		RETROEX																					
	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO																				
1																																												
2																																												
3																																												
4																																												
5				1																																								
6																																												
7										0	1																																	
8										1							1																											
9												1																																
10		1																																										
11																																												
12												1																																
13		1																																										

Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 Ing. Jorge Ramírez González
 Director de Estudios e Inversiones

CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA **AU-LA PAZ**

UBICACION ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2

1 subida y
1 bajada

SENTIDO **IDA Y VUELTA**

UBICACION **INT. AU-LA PAZ Y CALLE 8 DE OCTUBRE**

FECHA **17/03/2022**

DIA **JUEVES**

VEHICULOS LIGEROS		BUSES								CAMION													
		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		8x4		RETROEX	
AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		8x4		RETROEX	
VACIO		LLENO		VACIO		LLENO		VACIO		LLENO		VACIO		LLENO		VACIO		LLENO		VACIO		LLENO	
14		1								11	1												
15																							
16										1	1					1					1		
17																							
18											1					1						1	
19																							
20										11													
21																							
22											11												
23																							
24										1													

Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 Ing. Jaime Sandoval
 Director de Obras y Proyectos
























CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA **AU LAPAZ**
 SENTIDO **IDA Y VUELTA**
 UBICACIÓN **INT. AU LAPAZ Y CALLES DE OCTUBRE**
 FECHA **10/03/2022**
 DIA **VIERNES**

UBICACIÓN ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2 1 subida y 1 bajada

	VEHICULOS LIGEROS																						BUSES										CAMION									
	AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		8x4		RETROEX																			
																																										
14																																										
15																																										
16																																										
17																																										
18																																										
19																																										
20																																										
21																																										
22																																										
23																																										
24																																										


 Municipalidad Distrital de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 Ing. Jaime González
 Oficina de Estudios y Proyectos

CONTEO VEHICULAR
























TRAMO O VIA AU LAPAZ
SENTIDO IDA y VUELTA
UBICACIÓN INT. AU LAPAZ y CALLE B DE COQUEBRE
FECHA 19/03/2022
DIA SABADO

UBICACION
ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2

1 subida y
1 bajada

VEHICULOS LIGEROS	BUSES										CAMION													
	AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		R4		RETROEX	
																								
VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	
1	III																							
2	II																							
3	III																							
4	II																							
5	III																							
6	IIII								I															
7	IIII III III I								I	I						II								
8	IIII III III III III									II	I											II		
9	IIII III III III III III								I	I	I	II												
10	IIII III III III								I	III						II								
11	IIII III III III III III								IIII	IIII														
12	IIII III III III III III III								I			II										II		
13	IIII III III III III III III III								I			III												


Municipalidad Distrital de Santiago
Gerencia de Infraestructura
ESTANISLAO GONZALEZ
Gerente
PROYECTOS

CONTEO VEHICULAR

TRAMO O VIA AU-LA PAZ
 SENTIDO IDA Y VUELTA
 UBICACIÓN INT. AU-LA PAZ Y CALLE 8 DE OCTUBRE
 FECHA 19/03/2022
 DIA SÁBADO

UBICACIÓN ESTACION

NUMERO DE CARRILES

2 1 subida y 1 bajada

	VEHICULOS LIGEROS																							
	BUSES											CAMION												
	AUTOS, CAMIONETAS		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		C-3		C-4		8x4		RETROEX	
	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO	VACIO	LLENO
14		1									1													
15																	1							
16											1													1
17																	1							
18														1										
19			1																					
20																								
21											1													
22																								
23																								
24																								

Municipalidad Provincial de Santiago
 Gerencia de Infraestructura
 Ing. Jaime C. Pérez González
 Jefe de División de Infraestructura

ANEXO 3:

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

1 INFRAESTRUCTURA VEHICULAR

1.1 OBRAS PROVISIONALES

1.1.1 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M DESCRIPCIÓN:

Comprende la implementación del cartel de identificación de obra de 3.60 m x 2.40 m, en el que se anotaran los principales datos de la obra, Entidad Ejecutora, Nombre de la obra, ubicación, el presupuesto asignado, duración de la obra, entre otros. El cartel deberá estar ubicado en un lugar visible desde el exterior. Para la instalación del cartel de obra, deben tomarse las medidas preventivas aseguren su estabilidad para soportar las cargas del viento.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Confección de una gigantografía de material sintético resistente, que será fijada sobre un bastidor de perfil tubular metálico liviano de dimensiones tales que den estabilidad, tanto para el transporte como durante la colocación y funcionamiento de la misma.

La gigantografía será fijada en tres unidades de madera eucalipto rollizo de 5” anclados al suelo con concreto a una profundidad mínima de 0.60m (extremos y centro).

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : **und**

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

El cómputo del trabajo realizado será por unidad armada y colocada

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el armado y colocado y se obtendrá la aprobación de la Supervisión.

1.1.2 OFICINA PARA RESIDENCIA DESCRIPCIÓN.

Se deberá alquilar un local para la residencia de obra el cual permitirá desarrollar los trabajos de mejor manera durante el tiempo de ejecución de la obra para lo cual se tendrá que coordinar con los pobladores de la zona.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : **mes**

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

El cómputo del trabajo realizado será por unidad armada y colocada

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar las unidades de esta partida.

1.1.3 ALMACEN Y GUARDIANA DE OBRA DESCRIPCIÓN.

Son las instalaciones que se habilitará en el lugar de la obra con una longitud de 10m y 5 metros de ancho, para realizar el almacenamiento de los materiales y para el trabajo del personal Técnico y Administrativo. La ubicación de los almacenes de obra deberá ser autorizada previamente por la supervisión.

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Deberá habilitarse un ambiente que preste las condiciones suficientes de seguridad y amplitud para el almacenamiento de los materiales y para el trabajo del personal Técnico y Administrativo. El piso deberá ser de cemento, madera u otro, no es recomendable el piso de tierra. El ambiente deberá estar libre de humedad y contar con una ventilación adecuada. Este ambiente deberá ser cerrado y sólo ser manejado por el almacenero y residente de obra bajo responsabilidad.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA.

Unidad de medida : m².

Norma de medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar las unidades de esta partida.

1.1.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO DESCRIPCIÓN.

Esta partida comprende el traslado del equipo mecánico y herramientas a la obra, en donde será empleado para los trabajos, en sus diversas etapas y su retorno una vez terminada la obra.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se efectuará mediante camiones trailer; el equipo auto transportado (volquetes, cisternas, etc.) lo hará por sus propios medios. En el equipo auto transportado serán transportadas las herramientas y todo equipo liviano (martillos neumáticos, vibrador, etc.) que no sea auto transportado.

El equipo será revisado por el Ingeniero Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio deberá rechazarlo. Si el Residente opta por llevar a la obra un equipo diferente al ofertado, este deberá ser aprobado por la Supervisión. El Residente no podrá retirar equipo alguno de la obra sin la autorización de la Supervisión.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de medida : glb

Norma de medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar las unidades de esta partida.

1.2 TRABAJOS PRELIMINARES

1.2.1 LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en limpiar el área designada para el proyecto, de obstáculos ocultos, arbustos y otra vegetación, así como de basura y todo material inconveniente.

METODO DE EJECUCION

Se procederá al retiro de todo material que obstaculice, las actividades iniciales para la ejecución, eliminando la basura existente, realizando roce y desbroce, evacuando estos a un lugar apropiado para su posterior eliminación.

Se realizara con la utilización de herramientas manuales.

METODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida : m2

Norma de medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida

1.2.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DESCRIPCIÓN.

Consiste en la colocación de marcas físicas, tales como estacas de madera, yeso, pintura y clavos que definen el área de trabajo en el área correspondiente a las diferentes actividades del proyecto.

El trazo se hará, de acuerdo a las especificaciones de los planos según diseño del proyectista. Esta tarea se llevará a cabo de acuerdo a los requerimientos de cada labor específica.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.

Se deberá replantear la ubicación de las estructuras a colocar previa verificación de las dimensiones y niveles del terreno, en relación con los planos.

. El trazo de las instalaciones se ejecutará de conformidad con los planos. La supervisión verificará el replanteo y los trazos antes de procederse a la instalación de las instalaciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m²), que corresponde al trazo y replanteo de las obras a ejecutar en el espacio establecido, según el largo y ancho de la calle.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.3 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

1.3.1 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PLAN COVID 19 **DESCRIPCIÓN**

Comprende las actividades para vigilancia, prevención y control de Covid 19 en el trabajo, debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar este plan, deberán desempeñar de manera efectiva sus labores.

El mencionado Plan deberá contener:

- Introducción
- Finalidad
- Objetivos
- Base Legal
- Ámbito de Aplicación
- Disposiciones Generales
- Disposiciones Específicas
- Disposiciones Específicas Complementarias
- Responsabilidades
- Anexos

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : GLB.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.3.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL **DESCRIPCIÓN:**

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del

Reglamento Nacional de Edificaciones. Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Acorde al Art. 10 de la NTE G.050 todo personal que labore en obra de construcción deberá contar con el apropiado equipo de protección individual (EPI) para estar protegidos de los peligros asociados al tipo de trabajo que realicen, entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : **glb**

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección individual para todos los obreros expuestos al peligro de acuerdo al planeamiento de obra y al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente al equipo de protección individual.

1.3.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Comprende los equipos de protección colectiva que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo. Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamientos para limitación de áreas de riesgo, tapas para aberturas en losas de piso, sistema de líneas de vida horizontales y verticales y puntos de anclaje, sistemas de mallas antiácida, sistema de entibados, sistema de extracción de aire, sistemas de bloqueo (tarjeta y candado), interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Los equipos de protección colectiva para este proyecto serán: sistema de líneas de vida horizontales y verticales y correas de seguridad.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : jgo

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección colectiva para el total de obreros expuestos al peligro, de los equipos de construcción, de los procedimientos constructivos, en conformidad con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y el planeamiento de obra.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente al equipo de protección colectiva.

**1.3.4 IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID 19
DESCRIPCIÓN**

Comprende todos los implementos básicos para la mitigación del Covid 19 en el trabajo. Los mencionados implementos como mínimo deberán contar:

- Guantes de Nitrilo
- Lentes de seguridad según norma ANSI Z87 COLOR
- Casco de protección normalizado con tapa de policarbonato.
- Guantes de látex, mascarillas quirúrgicas, termómetro.
- Traje completo de protección, mameluco o enterizo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : glb

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de la partida descrita.

**1.3.5 PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19
DESCRIPCIÓN**

Se implementará la logística necesaria para la adquisición de pruebas rápidas Comprende todos los implementos básicos para la mitigación del Covid 19 en el trabajo.

En atención al Decreto Supremo N° 008-2020-SA a través del cual declaran la Emergencia Sanitaria a nivel nacional por la existencia del COVID-19, desea PRUEBAS PARA TAMIZAJE COVID19, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas adjuntas.

1. Formato de cotización (todos los campos debidamente llenados y firmado).
2. Ficha técnica del o los productos ofertados (en que evidencia a detalle sus características y confirmar el cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas)

3. Certificado o Norma Técnica de cumplimiento de estándares solicitados en las especificaciones técnicas (De corresponder).

Además de:

- Precios Unitarios y Totales en Moneda Nacional, incluido IGV.
- Plazo de entrega y/o plazo de ejecución (en días calendarios)
- Garantía del producto (De ser el caso)
- Validez de la cotización en días calendarios
- Forma de pago: Previa Conformidad
- Los impuestos de Ley y todos los gastos que inciden sobre el bien cotizado, tal como lo indica la norma vigente al respecto)

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : GLB.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de la partida descrita.

1.3.6 EQUIPOS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los equipos mínimos necesarios para prevenir posibles contagios dentro del centro laboral y así minimizar la carencia de personal idóneo, minimizar paralización de obra.

Los mencionados implementos/ equipos de desinfección serán:

- Alcohol etílico (etanol) 96% x 1 litro.
- Bandeja para desinfección de calzado con espuma de buena calidad
- Bolsas de polietileno para basura color negro 26X40x100 und.
- Dispensador de papel toalla (material plástico)
- Jabón de ropa x 1/2 barra

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : Glb

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de la partida descrita.

1.3.7 CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19

DESCRIPCIÓN:

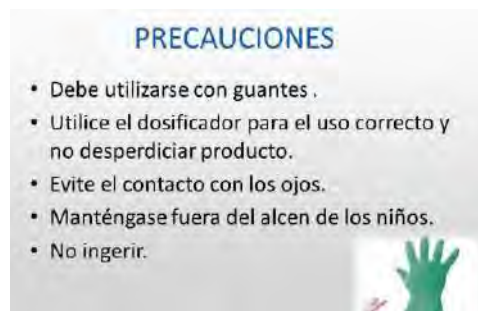
Se deberá desinfectar y limpiar las superficies de las áreas comunes de acuerdo a lo indicado en el instructivo de limpieza adjunto

Limpieza de superficies:

- El trabajador procederá a remover la materia orgánica e inorgánica desechada mediante el barrido de los suelos.
- Con el fin de evitar grandes cantidades de polución se deberá proceder a la extracción de aire o la humectación.
- La materia orgánica e inorgánica se deberá desechar en doble bolsa plástica resistente, la que será desechada como residuos asimilables (basura común).

Desinfección de superficies:

- El colaborador que lleve a cabo esta actividad aplicará la solución de Cloro al 0,1% sobre toda superficie, excluyendo las mesas de trabajo de oficinas, las que serán desinfectadas con toallas desechables o paños con la solución de cloro. También se utilizará amonio cuaternario como elemento de sanitización y desinfección.
- Se aplicará sobre las superficies en forma de rocío uniformemente, procurando desinfectar especialmente áreas comunes como puntos de reunión, vestidores, casilleros, oficinas y comedores, manillas de puertas y llaves de lavamanos.
- El personal deberá procurar cumplir con las recomendaciones sanitarias dispuestas por la entidad.



Desinfección de herramientas o utensilios de uso manual:

- Las herramientas deberán ser sanitizadas por el que realice la actividad, procurando limpiar los puntos de sujeción de la herramienta mediante un paño o toallas desinfectantes.
- Los trabajadores deberán evitar el traspaso de herramientas, estas podrán ser facilitadas siempre y cuando se proceda a la desinfección previa.
- No realizar esta medida de limpieza con las herramientas conectadas a la corriente, sacar baterías de ser necesario para evitar accionarlas de imprevisto

Periodicidad de la desinfección:

- Los lugares concurridos como casilleros, deberá aplicarse la desinfección como máximo dos veces en el día aplicado.
- En las áreas como oficinas, bodegas, herramientas manuales y otros se procederá a desinfectar como mínimo una vez al día sin exceder el máximo de dos aplicaciones.
- Para la aplicación de los productos se utilizará equipos pulverizadores, el cual será utilizado por personal capacitado además de contar con todos los elementos de protección personal específicos para la aplicación del producto.

- Se ejecutará un calendario de sanitización con la frecuencia y sectores a abordar dejando registro diario de éste.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : m2

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de la partida descrita.

1.3.8 SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19 DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de implementación de señales visuales para la correcta implementación de los controles dentro de obra del plan covid 19.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : UND



1.3.9 SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD DESCRIPCIÓN

Comprende las actividades y recursos materiales para una correcta implementación de avisos para la correcta información respecto a los trabajos que se vienen realizando en obra para la implementación de los trabajos y tareas para la seguridad ocupacional de todos los trabajadores, así implementaran y administraran el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : UND.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de la partida descrita.

1.3.10 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

DESCRIPCIÓN

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, así como infecciones sanitarias producidas por Covid19, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos y salubridad. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines, Tópicos de primeros auxilios, equipos de extinción de fuego (Extintores), trapos absorbentes (derrames de productos químicos), así mismo se debe contar con protocolos de protección sanitaria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El método de ejecución del trabajo será escogido por el residente el cual dará las pautas necesarias al personal encargado de su elaboración.

UNIDAD DE MEDIDA

Unidad (GLB.).

MÉTODO DE MEDICIÓN

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a personal y recursos disponibles para ejecutar dicha actividad.

1.4 DEMOLICIONES

1.4.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA **DESCRIPCIÓN.**

Los trabajos realizados en esta partida se refieren a la remoción de pavimento de concreto existente. La remoción será a su totalidad del pavimento existente

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Proceder a identificar los niveles hasta donde se deberá demoler el concreto existente.
- Se utilizarán herramientas manuales y equipo liviano, para realizará esta partida.
- Luego proceder a eliminar el material excedente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA.

Unidad de medida :m2 .

Norma de medición: Realizar la medición del área trabajada efectivamente, discretizando el area total trabajada en áreas fácilmente cuantificables.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.4.2 DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO

Ídem partida 1.4.1

1.4.3 DEMOLICIÓN DE ESCALINATA DE CONCRETO

Ídem partida 1.4.1

1.4.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el trabajo de transporte y eliminación de todo el material excedente que se produce en obra hasta los botaderos autorizados, fuera del radio urbano. La partida comprende la remoción, carguío a los volquetes y transporte al destino final.

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Se utilizará mano de obra no calificada y cargador para cargar el volquete de 15 m3.
- El volquete trasladará el material fuera del radio urbano, hasta los botaderos autorizados.
- Los botaderos utilizados para la eliminación de material excedente son del PP.JJ. Viva el Perú (Segunda Etapa) y el del PP.JJ. Wimpillay.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA

Unidad de Medida : M3.

Se medirá el volumen de material eliminado y no el volumen de material excavado, ya que el primero se encuentra afectado por su esponjamiento.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

1.5 MOVIMIENTO DE TIERRA HASTA EL NIVEL DE LA SUBRASANTE

1.5.1 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN

Consiste en efectuar los trabajos topográficos de replanteo pertinentes en coordinación con la Inspección, con la finalidad de determinar los alineamientos, alturas de corte, niveles y ubicación de los componentes correspondientes a esta partida en el área a intervenir de acuerdo a los planos respectivos, durante la ejecución de los trabajos.

Una vez determinadas y marcadas las zonas de trabajo tal como se especifica en los

planos, el residente con la autorización de la Inspección dispondrá que se ejecuten los trabajos respectivos.

Materiales

- Clavos, madera aguano y yeso

Equipos

- Herramientas manuales, miras y jalones, wincha, estación total y nivel

Mano de obra

- Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se efectuará con instrumentos topográficos de ingeniería, winchas, miras, nivel topográfico y otros. En todo momento el residente deberá estar verificando la concordancia con los planos, y dejando en el terreno todas las señalizaciones necesarias para efectuar los trabajos de corte, alineamiento y otros.

CONTROLES

Las tolerancias permitidas son:

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

1.5.2 CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la Sub rasante, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos.

Equipos

- Rodillo liso

- Motoniveladora
- Herramientas manuales

Mano de obra

- Operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Para la conformación de la Base cualquier área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación fuera de lo especificado, será escarificado y/o removido y recompactado a satisfacción del Inspector.

Sobre la Sub rasante aprobada, se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa suelta de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada y evitando la segregación de materiales.

Se procederá luego a un mezclado, de tal forma que el material sea llevado alternadamente de los bordes hacia el centro y viceversa, añadiéndole agua por medio de tanques regadores o camiones cisternas provistos de barras especiales distribuidoras, a fin de conseguir un riego uniforme, después de lo cual será perfilado de acuerdo a los planos.

Luego se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 100% de la máxima seca Proctor Modificado.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de sub rasante mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subrasante granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C). Se deberá verificar que la cota de cualquier punto de la subrasante conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Controles

Se comprobará la compactación cada 50 ml. de pista, estacionamiento o vereda. El grado de compactación será del 98 % como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 1 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originará el rechazo del tramo.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será el M3. verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto

1.5.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

1.5.4 ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la Sub rasante, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La sub rasante mejorada considerada es de 0.15 m de altura.

Equipos

- Rodillo liso
- Motoniveladora
- Herramientas manuales

Mano de obra

- Operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Para la conformación de la Base cualquier área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación fuera de lo especificado, será escarificado y/o removido y recompactado a satisfacción del Inspector.

Sobre la Sub rasante aprobada, se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa suelta de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada y evitando la segregación de materiales.

Se procederá luego a un mezclado, de tal forma que el material sea llevado alternadamente de los bordes hacia el centro y viceversa, añadiéndole agua por medio de tanques regadores o camiones cisternas provistos de barras especiales distribuidoras, a fin de conseguir un riego uniforme, después de lo cual será perfilado de acuerdo a los planos.

Luego se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 100% de la máxima seca Proctor Modificado.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de sub rasante mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subrasante granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Se deberá verificar que la cota de cualquier punto de la subrasante conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Controles

Se comprobará la compactación cada 50 m.l. de pista, estacionamiento o vereda. El grado de compactación será del 98 % como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 1 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originara el rechazo del tramo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el M2. verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida

1.6 CARPETA DE RODADURA

1.6.1 CONFORMACION DE SUB BASE E=0.20 M

1.6.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

1.6.1.2 MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de partes del pavimento con materiales clasificado para la confirmación de las capas denominadas como; sub base de suelo clasificado.

Materiales

Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y/o cloruros y sales totales, ácidos o álcalis. La Supervisión determinará los límites admisibles de sulfatos y/o cloruros.

Material granular

Los suelos a ser empleados; en la ejecución de las capas de sub base granular serán materiales seleccionados provenientes de los lugares indicados en el proyecto (cantera Sencca) y otros aceptables por la Supervisión, debiendo presentar las siguientes características:

- Tipo de suelo según clasificación AASHTO
- Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200 < 35%
- Limite Líquido < 40%
- Índice de plasticidad < 8%
- Sulfatos y Clururos < 1,5%

Control geométrico

Espesor

El espesor compactado de, la sub base de suelo granular no podrá exceder 20 cm. en más o en menos, del espesor indicado en los Planos. Inmediatamente después de la compactación final de cualquiera de las capas en ejecución, se medirá el espesor en uno o más puntos en cada 100 metros lineales. Las mediciones se harán por medio de hoyos de prueba u otros métodos aprobados. Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la supervisión en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

A medida que la sub base de suelo granular continúen sin variación en el espesor más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre las pruebas podrá ampliarse, a criterio de la Supervisión, hasta un máximo de 250 metros con pruebas ocasionales a intervalos más cortos.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de las tolerancias permitida.

Cualquier área que no cumpla con la tolerancia permitida deberá ser corregida removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando en la forma especificada. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de sub base de suelo granular podrán ser utilizados para medir el espesor de la sub base de suelo granular compactado.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Supervisión.

Tolerancia de Construcción

En la superficie acabada de la capa de base de suelo granular, al ser controlada con una regla de 3,00 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 5 mm. La superficie acabada no deberá acusar diferencia de más de 5 mm, por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos o establecida por la supervisión. El ancho no deberá ser inferior al ancho del proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m³)** de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho y el espesor de la capa, indicados en los planos.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

1.6.1.3 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la Sub rasante, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La sub rasante mejorada considerada es de 0.20 m de altura.

Equipos

- Rodillo liso
- Motoniveladora
- Herramientas manuales

Mano de obra

- Conformado por operario, oficial y peón

Método de ejecución.

Para la conformación de la sub base cualquier área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación fuera de lo especificado, será escarificado y/o removido y recompactado a satisfacción del Inspector.

Sobre la Sub rasante aprobada, se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa suelta de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada y evitando la segregación de materiales.

Se procederá luego a un mezclado, de tal forma que el material sea llevado alternadamente de los bordes hacia el centro y viceversa, añadiéndole agua por medio de tanques regadores o camiones cisternas provistos de barras especiales distribuidoras, a fin de conseguir un riego uniforme, después de lo cual será perfilado de acuerdo a los planos.

Luego se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 100% de la máxima seca Proctor Modificado.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de sub rasante mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subrasante granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Se deberá verificar que la cota de cualquier punto de la subrasante conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

controles

Se comprobará la compactación cada 50 m.l. de pista, estacionamiento o vereda. El grado de compactación será del 98 % como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 1 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originara el rechazo del tramo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el M2. verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida

1.6.1.4 RIEGO

DESCRIPCION.

Después de que el material de sub base ha sido esparcido, será mezclado por medio de una cuchilla de motoniveladora en toda la profundidad de la capa, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Una niveladora con un peso mínimo de 3 toneladas y que tenga una cuchilla de por lo menos 2.5 m de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m será usada para la mezcla. Se regará el material durante la mezcla cuando sea necesario o así lo ordene la supervisión de obra. Cuando la mezcla esté ya uniforme, será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista, siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Inmediatamente después de terminada la distribución y emparejamiento del material, la capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopulsados, de 12 toneladas de peso mínimo. Cada 80 m³ de material, medidos después de la compactación, deberán ser sometidos a por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando el mismo, hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores, muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos manuales. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y uniforme. La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada se considerará la mínima necesaria, para obtener

una compactación adecuada.

Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad-humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando un (1) ensayo por cada 450 m² de material colocado, y si la misma comprueba que la densidad resulta inferior al 95 % de la densidad máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Residente deberá completar con el rodillado o apisonado adicional, en la cantidad que fuese necesario para obtener la densidad señalada. Se podrán utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después de obtener los valores de densidad, determinados por el método ASTM D-1556. El Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de equipos diferentes a los especificados, siempre que se asegure que el empleo de tales equipos alternativos producirá densidades de no menos del 100% de las especificadas. El permiso del Supervisor para usar un equipo de compactación diferente, deberá otorgarse por escrito indicando las condiciones bajo las cuales el equipo podrá ser utilizado.

Otros controles para la base granular.

Se anota la relación y frecuencia de los demás ensayos que deben efectuarse a los materiales constituyentes de la base granular.

Se deberán efectuar ensayos de densidad de campo cada 50 m de compactada la base.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m²

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

1.6.2 LOSA DE CONCRETO

1.6.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

1.6.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO

DESCRIPCION.

Con el objeto de confinar el concreto y darle la forma deseada, deberán emplearse encofrados donde sea necesario. Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta. Los encofrados deberán ensamblarse ajustadamente para impedir que los finos del concreto escurran a través de las juntas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto se mantendrá en buenas condiciones y deberá ser reemplazada cuando ello se requiera. El residente deberá someter a la aprobación de la Supervisión, los planos de detalle de la disposición de los encofrados.

La Supervisión deberá también aprobar, antes de su construcción, los encofrados para

elementos prefabricados. A tal fin, el Residente presentará, con suficiente anticipación, los planos detallados de construcción y, si la Supervisión lo requiriere, también los cálculos correspondientes. La aprobación por parte de la Supervisión no eximirá al Residente de su responsabilidad por la disposición, seguridad y resistencia de los encofrados.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este capítulo y según se muestra en los planos o como se ordene, el Residente deberá suministrar, construir, montar y desmantelar los encofrados, andamios y obra falsa que se necesite para la buena y correcta ejecución de las obras.

Tirantes para encofrados.

Los tirantes metálicos que se empleen para fijar los encofrados deberán permanecer empotrados después del vaciado del concreto, a una distancia mínima de 50 mm medida desde la superficie.

Los agujeros que dejen los tirantes para fijar los encofrados deberán rellenarse con concreto o mortero de cemento. Los ajustadores, conectados a los extremos de las varillas, deberán ser de un tipo que permita removerlos dejando agujeros de forma regular. Los agujeros que queden en las caras del concreto expuestas permanentemente a la acción del aire o del agua deberán rellenarse con mortero de cemento. En los muros de concreto que estén sujetos a la presión del agua de preferencia no se permitirá el empleo de tirantes de alambre para fijar los encofrados, salvo disposiciones por escrito de la Supervisión.

En los muros cuyos lados van a quedar cubiertos por terraplenes, la Supervisión podrá permitir el uso de tirantes de alambre para fijar los encofrados, pero deberán cortarse al ras después de que los encofrados se remuevan.

Tipos de encofrados.

Con el fin de obtener el acabado requerido de la superficie final del concreto, el Residente deberá utilizar el tipo de encofrado indicado en los planos o el que ordene la Supervisión. El Residente deberá prever aberturas temporales en los encofrados para facilitar la limpieza e inspección previa al vaciado del concreto, así como el vibrado del mismo.

Limpieza y aceitado de los encofrados.

En el momento de colocarse el concreto, la superficie de los encofrados deberá estar libre de incrustaciones de mortero, lechada, aceite u otros materiales indeseables que puedan contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones relativas al acabado de las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de los encofrados deberán de lubricarse con un tipo de material producido comercialmente para tal propósito, el cual deberá impedir que el concreto se pegue a los encofrados y no deberá manchar las superficies del concreto.

Desencofrado.

Los encofrados deberán removerse con cuidado y, para el efecto, se tendrán en cuenta los mínimos lapsos de tiempo transcurridos entre vaciado y desencofrado, pero en ningún caso deberán removerse antes de que la Supervisión lo apruebe.

Cualquier reparación o tratamiento que se requiera, deberá efectuarse inmediatamente después del desencofrado, continuándose luego con el curado especificado. La remoción de los encofrados deberá hacerse cuidando de no dañar el concreto y cualquier concreto que sufra daños por esta causa deberá repararse a costo del Residente.

Se llamará "tiempo entre vaciado y desencofrado", al tiempo que transcurra desde que se termina un vaciado hasta que se inicia el desencofrado. A menos que se ordene o autorice lo contrario, el tiempo mínimo entre vaciado y desencofrado para el concreto que será

colocado en las obras deberá ser el siguiente:

Ubicación	Tiempo mínimo
Costados de las vigas y losas	36 - 48 horas
Costados de Plataforma	21 días
Cimentaciones y elevaciones de cabeza-les de alcantarillas	48 horas
Losas de alcantarillas y pontones	14 días
Sardineles	1 día
Estribos, pilares y muros	3 días

En caso de utilizarse acelerantes, previa autorización de la Supervisión, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee. En todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, antes de ser colocado nuevamente, deberá ser limpiado cuidadosamente; no se aceptará la presencia de alabeos o deformaciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m²

Norma de Medición:

El método de medición será el área en metros cuadrados de contacto con el concreto cubierto por los encofrados, medida según los planos aprobados, comprendiendo el metrado así obtenido las estructuras de sostén que fueran necesarios para el soporte de la estructura.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.6.2.3 CONCRETO F'C = 280 KG/CM2, PREMEZCLADO DESCRIPCIÓN

Se utilizará un Concreto de Resistencia igual o mayor a $f'c = 270 \text{ kg/cm}^2$ Premezclado y para su ejecución el proveedor deberá presentar un diseño de mezclas y luego deberá presentar los resultados de los ensayos de rotura de probetas que demuestren el uso en obra de este concreto. Se deberá cumplir para su ejecución con todo lo detallado en las Especificaciones descritas a continuación.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La resistencia a la compresión requerida, determinada sobre muestras tomadas de la unidad de transporte en el punto de descarga, será evaluada teniendo en consideración lo siguiente:

La resistencia se usa como base para la aceptación del concreto, las probetas deberán elaborarse de acuerdo con la NTP 339-033, y deberán ser curadas bajo condiciones normales de humedad y temperatura, de acuerdo con lo establecido con la norma indicada.

Para determinar la resistencia, se elaborarán por lo menos dos probetas normalizadas de una muestra compuesta. Un ensayo individual será el promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a los 28 días de edad. Si una de las probetas muestra evidencia manifiesta de muestreo inapropiado de moldeo, de curado o ensayos inadecuados, será rechazada y la resistencia de la otra probeta será considerada como resultado del ensayo individual.

No se tomarán muestras **antes del 15% ni después del 85%** de la tanda que está siendo descargada. Debido a la dificultad de determinar la cantidad del concreto descargado, lo que se intenta es tener una muestra que sea representativa de porciones ampliamente separadas, del inicio y el final de la carga.

Para cumplir con los requisitos de la presente norma, los ensayos de resistencia que representan cada clase de concreto deberán encontrarse dentro de los dos requisitos siguientes:

El promedio de todas las series de tres ensayos individuales consecutivos será igual o mayor que la resistencia especificada, $f'c$ (la resistencia especificada $f'c$ es la que debe alcanzar el concreto a los 28 días).

Ningún ensayo individual de resistencia estará por debajo de la resistencia especificada $f'c$, en más de 35 kg/cm².

Se deberá tener en consideración lo siguiente:

Cada camión mezclador o agitador tendrá una placa en lugar visible sobre el cuál esté marcado el volumen bruto del tambor o contenedor en términos del volumen de concreto mezclado y, la máxima y mínima velocidad de rotación del tambor, hélices o paletas. Cuando el concreto se produce en camión mezclador, o cuando la mezcla se empieza en planta fija y se termina en tránsito, el volumen del concreto mezclado no deberá exceder al 63% del volumen total del tambor o contenedor.

Cuando el concreto es mezclado en planta fija, el volumen del concreto transportado en el camión mezclador o agitador no deberá exceder al 80% del volumen total del tambor o contenedor. Los camiones mezcladores y agitadores estarán equipados con medios por los cuales se pueda verificar el número de revoluciones del tambor, hélices o paletas.

Todos los camiones serán capaces de combinar los materiales del concreto dentro del tiempo o el número de revoluciones especificado para formar una mezcla completamente homogeneizada; y descargar el concreto en forma oportuna.

El concreto que es totalmente mezclado en un camión, generalmente necesita entre 70 a 100 revoluciones a la velocidad de mezclado designado por el fabricante del equipo para satisfacer los requisitos de uniformidad indicados.

Cuando no se realizan pruebas de eficiencia en las mezcladoras, el tiempo de mezclado aceptable para mezcladoras con capacidad de 0.76 m³, no deberá ser menor de 01 minuto, Para mezcladores de mayor capacidad, éste mínimo deberá ser incrementado 15 segundos por cada 0.76 m³ o fracción de la capacidad adicional.

Las muestras de concreto para fines comparativos serán obtenidas inmediatamente después de los tiempos de mezclado arbitrariamente calculados, de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos:

Procedimiento alternativo 1: se deberá detener la mezcladora y luego se sacarán las muestras necesarias a distancias aproximadamente iguales del frente y fondo del tambor, utilizando algún procedimiento adecuado.

Procedimiento alternativo 2: A medida que el mezclador está siendo descargado, se tomarán muestras individuales en dos puntos separados de la descarga, preferentemente **al 15% y 85%** de la mezcla. Se podrá usar cualquier método apropiado de muestreo, siempre que las muestras sean representativas de porciones ampliamente separadas más no de los extremos mismos de la tanda.

El Proveedor facilitará al Inspector y/o Supervisor, sin cargo, el acceso conveniente para realizar las revisiones necesarias de la producción y para la obtención de muestras con el fin de determinar si el concreto se está produciendo de acuerdo con la NTP. Todos los ensayos e inspecciones se deberán realizar sin interferir innecesariamente con la producción y entrega del concreto.

Se deberá tener en consideración lo siguiente:

El Residente facilitará al Inspector y/o Supervisor, sin cargo, todo el acceso y asistencia para la obtención de muestras de concreto fresco en el momento de la colocación, para el cumplimiento con la presente norma.

Los ensayos de concreto requeridos para determinar el cumplimiento de la presente norma, serán realizados por técnicos calificados.

Los ensayos de resistencia así como los de asentamiento, temperatura y contenido de aire se harán con una frecuencia de no menos de un ensayo por cada Camión Mezclador. Cada ensayo será realizado en tandas separadas, En cada día de entrega, se hará al menos un ensayo de resistencia por cada clase de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen de concreto que será pagado será el número de metros cúbicos de la clase estipulada, medido en sitio y aceptado.

Al medir el volumen de concreto para propósitos de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser las indicadas en los planos u ordenadas por escrito, por el ingeniero. No hará deducciones en el volumen para el volumen de acero de refuerzo, agujeros de drenaje u otros dispositivos empotrados en el concreto.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos.

1.6.2.4 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO

Ídem partida 1.6.2.4

1.6.2.5 JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO DESCRIPCIÓN.

Este capítulo comprende la preparación y colocación del acero de dilatación. El acero es importante en el comportamiento de una obra ya que le da rigidez, logrando de ésta un comportamiento óptimo que asegure su resistencia y durabilidad y una respuesta adecuada movimientos sísmicos que se pudieran producir, soportando las cargas establecidas para el pavimento.

Acero.

El acero esta especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (fy) y deberá ceñirse a las normas establecidas, además de ello debe ceñirse a las siguientes condiciones.

Carga de fluencia en Kg-cm ²	4,200
Carga de rotura en Kg-cm ²	5,000 - 6000
Deformación mínima a la rotura	10%
Corrugaciones	ASTM 305 - 56 T.

Fabricación. - Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente como se indican los detalles y dimensiones mostrados en los planos, la tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será de +/- 1 cm.

Almacenamiento y limpieza. - El acero se almacenará en un lugar seco aislado del suelo, y protegido de la humedad; manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasa.

Antes de su instalación el acero se limpiará quitándole las escamas del laminado, escamas de oxidó y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y redoblado. - Las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces, no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Inspector o Proyectista.

Colocación. - La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de +/- 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambres ubicados en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores o dados de concreto tipo cubo que tengan un área mínima de contacto con el encofrado.

Soldadura. - Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el Inspector o Proyectista.

Se usarán electrodos de la clase AWS E-7018 (supercito 110 de Oerlikon o similar). Deberá precalentarse la barra a 100 °C. Aproximadamente y usarse electrodos completamente secos.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : kg.

El computo del peso de la armadura se determinará, primero en cada elemento los diseños de ganchos, dobleces y traslapes de varillas. Luego se suman todas las longitudes

agrupándose por diámetros iguales y se multiplican los resultados obtenidos por sus pesos unitarios correspondientes expresados en kilos por metro lineal.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los kilos de esta partida.

1.6.2.6 ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA

DESCRIPCIÓN.

Este capítulo comprende la preparación y colocación del acero de temperatura. Deberá ser armada en doble sentido en un espaciamiento de 40 cm. x 40 cm., amarrando con alambre # 16 Según se indica en los planos de forma que asegure el buen funcionamiento del pavimento.

Deberá ser colocado bajo 5 cm, del nivel de la superficie terminada de la losa.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : kg.

El computo del peso de la armadura se determinará, primero en cada elemento los diseños de ganchos, dobleces y traslapes de varillas. Luego se suman todas las longitudes agrupándose por diámetros iguales y se multiplican los resultados obtenidos por sus pesos unitarios correspondientes expresados en kilos por metro lineal.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los kilos de esta partida.

1.6.2.7 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION TRANSVERSAL GENERALIDADES.

Juntas de construcción

Toda superficie que resulte como consecuencia de una interrupción prolongada del vaciado u ocasionada por vaciados parciales, constituirá una junta de construcción.

Juntas de contracción.

Las juntas de contracción de los tipos que se muestran en los planos, serán construidas en las ubicaciones indicadas. Las juntas se harán encofrando el concreto en un lado de la junta, permitiéndole que fragüe y luego limpiándolo y cubriéndolo con un compuesto sellante antes que se vacíe el concreto al otro lado de la junta. El compuesto sellante se hará de acuerdo con la norma ASTM C 309.

Juntas de dilatación.

Las juntas de dilatación se construirán en los puentes indicados en los Planos. El relleno bituminoso de la parte superior será del tipo I GAS negro o similar u otro material aprobado por el Supervisor. Este relleno tendrá una profundidad de (1 ½) una y media pulgadas y en la parte inferior se colocará una Plancha de Tecnopor de ½" de espesor.

DESCRIPCION.

Juntas asfálticas

Son las juntas de contracción y dilatación, el espesor de la junta será de $\frac{3}{4}$ y su profundidad de 15 cm. Serán llenadas con mezcla de asfalto y arena en una proporción de 1/3, La arena a utilizar será arena fina y mientras que el asfalto será de secado rápido RC-250.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de medida : m.

Norma de medición:

Para medir los trabajos realizados en el sellado de juntas, medir el perímetro de cada paño, teniendo cuidado de no duplicar los lados. Acumular los lados de todos los paños.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.6.2.8 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION LONGITUDINAL

ídem partida 1.6.2.7

1.6.2.9 CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO

DESCRIPCION.

Comience el curado inmediatamente después del vaciado del concreto. Mantenga el concreto continuamente húmedo por al menos 7 días después de vaciado del concreto. Proteja el concreto fresco superficial del viento, lluvia, tierra y daños. Proteja con plásticos cuando sea necesario. La provisión de agua para el curado será en una cisterna.

METODO DE MEDICION.

Unidad de Medida : m²

Realizar la medición del área trabajada efectivamente, discretizando el área total trabajada en áreas fácilmente cuantificables.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

1.6.3 SEÑALIZACION HORIZONTAL

1.6.3.1 PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO

DESCRIPCION.

Este trabajo consiste en el pintado de marcas de tránsito sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas y de las dimensiones que señalan los planos del proyecto.

METODO DE EJECUCION.

La pintura que se debe utilizar será la de tráfico TTP115E-III o de mejor calidad con la respectiva certificación de calidad; se empleará un galón por cada 80 metros lineales en un ancho de 0.10 m, a la cual se le aplicarán micro esferas de vidrio de 180 a 240 micrones, al momento de la demarcación, en la proporción de 3.5 kg/gln de pintura con un espesor húmedo de 300 micrones.

El área que se vaya a pintar deberá estar libre de partículas sueltas, lo cual se puede lograr mediante escobillado o por otros métodos aceptados por la Supervisión. La demarcación se hará con "vehículos demarcadores de pavimentos"; dicho equipo debe ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tendrá boquillas con válvulas de cierre, capaces de aplicar la pintura en dos rayas separadas, ya sean continuas o discontinuas a la vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de micro esferas de vidrio que operará simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuirá dichas micro esferas de vidrio en forma uniforme a la velocidad especificada. Cada boquilla deberá estar equipada con guías de rayas adecuadas.

Las micro esferas de vidrio tendrá un índice de refracción de 1.5 y deberán cumplir las especificaciones de redondez, limpieza, uniformidad en el tamaño, índice de refracción y transparencia.

Para obtener una retroreflexión óptima es necesario que la micro esfera sea verdaderamente esférica, por lo que la Supervisión realizará un estricto control de calidad para asegurar la esfericidad de las mismas. Se deberá buscar que la micro esfera quede embebida dentro de la pintura en un 60% de su superficie, con el objetivo de lograr una máxima reflexión.

La marca longitudinal central discontinua será de color amarillo de 0.10 de ancho, y las marcas longitudinales en los bordes de la calzada serán continuas de color blanco. En las "zonas de adelantamiento prohibido" se utilizará una línea continua de color amarillo paralela a la línea central espaciado 0.10 m hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando. Antes del inicio de la línea continúa existirá una zona de preaviso de 50 m, donde la línea discontinua estará constituido por segmentos de 4.5 m, de longitud, espaciados 1.5 m. Los símbolos, letras, flechas y otros elementos que se deban pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo con lo ordenado por la Supervisión, y deberán tener una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Residente a su costo.

El Residente deberá proveer la señalización temporal de advertencia en los tramos que vaya a pintar, de acuerdo con lo indicado por la Supervisión. Si por algún error, accidente, o alguna otra circunstancia, hay necesidad de borrar pintura del pavimento, el Residente está obligado a borrar dicha pintura con una maquina de arenado, y a repintar la zona afectada a su propio costo. La Supervisión está en la obligación de verificar la calidad de la pintura para obtener el brillo y la luminosidad diurna y nocturna. Se debe cumplir con la certificación de calidad, la cual será anexada a la sustentación de los metrados por valorizar en el mes. No se debe agregar ningún tipo de disolvente a la pintura, ya que este tiende a deteriorar la carpeta asfáltica; por esta razón, se debe ser muy riguroso en la exigencia de la pintura especificada ya que ésta se aplica tal como viene de la fábrica.

UNIDAD DE MEDIDA.

Unidad de Medida : m.

La unidad de medición será el metro (m) pintado. Las cantidades aceptadas por la Supervisión, de líneas demarcadas sobre el pavimento, estarán de acuerdo con las dimensiones y características indicadas en los planos del proyecto. Para el caso de marcas que no sean lineales y que tengan distintas configuraciones se hará un cálculo equivalente al área en m². Se verificará el espesor de la pintura.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros de esta partida.

1.6.3.2 PINTURA EN SARDINELES

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el pintado de líneas continuas sobre la cara lateral y superior y sardineles, en las ubicaciones dadas en los planos respectivos (plano de señalización), con las dimensiones que muestran los planos y aprobados por el ingeniero supervisor; lo que no se indiquen en dichos planos, deberá estar conforme con el deberá estar conforme con el Manual de Señalización del MTC (Norma TTP-115-F) y aprobadas por el supervisor.

MÉTODO DE APLICACIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas, esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ing. Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida: m²

Medido sobre la superficie debidamente pintada y aceptada por el Supervisor.

FORMA DE PAGO

De esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida, previa aprobación del supervisor.

1.6.3.3 PINTURA EN CRUCES PEATONALES

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el pintado de los cruces peatonales y otras en el piso de manera que se facilite la circulación vehicular y peatonal.

Materiales

- Pintura reflectorizante de tráfico.
- Demarcadores reflectivos
- Disolvente epóxido

Equipos

- Herramientas manuales
- Compresora neumática

Mano De Obra

- Oficial y Peón

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La pintura que se debe utilizar será la de tráfico de mejor calidad con la respectiva certificación de calidad; se empleará un galón por cada 80 metros lineales en un ancho de 0.10 m. o su equivalente.

El área que se vaya a pintar deberá estar libre de partículas sueltas, lo cual se puede lograr mediante escobillado o por otros métodos aceptados por la Inspección de Obra.

La demarcación en forma manual o con el auxilio de una compresora o por medio de "vehículos demarcadores de pavimentos"; dicho equipo debe ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tendrá boquillas con válvulas de cierre, capaces de aplicar la pintura en dos rayas separadas, ya sean continuas o discontinuas a la vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de microesferas de vidrio que operará simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuirá dichas microesferas de vidrio en forma uniforme a la velocidad especificada. Cada boquilla deberá estar equipada con guías de rayas adecuadas.

La demarcación de los cruces peatonales será en franjas alternadas de 0.50 m. de ancho y dos metros de largo de color blanco.

La pintura a ser considerada para este trabajo será del tipo Reflectorizante de tráfico, para las líneas discontinuas del medio de la vía en todo el tramo, la cual deberá ser disuelta con epóxico.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida: m²

Medido sobre la superficie debidamente pintada y aceptada por el Supervisor.

FORMA DE PAGO

De esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida, previa aprobación del supervisor.

1.6.3.4 PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES

Ídem partida 1.6.3.3

1.6.4 SEÑALIZACION VERTICAL

1.6.4.1 SEÑAL PREVENTIVA

DESCRIPCIÓN

La especificación se refiere a la confección y colocación de los letreros verticales informativos, así como a la confección y colocación de sus soportes, de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto.

SEÑALES VERTICALES INFORMATIVA

Las señales informativas se confeccionarán en planchas de fibra de vidrio de 4 mm. de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo.

La dimensión de las Señales Verticales Informativa, será de 0.75 x 0.75 m. El fondo y borde de la señal irá con material reflectante de alta intensidad de color amarillo (R.D. No. 539-99-MTC/15.17); el símbolo, letras y marco serán pintados con tinta serigrafía color negro. La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro. El panel de la señal será reforzado con platinas de 1/8" x 2" embebidas en la fibra de vidrio.

Las señales preventivas se colocarán sobre postes de concreto armado, empotrados en zapatas de concreto, según dimensiones y ubicación del plano del proyecto.

METODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida: m²

La partida será medida de acuerdo si esta, está ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones, deberá contar con la conformidad y aceptación del Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

De esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida, previa aprobación del supervisor.

1.6.4.2 SEÑAL REGLAMENTARIA

Ídem partida 1.6.4.1

1.6.4.3 LETRERO INFORMATIVO DE CALLES

Ídem partida 1.6.4.1

2 INFRAESTRUCTURA PEATONAL

2.1 SARDINELES

2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

2.1.2 CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la excavación y corte de terreno en material suelto en forma manual para el emplazamiento y fundación de las obras consideradas de acuerdo al diseño presentado en los planos.

Equipos

- Herramientas manuales

MODO DE EJECUCIÓN

La excavación se realizará manualmente con cuadrillas organizadas para optimizar el avance de obra. El ancho, la profundidad y la longitud a excavar deberán ser previamente replanteados de acuerdo a los planos de diseño y controlados por el Residente de Obra.

CONTROLES

a. Controles de Ejecución

Los taludes y plataformas de los descansos de corte, serán terminados dentro del proceso de corte, de tal forma que ningún punto de ella quede por debajo de las cotas exigidas.

b. Controles Geométricos y de Terminado

El material sobrante o de desecho será eliminado en los botadores indicados por el Inspector de obra.

El Residente deberá tener las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos; asimismo, no causar daño a terceros.

METODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida: m²

Aprobado por el Inspector de obra de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

De esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida, previa aprobación del supervisor.

2.1.3 ACARREO MANUAL D=25m

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende el trabajo de transporte de todo el material excedente que se produce en obra hasta los lugares asignados, para su carguío a los volquetes. La partida comprende desbroce, remoción, carguío mediante carretilla y almacenamiento temporal.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Se utilizará mano de obra no calificada para cargar en carretillas o buguies.
- Se trasladará el material a un lugar de la obra para su ulterior evacuación a los botaderos autorizados.

MEDICION DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : M3.

Se medirá el volumen de material eliminado ya que se encuentra afectado por su esponjamiento.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

2.1.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM DESCRIPCIÓN.

Esta partida comprende el trabajo de transporte de todo el material excedente que se produce en obra hasta los botaderos autorizados, fuera del radio urbano. La partida comprende la remoción, carguío a los volquetes y transporte al destino final.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Se utilizará mano de obra no calificada y cargador para cargar el volquete de 15 m³.
- El volquete trasladará el material fuera del radio urbano, hasta los botaderos autorizados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA.

Unidad de Medida : m³.

Se medirá el volumen de material eliminado y no el volumen de material excavado, ya que el primero se encuentra afectado por su esponjamiento.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

2.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

ídem partida 1.6.2.2

2.1.6 CONCRETO f'c = 175 Kg/cm², PREMEZCLADO

ídem partida 1.6.2.3

2.1.7 CURADO DE SARDINELES

Ídem partida 1.6.2.9

2.1.8 SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.

ídem partida 1.6.2.7

2.2 VEREDAS

2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

2.2.2 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL

DESCRIPCION.

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios, para el refine y nivelación de zanjas en terreno gravoso a toda profundidad; comprende el mejoramiento de las salientes de las paredes y el fondo de zanja para tuberías de 200 mm, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias que hagan contacto con la tubería a instalar, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el supervisor.

En esta etapa corresponde la colocación de las plantillas, para definir claramente el fondo de las excavaciones, con toda la mano de obra y equipo manual necesario para la correcta ejecución de la partida.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de Medida : m.

Realizar la medición la longitud trabajada efectivamente.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros de esta partida.

2.2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

ídem partida 1.6.2.2

2.2.4 EMPEDRADO DE 6"

DESCRIPCIÓN.

Esta partida consiste en la colocación de una capa de piedra mediana de 6" (0.15 m.) sobre el terreno debidamente compactado.

Materiales

- Piedra mediana (6")

Equipos

- Herramientas manuales

Mano de obra

- Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Consiste en la colocación sobre la base debidamente compactada en el área destinada a veredas se colocará la capa de piedra que deberá ser dura, compacta, limpia de polvo, y de materia orgánica o de barro.

Antes del vaciado esta capa deberá ser humedecida, para que las piedras no absorban el agua del concreto.

Controles

Se verificará que el nivel superficial del empedrado no presente piedras sobresalientes en $\pm/20\text{mm}$ al aplicar una regla de madera de 3 metros en cualquier sentido.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m²

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros de esta partida.

2.2.5 CONCRETO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, PREMEZCLADO ídem partida 1.6.2.3

2.2.6 FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5 DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla la construcción de veredas a lo largo de todas las cuadras a pavimentar ubicadas a ambos lados de estas. Se construirán sobre la base granular debidamente compactado y humedecido.

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Las veredas se ejecutarán con concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, en paños alternados, los mismos que no excederán de 4.00m. El acabado final será con pasta en proporción 1:2 o espolvoreo de cemento y planchado superior, aplicados sobre la superficie cuando está por perder su plasticidad en el proceso de fraguado; tendrán un acabado final frotachado.

El espesor de la vereda será de 10 cm. y uña de 30cm. de altura. Se rayarán con bruñas.

Todas las veredas de cemento serán curados convenientemente, sea con aditivos especiales, riego constante, mantas o "arroceras", aplicándose en éstos últimos casos el sistema escogido durante siete días como mínimo. Las veredas deberán tener ligeras pendientes, esto con el fin de evacuaciones pluviales y otros imprevistos. Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m²

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se pagara por metro cuadrado (m2), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del inspector.

2.2.7 SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m.

ídem partida 1.6.2.7

2.2.8 CURADO DE VEREDAS

Ídem partida 1.6.2.9

2.3 ESCALINATAS

2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

2.3.2 CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS

ídem partida 2.1.2

2.3.3 ACARREO MANUAL D=25m

Ídem partida 2.1.3

2.3.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

2.3.5 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL

Ídem partida 2.2.2

2.3.6 EMPEDRADO DE 6"

Ídem partida 2.2.4

2.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALINATAS

ídem partida 1.6.2.2

2.3.8 CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO

ídem partida 1.6.2.3

2.3.9 FROTACHADO DE GRADAS C: A 1:5

ídem partida 2.2.6

2.3.10 CURADO EN GRADAS

Ídem partida 1.6.2.9

3 MURO DE CONTENCIÓN

3.1 MURO DE CONTENCION DE CONCRETO ARMADO

3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

**3.1.2 EXCAVACION MANUAL DE TERRENO
DESCRIPCIÓN**

Esta partida consiste en la excavación y corte de terreno en material suelto en forma manual para el emplazamiento y fundación de las obras consideradas de acuerdo al diseño

presentado en los planos.

Equipos

- Herramientas manuales

MODO DE EJECUCIÓN

La excavación se realizará manualmente con cuadrillas organizadas para optimizar el avance de obra. El ancho, la profundidad y la longitud a excavar deberán ser previamente replanteados de acuerdo a los planos de diseño y controlados por el Residente de Obra.

Controles

c. Controles de Ejecución

Los taludes y plataformas de los descansos de corte, serán terminados dentro del proceso de corte, de tal forma que ningún punto de ella quede por debajo de las cotas exigidas.

d. Controles Geométricos y de Terminado

El material sobrante o de desecho será eliminado en los botadores indicados por el Inspector de obra.

El Residente deberá tener las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos; asimismo, no causar daño a terceros.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m³

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se pagará por metro cuadrado (m²), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del inspector.

3.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la Sub razante, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La sub razante mejorada considerada es de 0.15 m de altura.

Equipos

- Rodillo liso
- Motoniveladora
- Herramientas manuales

Mano de obra

- operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Para la conformación de la Base cualquier área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación fuera de lo especificado, será escarificado y/o removido y

recompactado a satisfacción del Inspector.

Sobre la Sub rasante aprobada, se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa suelta de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada y evitando la segregación de materiales.

Se procederá luego a un mezclado, de tal forma que el material sea llevado alternadamente de los bordes hacia el centro y viceversa, añadiéndole agua por medio de tanques regadores o camiones cisternas provistos de barras especiales distribuidoras, a fin de conseguir un riego uniforme, después de lo cual será perfilado de acuerdo a los planos. Luego se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 100% de la máxima seca Proctor Modificado.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de sub rasante mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subrasante granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C). Se deberá verificar que la cota de cualquier punto de la subrasante conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Controles

Se comprobará la compactación cada 50 m.l. de pista, estacionamiento o vereda. El grado de compactación será del 98 % como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado. Respecto

de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 1 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originara el rechazo del tramo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el M2. verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida

3.1.4 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere al acarreo de material excedente hacia zona de eliminación del trabajo final de obra.

Equipos

- Herramientas manuales

Mano de obra

- Operario y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Con el auxilio de herramientas manuales se procederá al acarreo de material excedente hacia la zona de eliminación.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Unidad de Medida : m2

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se pagará por metro cuadrado (m2), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del inspector.

3.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE SOSTEIMIENTO

DESCRIPCIÓN:

Corresponde al encofrado y desencofrado de las caras laterales de las vigas de conexión y deberán ejecutarse cumpliendo con las especificaciones técnicas correspondientes y las características geométricas indicadas en los planos pertinentes.

Este rubro comprende la fabricación colocación, calafateo y el retiro del encofrado normal para vigas de conexión, luego de que se cumpla con el tiempo de desencofrado. La madera utilizada para los encofrados será revisada y autorizada por la Supervisión.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Los encofrados se usarán donde sean necesarios para la contención del concreto fresco hasta obtener las formas que los detalles de los planos respectivos. Deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicados en los planos y serán suficientemente estables para evitar una pérdida de mezcla.

El Contratista deberá realizar el correcto y seguro diseño de los encofrados, de manera que no existan deflexiones que causen desalineamiento, elementos fuera de plomo y desniveles, garantizando que no exista ningún peligro en el momento del vaciado.

Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

La deformación máxima entre elementos de soportes debe ser menor a 1/240 de luz entre los miembros estructurales.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y el empuje del concreto de una sobrecarga del llenado no inferior de 200 Kg/cm².

Deben tener capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

- Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración de mortero y serán debidamente arriostrados o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

- Se utilizará madera corriente sin cepillar completamente seca, con un espesor mínimo de 1 1/2".

- En el momento de colocarse el concreto, la superficie de los encofrados deberá estar libre de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales indeseables que puedan contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones relativas al acabado de las superficies.

- Antes de colocar el concreto las superficies de los encofrados deberán lubricarse con algún tipo de material producido comercialmente para tal propósito, el cual deberá impedir que el concreto se pegue a los encofrados y no deberá manchar las superficies del concreto.

- En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse con cuidado, de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras.

- Para desencofrar se hará descender gradualmente quedando terminantemente prohibido forzarlas o golpearlas.

- Inmediatamente después de quitar las formas la superficie de concreto deberá ser tratada como lo ordene el supervisor.

- En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente bien superpuestos con seguridad su propio peso y los pesos supuestos que pueden colocarse sobre él.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : M2

Las vigas de conexión por lo general no requieren encofrado de fondo y el área de los costados se obtendrá multiplicando la longitud por el doble de la altura de cada viga, para posteriormente hacer la sumatoria y obtener el área total.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.6 ACERO CORRUGADO F'Y= 4200 Kg/cm² EN MURO DE CONTENCIÓN DESCRIPCIÓN:

Para el computo de peso de la armadura de acero, se tendrá en cuenta la armadura principal, que es la figura en el diseño para absorber los esfuerzos principales, que incluye la armadura de estribos y la armadura secundaria que se coloca generalmente transversalmente a la principal para repartir las cargas que llegan hacia ella y absorber los esfuerzos producidos por cambios de temperatura. El cálculo se hará determinando primero en cada elemento los diseños de ganchos, dobleces y traslapes de varillas. Luego se suman todas las longitudes agrupándose por diámetros iguales y se multiplican los resultados obtenidos por sus pesos unitarios correspondientes expresados en kilos por metro lineal. En el cómputo del peso de la armadura no se incluirá los vástagos de las columnas ni de cualquier otro elemento que vaya empotrado.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

a) Características:

- Las barras de acero destinadas a refuerzo común del concreto, deberán estar de acuerdo con los requerimientos de las "Especificaciones para Varillas de Acero de Lingote para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-15).
- Los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas.
- El acero está especificado en los planos, en base a su carga de fluencia pero deberá además ceñirse a las siguientes condiciones:

Carga de Fluencia	4200	Kg/cm ²
Carga de Rotura	5000 – 6000	Kg/cm ²
Deformación Mínima a la Rotura	10	%
Corrugaciones	ASTM 305-66 T	
Proceso Metalúrgico	ASTM-A615-68	

b) Corte y Doblado:

- Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse y doblarse estrictamente como se indica en los planos, deben doblarse en frío, descartándose dobleces y deformaciones no diseñadas.
- No se permitirá el doblado de armaduras una vez instaladas en las formas. Se recomienda como zona de empalme de ser necesario el tercio central de la columna.

c) Almacenaje, Limpieza y Colocación del Refuerzo:

- Los refuerzos se almacenarán libre del contacto del suelo, de preferencia cubiertos y se mantendrán libres de tierra, aceites, grasas, oxidaciones excesivas y sobre todo de humedad.
- Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.
- La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores, alambres o cualquier otro soporte aprobado.
- El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto o fierro, correspondiendo para el caso de columnas a 0.075 m
- Los empalmes cuando sean necesarios no se harán en las zonas de inflexión o próximo a los apoyos, de preferencia en forma alternada y en el tercio central, cumpliendo las longitudes de empalme establecidas en los planos.
- La armadura colocada en posición deberá tener un recubrimiento de concreto, de acuerdo al tipo de estructura establecido en los planos de estructuras.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : KG

Norma de medición :

En el cómputo del peso de la armadura deberá incluir la longitud de las barras que van empotradas en los apoyos de cada viga de conexión recta.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los kilogramos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.7 CONCRETO $f'c=210$ kg/cm², PREMEZCLADO ídem partida 1.6.2.3

3.1.8 DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3" DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la ejecución de la partida, así como el manipuleo y colocación de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas.

PROCESO CONSTRUCTIVO

En los sitios indicados en los planos se construirán drenes longitudinales con tubería sanitaria PVC ranurada de D=3". La tubería se instalará una vez que la Interventoría haya aprobado la colocación de arranques en el momento de su vaciado de concreto del muro de contención.

Antes de su instalación, la tubería debe ser ranurada a mano, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos, cada 5 cm .

El extremo final del dren que queda en el fondo de la perforación, debe cerrarse para evitar la entrada de material que pueda obstruirlo. Los últimos tres metros de tubería más cercanos al borde del talud, no deben ranurarse.

Una vez instalada la tubería y retirado el revestimiento, debe construirse un tapón en mortero rodeando la tubería del dren, para obturar el orificio de la perforación. Este tapón tendrá 0.50 metros de profundidad.

Terminada la construcción del dren de penetración, este debe conectarse al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, o a alguna red de filtros existente, de acuerdo con lo indicado en los planos o con lo ordenado por la supervisión.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : m.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros lineales para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.9 DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6"

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la ejecución de la partida, así como el manipuleo y colocación de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas.

PROCESO CONSTRUCTIVO

En los sitios indicados en los planos se construirán drenes longitudinales con tubería sanitaria PVC ranurada de D=6". La tubería se instalará una vez que la Interventoría haya aprobado la perforación horizontal ejecutada según lo especificado en la sección

Antes de su instalación, la tubería debe ser ranurada a mano, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos, cada 20 cm .

El extremo final del dren que queda en el fondo de la perforación, debe cerrarse para evitar la entrada de material que pueda obstruirlo. Los últimos tres metros de tubería más cercanos al borde del talud, no deben ranurarse.

Una vez instalada la tubería y retirado el revestimiento, debe construirse un tapón en mortero rodeando la tubería del dren, para obturar el orificio de la perforación. Este tapón tendrá 0.50 metros de profundidad.

Terminada la construcción del dren de penetración, este debe conectarse al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, o a alguna red de filtros existente, de acuerdo con lo indicado en los planos o con lo ordenado por la supervisión.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : m.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros lineales para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.10 JUNTA DE DILATACION DESCRIPCIÓN

A fin de que el agua que ingrese al sumidero no pase por filtración, capilaridad u otro proceso hacia las estructuras aledañas, sobre todo los elementos componentes del pavimento y los deterioros, se impermeabilizará las superficies expuestas de concreto tanto del piso como de las paredes laterales, con una mezcla que contenga aditivo impermeabilizante.

Materiales

- Arena gruesa
- Cemento
- Impermeabilizante
- Agua
- Regla de madera

Equipos

- Herramientas manuales

Mano de obra

- Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

A fin de evitar las filtraciones, se usará aditivo impermeabilizante en polvo, de manera que se asegure la impermeabilidad del concreto o mortero del sumidero, así mismo evitar las formaciones musgosas y fungosas que deterioran el concreto. Se mezclará una bolsa de un kilo de impermeabilizante por cada bolsa de cemento, y luego se añadirán los demás componentes del concreto o mortero; es importante mezclar bien el material seco antes de agregar el agua. Para preparar el mortero se recomienda que la mezcla sea una bolsa de cemento por 4 ó 5 de arena y un kilo de impermeabilizante en polvo. El espesor de la mezcla a colocar será de 1.5 centímetros.

Controles

Se deberá verificar que la aplicación de la capa de concreto con impermeabilizante cubra todas las paredes y el piso del elemento, en un ancho no menor de 10 mm. ni mayor de 30 mm. aconsejándose que se respete el ancho de 15 mm. para toda la capa en forma uniforme.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de Medida : m.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros lineales para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.11 CURADO DE CONCRETO

Ídem partida 1.6.2.9

3.1.12 RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO

DESCRIPCIÓN

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas del “Material selecto” y/o “Material seleccionado”.

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por “Material de préstamo”, previamente aprobado por la Empresa con relación a características y procedencia

Características del Material de Relleno

a. Cama de Apoyo

Especificado en la partida 3.1.1.2

b. Compactado del Primer y Segundo Relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir del fondo de la zanja hasta 0.30m. por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.10m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándola íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El constructor deberá asegurar la tubería para evitar el aplastamiento de la tubería teniendo especial cuidado en los rellenos laterales de la misma.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la subbase, se harán por capas no mayores de 0.15m. de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el segundo relleno, no será menor del 90% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida: m³.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.13 RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR**DESCRIPCIÓN**

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con autorización de la Empresa. El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas del “Material selecto” y/o “Material seleccionado”.

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por “Material de préstamo”, previamente aprobado por la Empresa con relación a características y procedencia

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida: m3.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

3.1.14 ACARREO MANUAL D=25m

Ídem partida 2.1.3

3.1.15 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO**4.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE****4.1.1 RED DE DISTRIBUCIÓN****4.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION****DESCRIPCIÓN**

Consiste en efectuar los trabajos topográficos de replanteo pertinentes en coordinación con la Inspección, con la finalidad de determinar los alineamientos, alturas de corte, niveles y ubicación de los componentes correspondientes a esta partida en el área a intervenir de acuerdo a los planos respectivos, durante la ejecución de los trabajos.

Una vez determinadas y marcadas las zonas de trabajo tal como se especifica en los planos, el residente con la autorización de la Inspección dispondrá que se ejecuten los trabajos respectivos.

Materiales

- Clavos
- Madera aguano
- Yeso

Equipos

- Herramientas manuales
- Miras y jalones
- Wincha
- Estación Total y nivel

Mano de obra

- Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se efectuará con instrumentos topográficos de ingeniería, winchas, miras, nivel topográfico y otros. En todo momento el residente deberá estar verificando la concordancia con los planos, y dejando en el terreno todas las señalizaciones necesarias para efectuar los trabajos de corte, alineamiento y otros.

Controles

Las tolerancias permitidas son:

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida: m².

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cuadrados para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

4.1.1.2 EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA

DESCRIPCIÓN

Se efectuará todas las excavaciones necesarias para lograr las dimensiones previas a la colocación de las tuberías, según los planos, y hasta el nivel indicado en los mismos.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- El fondo de la zanja deberá ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.
- Se tendrá la precaución de no provocar alteraciones en la consistencia del terreno natural.
- Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones, lo requieran, deberán construirse defensas, entibadas, tabla estacados y otros necesarios para su ejecución.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de medida : m3

Norma de medición:

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida

**4.1.1.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB
DESCRIPCION.**

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios, para el refine y nivelación de zanjas en terreno gravoso a toda profundidad; comprende el mejoramiento de las salientes de las paredes y el fondo de zanja para tuberías de 200 mm, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias que hagan contacto con la tubería a instalar, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el supervisor. En esta etapa corresponde la colocación de las plantillas, para definir claramente el fondo de las excavaciones, con toda la mano de obra y equipo manual necesario para la correcta ejecución de la partida.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de Medida : m2.

Realizar la medición la longitud trabajada efectivamente.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros de esta partida.

**4.1.1.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS
DESCRIPCIÓN**

De acuerdo al tipo y clase de tubería a ser instalada, los materiales de la cama de apoyo que se colocarán en el fondo de la zanja será material clasificado seleccionado.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Será específicamente de tierra cernida seleccionada, que cumpla con las características exigidas de material selecto a excepción de su granulometría. Deberá tener un espesor no

menor de 0.10 m, debidamente compactada y acomodada medida desde la parte baja del tubo siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.10 m, que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja en que se haya encontrado material arenoso no exigirá cama.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: m³.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida

4.1.1.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas del “Material selecto” y/o “Material seleccionado”.

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por “Material de préstamo”, previamente aprobado por la Empresa con relación a características y procedencia

Características del Material de Relleno

b. Cama de Apoyo

Especificado en la partida 3.1.1.2

b. Compactado del Primer y Segundo Relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir del fondo de la zanja hasta 0.30m. por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.10m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándola íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El constructor deberá asegurar la tubería para evitar el aplastamiento de la tubería teniendo especial cuidado en los rellenos laterales de la misma.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la subbase, se harán por capas no mayores de 0.15m. de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el segundo relleno, no será menor del 90% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: m³.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cuadrados de esta partida.

4.1.1.6 ACARREO MANUAL D=25M

Ídem partida 2.1.3

4.1.1.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4.1.1.8 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA POTABLE Ø3" (75 MM)

DESCRIPCIÓN

Esta partida especifica la forma como se debe instalar las tuberías de PVC. Se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Preparación de la Zanja:

Para la preparación de la zanja tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

Para proceder a instalar las líneas agua, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la empresa.

Limpieza de las líneas de agua:

Antes de proceder a su instalación deberá verificarse su buen estado, junto con sus correspondientes uniones, los cuales deberán estar convenientemente lubricados.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella. Para la correcta colocación de las líneas de agua se utilizarán procedimientos adecuados, con sus correspondientes herramientas.

Cruce con Servicios Existentes:

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de agua será de 0.20 Mts, medidos entre los planos Horizontales tangentes respectivos.

El tubo de agua preferentemente deberá cruzar por encima del colector de desagüe, lo mismo que el punto de cruce deberá coincidir con el centro del tubo de agua, a fin de evitar que su unión quede próxima al colector.

Sólo razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiendo cumplirse las 0.20 Mts de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección de desagües, luz, teléfono, etc., ni con canales para agua de regadío.

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

a) En Terrenos Normales y Semirocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10m, debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05m. que debe existir entre la pared exterior de la unión de tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no exigirá cama.

b) En Terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a, pero con un espesor no menor de 0.15m.

c) En Terreno Inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

No realizar la excavación con mucha anticipación, de esta manera se evita la posibilidad de accidentes, derrumbes o inundación por napa freática superficial. En general el ancho de la zanja debe ser lo más angosta posible, se recomienda entre 50 a 60 cm. para tuberías de 150 mm de diámetro, pudiendo utilizarse anchos de zanja iguales a $D_{ext.} + 30$ cm.

La profundidad de la zanja debe asegurar un enterramiento sobre la clave del tubo hasta el nivel del terreno de por lo menos 1.00 m. en zonas de tráfico normal y de 1.20 m. en zonas de tráfico pesado.

Las tuberías de PVC con peso hasta 150 Kg. Puede ser bajada a la zanja en forma manual (como es el caso); para mayores pesos se recomienda la utilización de cuerdas o equipo mecánico (trípode, grúa o retroexcavadora).

En las zonas donde se ubican las campanas o uniones, debe proveerse una zanja, con la finalidad de que el cuerpo del tubo se apoye completamente sobre la cama de apoyo.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: m.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros lineales de esta partida.

4.1.1.9 PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE DESCRIPCION.

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarias para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad en las redes hidráulicas y sanitarias

PRUEBA DE RED DE SUMINISTROS.

Las redes de suministro se probarán por tramos o secciones definidas por el interventor. Inicialmente de debe retirar el aire del tramo de tubería que se va a probar. Para esto es conveniente hacer circular agua desde los sitios bajos hacia los sitios altos (generalmente las duchas de los últimos niveles). Cuando se observe que el agua está saliendo sin bolsas de aire se procede a taponar la tubería. Seguidamente se aplica una presión de 150 PSI utilizando un sistema de bombeo acoplado a un manómetro para la medición de la presión. Se considera que un periodo entre 4 y 6 horas puede ser utilizado para probar de manera segura cada tramo de tubería.

Es importante tener en cuenta que generalmente el agua que se le inyecta a la red contiene alguna cantidad de aire en emulsión o que algunas veces quedan pequeñas burbujas de aire en el sistema cuando se realiza el proceso de purga.

Este fenómeno tiene como resultado pequeñísimas disminuciones en la presión del sistema debido al reacomodamiento de estas burbujas, sin embargo, esta disminución en la presión no indica la presencia de fugas en el sistema. Cuando existen fugas en la red la presión disminuirá de manera constante hasta llegar a un valor sustancialmente inferior a los 150 PSI iniciales.

Posteriormente si es posible, todas las redes se mantendrán en estado

permanente de prueba (esto se logra conectando el suministro de agua) hasta el montaje de los aparatos

PRUEBA DE INFILTRACION

Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable como en la red de suministro de aguas lluvias y la red de desagües.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: m.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros lineales de esta partida.

4.1.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

4.1.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

4.1.2.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS

Ídem partida 4.1.1.2

4.1.2.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Ídem partida 4.1.1.3

4.1.2.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

DESCRIPCIÓN

De acuerdo al tipo y clase de tubería a ser instalada, los materiales de la cama de apoyo que se colocarán en el fondo de la zanja será material clasificado seleccionado.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Será específicamente de tierra cernida seleccionada, que cumpla con las características exigidas de material selecto a excepción de su granulometría. Deberá tener un espesor no menor de 0.10 m, debidamente compactada y acomodada medida desde la parte baja del tubo siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.10 m, que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja en que se haya encontrado material arenoso no exigirá cama.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida será por metro cúbico (m3).

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

4.1.2.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

ídem partida 4.1.1.5

4.1.2.6 ACARREO MANUAL D=25M

Ídem partida 2.1.3

4.1.2.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4.1.2.8 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"

DESCRIPCIÓN

Esta partida especifica la forma como se debe instalar las tuberías de PVC. Se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Preparación de la Zanja:

Para la preparación de la zanja tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

Para proceder a instalar las líneas agua, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la empresa.

Limpieza de las líneas de agua:

Antes de proceder a su instalación deberá verificarse su buen estado, junto con sus correspondientes uniones, los cuales deberán estar convenientemente lubricados.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella. Para la correcta colocación de las líneas de agua se utilizarán procedimientos adecuados, con sus correspondientes herramientas.

Cruce con Servicios Existentes:

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de agua será de 0.20 Mts, medidos entre los planos Horizontales tangentes respectivos.

El tubo de agua preferentemente deberá cruzar por encima del colector de desagüe, lo mismo que el punto de cruce deberá coincidir con el centro del tubo de agua, a fin de evitar que su unión quede próxima al colector.

Sólo razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiendo cumplirse las 0.20 Mts de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección de desagües, luz, teléfono, etc., ni con canales para agua de regadío.

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: m.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Prevía inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros lineales de esta partida.

4.1.2.9 SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA EN RED MATRIZ DN=3" A 3/4"

Ídem partida 4.1.2.9

4.2 SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES

4.2.1 CAMARA DE INSPECCIÓN

4.2.1.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Ídem partida 4.1.1.2

4.2.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

ídem partida 1.6.2.2

4.2.1.3 ACERO DE REFUERZO F'Y = 4200 KG./CM2

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos.

Dicho acero estará conformado por barras de diámetro indicados en los planos, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en los lugares indicados en el plano que consigna los detalles de los sumideros.

Materiales

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Equipos

- Herramientas manuales

Mano de obra

- Operario, Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxidos, grasa o cualquier otra materia que disminuya su adherencia. Se deberá asegurar su correcta ubicación en el elemento de concreto de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del mismo.

Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del Inspector.

Controles

La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La unidad de medida: kg.

CONFORMIDAD DE PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los kilogramos de esta partida.

4.2.1.4 CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, PREMEZCLADO

ídem partida 1.6.2.3

4.2.1.5 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO

DESCRIPCION:

Comprende aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero aplicada en dos etapas: En la primera llamada “pañeteo” se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada.

METODOLOGIA DE EJECUCION:

Preparación de la Superficie:

Las superficies de los muros deben rasarse, limpiarse y humedecerse antes de aplicar el concreto. Se verificarán que todas las instalaciones, redes y accesorios necesarios ya estén colocados antes de proceder al tarrajeado. Igualmente deben quedar convenientemente protegidas para evitar el ingreso de agua o mortero dentro de los ductos, cajas, etc.

Procedimientos de Ejecución:

Se deberán colocar cintas de mortero de concreto, la mezcla será en proporción 1:5 (cemento – arena), las cintas quedarán espaciadas a un máximo de 1.50 metros. Se comenzará del lugar más cercano a las esquinas. Se debe controlar la verticalidad de estas cintas con plomada de albañil. Las cintas deben sobresalir al espesor máximo del tarrajeo. Deben emplearse reglas de madera bien perfiladas que se correrán sobre las cintas guía, comprimiendo la mezcla contra el paramento a fin de lograr una mayor compactación, debe lograrse una superficie pareja, plana.

Pañeteado:

Las superficies de los elementos estructurales que no garanticen una buena adherencia del tarrajeo, recibirán un pañeteado con mortero de cemento y arena gruesa en proporción de 1:5, que será arrojado con fuerza para asegurar un buen agarre, dejando el acabado rugoso para recibir el tarrajeo final.

Curado:

La mezcla se preparará en la proporción de 1:5 (cemento – arena fina). a la que se añadirá la cantidad máxima de agua que mantenga la trabajabilidad y docilidad del mortero. Se preparará cada vez una cantidad de mezcla que pueda ser empleada en el lapso máximo de una hora. Usando el impermeabilizante en los muros que se requieran.

Terminado:

El espesor mínimo del tarrajeo será de un centímetro y el máximo de 1.5 centímetros. La superficie final tendrá un buen aspecto, no debe distinguirse la ubicación de las cintas, ni huellas de aplicación de la paleta ni ningún otro defecto que desmejore el correcto acabado del muro. El terminado final deberá quedar listo para recibir la pintura.

Materiales:

Mortero de cemento y arena se dosificará en proporción de 1:5.

Equipo:

Hilos y plomadas para nivelación, andamios, bateas, baldes, balaustres y espátulas y equipos de seguridad trabajo en altura.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida : m²

Se computarán todas las áreas netas a vestir o revocar. Por consiguiente, se descontarán los vanos o aberturas.

Todos los paños bajo placas se medirán por metros cuadrados (M²) ya sea sobre superficies quebradas, curvas o planas y cualquiera que sea su altura. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor del metro cuadrado de pañete. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales, no se pagarán las aberturas y/o vanos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales y su desperdicio, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.
- Una vez realizadas las verificaciones por la supervisión se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

4.2.1.6 COLOCADO DE TAPA DE BUZONES

DESCRIPCIÓN

Las tapa de los buzones, además de ser normalizadas, deberán cumplir las siguientes condiciones: resistencia a la abrasión (desgaste por fricción) su facilidad de operación y no propicia al robo.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida para esta partida es la und.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

La cantidad determinada según el método de medición, se dará conformidad con la Partida correspondiente y al precio unitario del contrato y dicho precio y pago constituirá compensación única por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios empleados para completar la Partida.

4.2.1.7 CURADO DE CONCRETO

Ídem partida 1.6.2.9

4.2.1.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4.2.2 RED DE ALCANTARILLADO

4.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

4.2.2.2 EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA

Ídem partida 4.1.1.2

4.2.2.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Ídem partida 4.1.1.3

4.2.2.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

Ídem partida 4.1.2.4

4.2.2.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

ídem partida 4.1.1.5

4.2.2.6 ACARREO MANUAL D=25M

Ídem partida 2.1.3

4.2.2.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4.2.2.8 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200MM S-25

Ídem partida 4.1.2.9

4.2.2.9 PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE

DESCRIPCION.

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática, y la de infiltración para terrenos con agua freática.

PRUEBA DE FILTRACION

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón ubicado aguas arriba, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo antes de realizar la prueba.

Para la prueba a zanja abierta las tuberías deberán estar descubiertas en su $\frac{1}{4}$ superior, con Relleno lateral compactado, con sus uniones totalmente descubiertas; asimismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones hasta después que esta prueba y la de

nivelación resulten satisfactorias, luego de lo cual la Inspección autorizará el vaciado de anclajes en las entradas y salidas de los buzones, y a continuación, el tapado de la zanja por capas.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, no se admitirán pérdidas en el tramo aprobado en el caso de tuberías de PVC o PEAD.

Luego de haberse realizado la prueba hidráulica y de nivelación del tramo, la Inspección o Supervisión autorizará la instalación de conexiones domiciliarias, las que deberán también someterse a prueba hidráulica a zanja abierta, llenando nuevamente el tramo de agua y siguiendo el procedimiento antes indicado. En esta prueba, deberán encontrarse descubiertas las conexiones desde la caja de registro hasta la acometida a la matriz.

En los casos de cambio de colectores existentes en la misma ubicación, el Constructor deberá demoler y reconstruir los buzones e instalar la red y conexiones domiciliarias simultáneamente, sometiendo a todo el conjunto a las pruebas de nivelación e hidráulica a zanja abierta, debiendo taponar temporalmente las acometidas domiciliarias a las cajas de registro en horas de mínimo consumo o empleando un sistema paralelo provisional para el desvío de los desagües, a fin que pueda llenar de agua el tramo, no siendo obligatorio que esto se realice con 24 de horas de anticipación como en redes nuevas. Por lo demás, las pruebas se verificarán siguiendo los mismos criterios indicados en los párrafos precedentes.

De ser satisfactorias, el tramo y sus conexiones domiciliarias entrarán en funcionamiento para no perjudicar el servicio a la población.

No se autorizará realizar la prueba hidráulica a zanja tapada (con relleno compactado), mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta y de nivelación, y de ser el caso, además la de conexiones domiciliarias. En la prueba hidráulica a zanja tapada (con relleno compactado) se efectuará el mismo procedimiento que para la prueba a zanja abierta.

En los casos de cambio de colectores existentes, la prueba hidráulica a zanja tapada se reemplazará con una escorrentía, a fin de verificar que no

PRUEBA DE INFILTRACION

La prueba será efectuada verificando que no haya presencia de agua en los buzones del tramo a probar.

Para las pruebas a zanja abierta ésta se hará, tanto como sea posible, cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida: m

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el UNIDAD DE MEDIDA, será pagada por el relleno de la cama de apoyo correspondiente y al precio unitario del contrato, dicho precio y pago constituirá compensación única por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios empleados para completar la Partida.

4.2.3 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUAS RESIDUALES

DESCRIPCIÓN:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende las reconexiones de todos los accesorios necesarios para la instalación de agua.

UNIDAD DE MEDIDA:

Esta partida está cuantificada por punto.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar las unidades de esta partida

4.2.3.1 TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Ídem partida 1.5.1

4.2.3.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS

Ídem partida 4.1.1.2

4.2.3.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Ídem partida 4.1.1.3

4.2.3.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

Ídem partida 4.1.2.4

4.2.3.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

ídem partida 4.1.1.5

4.2.3.6 ACARREO MANUAL D=25M

Ídem partida 2.1.3

4.2.3.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

4.2.3.8 CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"X12"

DESCRIPCION

Comprende el suministro y colocación de cajas de registros de concreto $f'c=175$ Kg. /cm² con tapa de concreto.

METODOLOGIA DE EJECUCION

Las cajas de registro no podrán estar recubiertas con mortero de cemento ni otro material. Cuando se quiera ocultarlas, deberán de utilizarse tapas metálicas adecuadas.

Para su construcción se utilizará obligatoriamente mezcladora y vibrador. El encofrado interno y externo de preferencia metálico. Sus paredes interiores serán de superficie liza o tarrajada en caso de utilizar encofrado con maderamen y con mortero 1: 3. para dar un acabado lizo.

Las canaletas o medias cañas irán revestidas con mortero 1: 2 y con pendientes a 2% en la longitud de la cada de registro fabricado en obra.

Los registros se deben ubicar en sitios fácilmente accesibles.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida.- Unidad

Norma de Medición.-El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de unidades.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar el número unidades para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

4.2.3.9 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A RED MATRIZ DN=200MM

Ídem partida 4.1.2.9

5 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

5.1 SUMIDERO

5.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

5.1.2 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Ídem partida 4.1.1.2

5.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL

ídem partida 3.1.3

5.1.4 ACARREO MANUAL D=25m

Ídem partida 2.1.3

5.1.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

5.1.6 SOLADO SUMIDERO f'c=100 kg/cm² e=2"

ídem partida 3.1.4

5.1.7 ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm²

ídem partida 4.2.1.3

5.1.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

ídem partida 1.6.2.2

5.1.9 CONCRETO f'c=210 kg/cm², PREMEZCLADO

ídem partida 1.6.2.3

5.1.10 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C: A 1:3 + ADITIVO

Ídem partida 4.2.1.5

5.1.11 REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01

DESCRIPCIÓN.

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para la fabricación y montaje de sumideros.

El objetivo es el disponer de una estructura, elaboradas en perfiles y platinas estructurales, conformados en frío a partir del acero estructural, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de la supervisión.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Revisión de los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse. Verificación de pendientes, secciones de canales recolectores de agua lluvia y otros que inciden en el uso y comportamiento de la estructura a ejecutar.
- Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo. Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.
- Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra.
- Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.
- La suelda o máquina de soldar a utilizar será del tipo de arco (soldadura eléctrica). Los electrodos serán especificados en planos, y a su falta se utilizará electrodos 6011 de 1/8" para espesores máximos de 4 mm. Para espesores superiores se utilizará electrodos 7018.
- Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.
- Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.
- Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas.
- Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran par el alzado y armado de la estructura.
- Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.
- Verificación y pruebas del personal técnico calificado para la fabricación y montaje de la estructura.
- Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de la estructura.
- Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.
- El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el ramo.
- La supervisión exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de soldadura, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles

- Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores según las normas peruanas correspondientes.
- De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación.
- Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de ± 5 mm.
- Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.
- Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se podrán reutilizar pernos retirados. Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.
- De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.
- Realización y verificación de muestras de soldadura (y pruebas de requerirlo la supervisión).
- Para proceder con la soldadura, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.
- Los cordones de la soldadura, no superarán los 50 mm en ejecución consecutiva, previniendo de esta manera la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.
- Control y verificación permanente que las secciones de la soldadura sean las determinadas y requeridas en planos. Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.
- Limpieza y pulido con amoladora de la rebaba y exceso de suelda.
- Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.
- Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.
- Aplicación de pintura anticorrosiva, rigiéndose a lo establecido en la especificación del rubro "Pintura anticorrosiva", del presente estudio

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida.- Unidad

El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de unidades.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

Prevía inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar el número unidades para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

5.1.12 CURADO DE CONCRETO

Ídem partida 1.6.2.9

5.2 TUBERIA PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

5.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Ídem partida 1.5.1

5.2.2 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Ídem partida 4.1.1.2

5.2.3 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL

Ídem partida 2.2.2

5.2.4 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS

Ídem partida 4.1.2.4

5.2.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25

Ídem partida 4.1.2.9

5.2.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø200mm S-25

Ídem partida 4.1.2.9

5.2.7 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas del “Material selecto” y/o “Material seleccionado”. Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por “Material de préstamo”, previamente aprobado por la Empresa con relación a características y procedencia

Características del Material de Relleno

c. Cama de Apoyo

Especificado en la partida 3.1.1.2

b. Compactado del Primer y Segundo Relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir del fondo de la zanja hasta 0.30m. por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.10m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándola íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El constructor deberá asegurar la tubería para evitar el aplastamiento de la tubería teniendo especial cuidado en los rellenos laterales de la misma.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la subbase, se harán por capas

no mayores de 0.15m. de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el segundo relleno, no será menor del 90% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida: m³.

BASES DE PAGO

Se consignará en un cuadro la partida, considerando la unidad de medición y los metrados realmente ejecutados por el residente, determinados por La unidad de medida descrito. Estos metrados serán concordados por el Supervisor y el Residente.

Dicho precio constituirá compensación por el trabajo ejecutado de relleno y compactación del material, así mismo, por el empleo de mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas e imprevistos

5.2.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Ídem partida 1.4.4

5.3 BUZONES PLUVIALES

5.3.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Ídem partida 4.1.1.2

5.3.2 ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$

ídem partida 4.2.1.3

5.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

ídem partida 1.6.2.2

5.3.4 CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, PREMEZCLADO

ídem partida 1.6.2.3

5.3.5 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO

ídem partida 4.2.1.5

5.3.6 COLOCADO DE TAPA DE BUZONES

ídem partida 4.2.1.5

5.3.7 CURADO DE CONCRETO

ídem partida 1.6.2.9

5.3.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

ídem partida 1.4.4

6 VARIOS

6.1 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

6.1.1 PRUEBAS DE CAMPACTADO ENCAMPO

DESCRIPCIÓN

Las pruebas de compactación se realizarán con el propósito de verificar la compactación de la sub rasante y el colocado del material de base.

Equipos

- Equipo para compactación en campo
- Herramientas manuales

Mano De Obra

- Peón

Método De Ejecución

Se procederá a realizar las pruebas insitu conjuntamente con el Inspector. Se deberá verificar que el grado de compactación no sea menor al 95% para subrasante y del 100% para la base.

Por lo menos se deberá realizar las pruebas con la siguiente frecuencia:

Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 750 m ²	Pista
Compactación	MTC E 117	D 1556	T 191	1 cada 250 m ²	Pista
	MTC E 124	D 2922	T 238		

O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico - mecánicas de los agregados. En caso de que los metros del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada Propiedad y/o Característica.

Para el presente proyecto se debe considerar realizar pruebas de compactación cada 50 metros lineales, considerando hacer tres muestras (una en cada borde de la vía y una al centro) en cada punto de observación.

Controles

El grado de compactación de los especímenes tomados simultáneamente en cada punto de muestreo no debe ser inferior al 95% para el proctor modificado en el caso de sub rasante y de 100% para el caso de base. Se realizarán pruebas adicionales o más espaciadas bajo la aprobación del Inspector de Obra.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida. - Und

El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de unidades.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar el número unidades para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

6.1.2 PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Se refieren al control que se hace para verificar la resistencia del concreto.

Equipo

- Equipo para rotura de briquetas

MODO DE EJECUCIÓN

La preparación de las probetas de ensayo estará acorde con el procedimiento indicado en la Norma ITINTEC 339.036. Las probetas serán moldeadas de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.033.

El concreto y el mortero se clasificará con base en su resistencia nominal a la compresión, en kg/cm², a los 28 días. Por resistencia nominal a la compresión se entiende la resistencia mínima a la compresión de por lo menos 95% de las muestras sometidas a pruebas. Las pruebas se ejecutarán sobre cilindros de ensayos de 15 cm de diámetro por 30 cm de alto para el concreto.

Todo concreto deberá tener una resistencia a los 28 días no menor a las indicadas en los planos o a lo especificado detalladamente para cada una de las estructuras.

La resistencia mínima a la compresión a los 7 días no deberá ser menor de 70% del valor especificado para los 28 días.

La tolerancia máxima de la resistencia en cilindros aislados no será menor de 10%.

Se tomarán por lo menos dos muestras, cada una de ellas con tres cilindros de ensayo; tres de ellas se probarán a los siete días y 03 a los 28 días; en caso de que los veintiocho días se cumplan luego de culminada la obra, necesariamente se tendrá que realizar la prueba, para lo cual el Residente y el Inspector de Obra deberán tomar las provisiones del caso para su ejecución.

La frecuencia de los ensayos de resistencia en compresión de cada clase de concreto colocado cada día deberán ser tomadas:

- No menos de una muestra de ensayo por día.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 50 m³ de concreto colocado.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 300 m² de área superficial para pavimentos o losas.
- No menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida. - Unidad

El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de unidades.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar el número unidades para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

6.2 AREAS VERDES

6.2.1 COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO

DESCRIPCIÓN

Es la colocación de material orgánico (tierra negra) uniformizando el área destinada, se tendrá que nivelar y rellenar las deformaciones que exista con tierra de cultivo, esto será en forma manual teniendo mucho cuidado en no maltratar el terreno, para mantener la uniformidad del mismo

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo comprende las tareas de colocado en base firme, correctamente apisonado, nivelado en el área de trabajo, adicionalmente se le colocara paja.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida: m³

El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

6.2.2 SEMBRADO DE GRASS

DESCRIPCIÓN

Es la colocación de todos los bloques de pasto uniformizando el sembrado (grass natural), se tendrá que nivelar y rellenar las deformaciones que exista con tierra de cultivo, esto será en forma manual teniendo mucho cuidado en no maltratar el terreno, para mantener la uniformidad del mismo

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo comprende las tareas de colocado en base firme, correctamente apisonado, nivelado en el área de trabajo, adicionalmente se le colocara paja.

MEDICION DE LA PARTIDA

Unidad de medida. - m²

El cómputo de esta partida se efectuará por cantidad de metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar el metros cuadrados para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

6.3 CARPINTERIA METÁLICA

6.3.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDA METÁLICA EN ESCALINATAS

DESCRIPCION

Esta partida comprende a la preparación, ejecución e instalación de tuberías metálicas (según planos) para las barandas, según las características y dimensiones indicadas en las láminas de detalle.

METODO DE EJECUCION

Serán empleados elementos de fierro que conserven las características del diseño expresado en los planos.

Los elementos para utilizarse serán perfiles, barras, tubos, platinas, mallas y planchas o equivalente cuyas dimensiones están especificadas en los planos respectivos.

Las barras, perfiles, tubos y planchas serán rectos, lisos, sin dobladuras, abolladuras ni oxidaciones, de formas geométricas bien definidas. La ejecución de la carpintería debe ser prolija, evitando las juntas con defectos de corte entre otros.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los trabajos en fierro se rasquetearán y lijarán cuidadosamente aplicando la protección indicada en la partida de pintura.

Soldaduras

La soldadura para emplearse estará de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante, tanto en profundidad, forma y longitud de aplicación. Una vez ejecutada esta, debe ser esmerilada para que presente un acabado de superficie uniforme. En el caso de trabajos con plancha delgada podrá usarse soldadura eléctrica del tipo de "punto".

Anclajes

Los planos muestran por lo general solamente los requerimientos arquitectónicos, siendo de responsabilidad del Contratista de proveer la colocación de anclajes y platinas empotradas en la albañilería, cuando no se indican en los planos destinados a soldar los marcos, así como cualquier otro elemento de sujeción para garantizar la perfecta estabilidad y seguridad de las piezas que se monten.

Esmerilado

Los encuentros hechos con soldadura serán cuidadosamente esmerilados para recuperar una superficie lisa y perfecta en el empalme.

Accesorios

En general la carpintería deberá llevar los accesorios necesarios para su operatividad (bisagras, brazos reguladores, etc.)

UNIDAD DE MEDIDA:

La Unidad de medida es el metro (m).

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

FORMA DE PAGO:

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

6.4 PLACA RECORDATORIA

6.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA

DESCRIPCIÓN:

Esta partida consiste en colocar una placa recordatoria.

Materiales:

Se empleará: Bronce para la elaboración de la placa.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Es conveniente efectuar la limpieza de los paramentos previa la colocación de la placa.
- Se elaborará la placa detallando los datos pertinentes correspondientes a la infraestructura.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : UND

Este trabajo será medido por cada placa colocada en la infraestructura.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizados las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

6.5 PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

6.5.1 APROBACION DE EXPEDIENTE PMA

Ver Anexos. Plan De Manejo Ambiental

6.5.1.1 APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

Ver Anexos. Plan De Monitoreo Arqueológico

6.5.2 CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO

6.5.2.1 CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO

Ver Anexos. Especificaciones Técnicas PMA

6.5.3 PLAN DE CONTINGENCIA

Ver Anexos. Especificaciones Técnicas PMA

6.5.3.1 PLAN DE CONTINGENCIA

Ver Anexos. Especificaciones Técnicas PMA

6.5.4 INFORME FINAL DE PMA

Ver Anexos. Especificaciones Técnicas PMA

6.5.4.1 PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

Ver Anexos. Especificaciones Técnicas PMA

6.6 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

6.6.1 PREVENCIÓN Y MITIGACION

6.6.1.1 RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender una situación incómoda para los usuarios en el proceso de construcción, como son polvadera frecuente.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con mangueras, tachos de agua.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : m²

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.1.2 LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA

DESCRIPCIÓN:

Comprende los trabajos permanentes de limpieza de obra, para lo cual se dotará de implementos de limpieza como son escobas, recogedores y charlas de sensibilización al personal trabajador con el propósito de tener una adecuada actitud frente a los trabajos que se desarrollaran.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con escobas, recogedores, rastrillos, contenedores; y la parte técnica mínimamente tener en su programación de charlas sobre buenas prácticas de limpieza en obra.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : m²

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.2 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

6.6.2.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender las acciones de manejo de residuos sólidos en el proceso constructivo, para lo cual es necesario dotar de contenedores para el acopio de estos.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con contenedores identificados adecuadamente, diferenciados por color, rojo, negro y verde.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : und

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.2.2 CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS

DESCRIPCIÓN:

Comprende la implementación del cartel de identificación de obra de 1.80 m x 0.90 m, en el que se anotaran el nombre de la obra, clasificación de residuos sólidos y frases

alusivos al cuidado del medio ambiente. El cartel deberá estar ubicado en un lugar visible desde el exterior. Para la instalación del cartel de obra, deben tomarse las medidas preventivas aseguren su estabilidad para soportar las cargas del viento.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Confección de una gigantografía de material sintético resistente, que será fijada sobre un bastidor de perfil tubular metálico liviano de dimensiones tales que den estabilidad, tanto para el transporte como durante la colocación y funcionamiento de la misma.
- La gigantografía será fijada en tres unidades de madera eucalipto rollizo de 5” anclados al suelo con concreto a una profundidad mínima de 0.60m (extremos y centro).
-

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : und

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.2.3 BOLSAS PARA CONTENEDORES

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender el cuidado adecuado de residuos solidos y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos. Estas bolsas deberán ser colocados en los contenedores de residuos solidos para su adecuada disposición.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con suficientes bolsas.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : pqt

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.2.4 ALMACEN PARA CONTENEDORES

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para almacenar adecuadamente los contenedores de residuos sólidos.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con un área destinada netamente para almacenar los contenedores de residuos sólidos.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : m2

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.2.5 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender y disponer adecuadamente los residuos sólidos, en plena coordinación con la entidad, en este caso la municipalidad distrital o provincial para que estos sean dispuestos adecuadamente.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con botiquines, camillas, vehículo para transporte de heridos.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : und

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.3 CONTINGENCIA

6.6.3.1 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos. Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines, tópicos de primeros auxilios, camillas, vehículo para transporte de heridos (ambulancias), trapos absorbentes (derrames de productos químicos).

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con botiquines, camillas, vehículo para transporte de heridos.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : und

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.3.2 EXTINTORES

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos. Equipos de extinción de fuego (extintores, mantas ignífugas, cilindros con arena).

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La obra dependiendo de su envergadura deberá contar mínimamente con equipos de extinción de fuego.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : und

Norma de Medición : NTM RD-073-2010-Vivienda

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a Mecanismos y Equipamiento de respuesta implementados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Se dará conformidad para el pago de la partida:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Se verificará el cumplimiento estricto del plan de seguridad en lo referente a los recursos de respuesta ante emergencias.

6.6.4 CIERRE Y ABANDONO**6.6.4.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES****DESCRIPCIÓN:**

Comprende los trabajos de remoción o desmontaje de instalaciones provisionales considerados en el proyecto, que van a ser reemplazados o eliminados para el cierre de la construcción.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : m²

Esta partida será medida por metro cuadrado.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones por la supervisión se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

6.6.4.2 LIMPIEZA FINAL DE OBRA**DESCRIPCIÓN:**

Luego de haber completado todos los trabajos, el Ingeniero residente deberá limpiar y remover de las obras, toda planta de construcción, materiales no utilizados, desmonte y trabajos temporales de cualquier clase y dejar la obra limpia y libre de todo lo que haya sido necesario para el trabajo a completa satisfacción del Inspector y/o Supervisor.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA:

Unidad de medida : m²

Esta partida será medida por metro cuadrado.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA:

Los pagos se realizarán:

- Previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones por la supervisión se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ANEXO 4: METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
I	INFRAESTRUCTURA VEHICULAR							
1.1	OBRAS PROVISIONALES							
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M	und						1.00
			1.00				1.00	
1.1.2	OFICINA PARA RESIDENCIA	mes						6.00
			6.00				6.00	
1.1.3	ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA	m²						49.00
	almacen		1.00	8.00	5.00		40.00	
	guardiania		1.00	3.00	3.00		9.00	
1.1.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.2.1	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz					Area CAD (m2)	2438.80	
	Pje. Calle S/N 01					Area CAD (m2)	245.75	
	Pje. Calle S/N 02					Area CAD (m2)	178.85	
	Calle Hermanos Ayar					Area CAD (m2)	365.35	
	Calle los Manantiales					Area CAD (m2)	625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Area CAD (m2)	477.55	
1.2.2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz					Area CAD (m2)	2438.80	
	Pje. Calle S/N 01					Area CAD (m2)	245.75	
	Pje. Calle S/N 02					Area CAD (m2)	178.85	
	Calle Hermanos Ayar					Area CAD (m2)	365.35	
	Calle los Manantiales					Area CAD (m2)	625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Area CAD (m2)	477.55	
1.3	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA							
1.3.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - PLAN COVID 19	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.3.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb						4.00
			4.00				4.00	
1.3.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	jgo						4.00
			4.00				4.00	
1.3.4	IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID 19	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.3.5	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.3.6	EQUIPOS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.3.7	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	m²						36.00
			4.00	3.00	3.00		36.00	
1.3.8	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und						6.00
			6.00				6.00	
1.3.9	SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD	und						1.00
			1.00				1.00	
1.3.10	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb						1.00
			1.00				1.00	
1.4	DEMOLICIONES							
1.4.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA	m³					554.96	554.96
	Av la Paz			Area CAD (m2)	1818.70	0.20	363.74	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	179.80	0.20	35.96	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	92.00	0.20	18.40	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	127.00	0.20	25.40	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	303.30	0.20	60.66	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	254.00	0.20	50.80	
1.4.2	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m³						68.79
	Av la Paz			Area CAD (m2)	458.62	0.15	68.79	
1.4.3	DEMOLICIÓN DE ESCALINATA	m³					57.80	57.80

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	143.40	0.20	28.68	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	62.80	0.20	12.56	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	82.80	0.20	16.56	
1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³					886.02	886.02
	Demolicion de pavimento rigido (m3)	554.96		factor de esponjamiento		1.30	721.45	
	Demolicion de vereda (m3)	68.79		factor de esponjamiento		1.30	89.43	
	Demolicion de escalinata (m3)	57.80		factor de esponjamiento		1.30	75.14	
1.5	MOVIMIENTO DE TIERRA HASTA EL NIVEL DE LA SUBRASANTE							
1.5.1	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz			Area CAD (m2)			2438.80	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)			245.75	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)			178.85	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)			365.35	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)			625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)			477.55	
1.5.2	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE	m³					866.29	866.29
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80	0.20	487.76	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75	0.20	49.15	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85	0.20	35.77	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35	0.20	73.07	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17	0.20	125.03	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55	0.20	95.51	
1.5.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						1039.55
		866.29		factor de esponjamiento		1.20	1039.55	
1.5.4	ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80		2438.80	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75		245.75	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85		178.85	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35		365.35	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17		625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55		477.55	
1.6	CARPETA DE RODADURA							
1.6.1	CONFORMACION DE SUB BASE E=0.20 M							
1.6.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80		2438.80	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75		245.75	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85		178.85	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35		365.35	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17		625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55		477.55	
1.6.1.2	MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m³					866.29	866.29
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80	0.20	487.76	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75	0.20	49.15	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85	0.20	35.77	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35	0.20	73.07	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17	0.20	125.03	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55	0.20	95.51	
1.6.1.3	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80		2438.80	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75		245.75	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85		178.85	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35		365.35	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17		625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55		477.55	
1.6.1.4	RIEGO	m²					4331.47	4331.47
	Av la Paz			Area CAD (m2)	2438.80		2438.80	
	Pje. Calle S/N 01			Area CAD (m2)	245.75		245.75	
	Pje. Calle S/N 02			Area CAD (m2)	178.85		178.85	
	Calle Hermanos Ayar			Area CAD (m2)	365.35		365.35	
	Calle los Manantiales			Area CAD (m2)	625.17		625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			Area CAD (m2)	477.55		477.55	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
1.6.2	LOSA DE CONCRETO							
1.6.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²		longitud	Ancho			2948.50
	Av la Paz			320.00	6.00		1920.00	
	Pje. Calle S/N 01			40.00	2.80		112.00	
	Pje. Calle S/N 02			30.00	3.00		90.00	
	Calle Hermanos Ayar			35.00	3.50		122.50	
	Calle los Manantiales			97.00	4.00		388.00	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			79.00	4.00		316.00	
1.6.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m ²						809.90
	Av la Paz							
	Longitudinal			320.00			320.00	
	transversal	22.00			6.00		132.00	
	Pje. Calle S/N 01							
	Longitudinal			40.00			40.00	
	transversal	3.00			2.80		8.40	
	Pje. Calle S/N 02							
	Longitudinal			30.00			30.00	
	transversal	2.00			3.00		6.00	
	Calle Hermanos Ayar							
	Longitudinal			35.00			35.00	
	transversal	3.00			3.50		10.50	
	Calle los Manantiales							
	Longitudinal			97.00			97.00	
	transversal	7.00			4.00		28.00	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre							
	Longitudinal			79.00			79.00	
	transversal	6.00			4.00		24.00	
1.6.2.3	CONCRETO f _c = 280 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³						442.28
	Av la Paz			320.00	6.00	0.15	288.00	
	Pje. Calle S/N 01			40.00	2.80	0.15	16.80	
	Pje. Calle S/N 02			30.00	3.00	0.15	13.50	
	Calle Hermanos Ayar			35.00	3.50	0.15	18.38	
	Calle los Manantiales			97.00	4.00	0.15	58.20	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			79.00	4.00	0.15	47.40	
1.6.2.4	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO	kg		la de Metrados de Acero				2983.20
1.6.2.5	JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	kg		la de Metrados de Acero				564.77
1.6.2.6	ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg		la de Metrados de Acero				5563.02
1.6.2.7	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES	m						972.90
	Av la Paz			106.00	6.00		636.00	
	Pje. Calle S/N 01			13.00	2.80		36.40	
	Pje. Calle S/N 02			10.00	3.00		30.00	
	Calle Hermanos Ayar			11.00	3.50		38.50	
	Calle los Manantiales			32.00	4.00		128.00	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			26.00	4.00		104.00	
1.6.2.8	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES	m						601.00
	Av la Paz			320.00			320.00	
	Pje. Calle S/N 01			40.00			40.00	
	Pje. Calle S/N 02			30.00			30.00	
	Calle Hermanos Ayar			35.00			35.00	
	Calle los Manantiales			97.00			97.00	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			79.00			79.00	
1.6.2.9	CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO	m ²						2948.50
	Av la Paz			320.00	6.00		1920.00	
	Pje. Calle S/N 01			40.00	2.80		112.00	
	Pje. Calle S/N 02			30.00	3.00		90.00	
	Calle Hermanos Ayar			35.00	3.50		122.50	
	Calle los Manantiales			97.00	4.00		388.00	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre			79.00	4.00		316.00	
1.6.3	SEÑALIZACION HORIZONTAL							
1.6.3.1	PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO	m ²						18.53

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	AV. La Paz							
	Pintura itermitente		22.00	3.00	0.10		6.60	
	Pintura en doble línea continua		2.00	59.63	0.10		11.93	
1.6.3.2	PINTURA EN SARDINELES	m ²						240.40
	Av la Paz		2.00	320.00	0.20		128.00	
	Pje. Calle S/N 01		2.00	40.00	0.20		16.00	
	Pje. Calle S/N 02		2.00	30.00	0.20		12.00	
	Calle Hermanos Ayar		2.00	35.00	0.20		14.00	
	Calle los Manantiales		2.00	97.00	0.20		38.80	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre		2.00	79.00	0.20		31.60	
1.6.3.3	PINTURA EN CRUCES PEATONALES	m ²						81.10
	Av. La Paz							
	Pase peatonal		23.00	3.00	0.50		34.50	
	Línea de pare			26.00	0.50		13.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Pase peatonal		3.00	3.00	0.50		4.50	
	Línea de pare			3.00	0.50		1.50	
	Calle Los Manantiales							
	Pase peatonal		3.00	3.00	0.50		4.50	
	Línea de pare			3.00	0.50		1.50	
	Calle Hnos. Ayar							
	Pase peatonal		3.00	3.00	0.50		4.50	
	Línea de pare			3.00	0.50		1.50	
	Pasaje S/N N° 01							
	Pase peatonal		4.00	3.00	0.50		6.00	
	Línea de pare			3.90	0.50		1.95	
	Pasaje S/N N° 02							
	Pase peatonal		4.00	3.00	0.50		6.00	
	Línea de pare			3.30	0.50		1.65	
1.6.3.4	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	und						11.00
	Av. La Paz							
	Siga adelante		8.00				8.00	
	Siga adelante o voltee a la derecha		2.00				2.00	
	Voltee a la derecha o a la izquierda		1.00				1.00	
1.6.4	SEÑALIZACION VERTICAL							
1.6.4.1	SEÑAL PREVENTIVA	und						6.00
	Av. La Paz							
	Señal Presencia de peatones		6.00				6.00	
1.6.4.2	SEÑAL REGLAMENTARIA	und						10.00
	Av. La Paz							
	Velocidad máxima permitida		3.00				3.00	
	Prohibido adelantar		2.00				2.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Prohibido estacionar		1.00				1.00	
	Calle Los Manantiales							
	Prohibido estacionar		1.00				1.00	
	Calle Hnos. Ayar							
	Prohibido estacionar		1.00				1.00	
	Pasaje S/N N° 01							
	Prohibido estacionar		1.00				1.00	
	Pasaje S/N N° 02							
	Prohibido estacionar		1.00				1.00	
1.6.4.3	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES	und						6.00
	Av. La Paz		1.00				1.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		1.00				1.00	
	Calle Los Manantiales		1.00				1.00	
	Calle Hnos. Ayar		1.00				1.00	
	Pasaje S/N N° 01		1.00				1.00	
	Pasaje S/N N° 02		1.00				1.00	
2	INFRAESTRUCTURA PEATONAL							
2.1	SARDINELES							
2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²		Longitud	Ancho			200.46
	AV. La Paz							
	Lado derecho			317.94	0.15		47.69	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Lado izquierdo			308.20	0.15		46.23	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho			98.37	0.15		14.76	
	Lado izquierdo			96.45	0.15		14.47	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho			116.69	0.15		17.50	
	Lado izquierdo			114.86	0.15		17.23	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho			75.68	0.15		11.35	
	Lado izquierdo			79.70	0.15		11.96	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho			34.60	0.15		5.19	
	Lado izquierdo			35.60	0.15		5.34	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho			28.86	0.15		4.33	
	Lado izquierdo			29.46	0.15		4.42	
2.1.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES	m³						90.21
	AV. La Paz							
	Lado derecho			317.94	0.15	0.45	21.46	
	Lado izquierdo			308.20	0.15	0.45	20.80	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho			98.37	0.15	0.45	6.64	
	Lado izquierdo			96.45	0.15	0.45	6.51	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho			116.69	0.15	0.45	7.88	
	Lado izquierdo			114.86	0.15	0.45	7.75	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho			75.68	0.15	0.45	5.11	
	Lado izquierdo			79.70	0.15	0.45	5.38	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho			34.60	0.15	0.45	2.34	
	Lado izquierdo			35.60	0.15	0.45	2.40	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho			28.86	0.15	0.45	1.95	
	Lado izquierdo			29.46	0.15	0.45	1.99	
2.1.3	ACARREO MANUAL D=25m	m³						108.25
			F. Esponj. =	1.20	Volumen =	90.21	108.25	
2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						108.25
			F. Esponj. =	1.20	Volumen =	90.21	108.25	
2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m²						801.84
	AV. La Paz							
	Lado derecho		2.00	317.94		0.30	190.76	
	Lado izquierdo		2.00	308.20		0.30	184.92	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		2.00	98.37		0.30	59.02	
	Lado izquierdo		2.00	96.45		0.30	57.87	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		2.00	116.69		0.30	70.01	
	Lado izquierdo		2.00	114.86		0.30	68.92	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		2.00	75.68		0.30	45.41	
	Lado izquierdo		2.00	79.70		0.30	47.82	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		2.00	34.60		0.30	20.76	
	Lado izquierdo		2.00	35.60		0.30	21.36	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		2.00	28.86		0.30	17.32	
	Lado izquierdo		2.00	29.46		0.30	17.68	
2.1.6	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³						90.21
	AV. La Paz							
	Lado derecho		1.00	317.94	0.15	0.45	21.46	
	Lado izquierdo		1.00	308.20	0.15	0.45	20.80	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		1.00	98.37	0.15	0.45	6.64	
	Lado izquierdo		1.00	96.45	0.15	0.45	6.51	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		1.00	116.69	0.15	0.45	7.88	
	Lado izquierdo		1.00	114.86	0.15	0.45	7.75	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		1.00	75.68	0.15	0.45	5.11	
	Lado izquierdo		1.00	79.70	0.15	0.45	5.38	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		1.00	34.60	0.15	0.45	2.34	
	Lado izquierdo		1.00	35.60	0.15	0.45	2.40	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		1.00	28.86	0.15	0.45	1.95	
	Lado izquierdo		1.00	29.46	0.15	0.45	1.99	
2.1.7	CURADO DE SARDINELES	m²						801.84
	AV. La Paz							
	Lado derecho		2.00	317.94		0.30	190.76	
	Lado izquierdo		2.00	308.20		0.30	184.92	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		2.00	98.37		0.30	59.02	
	Lado izquierdo		2.00	96.45		0.30	57.87	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		2.00	116.69		0.30	70.01	
	Lado izquierdo		2.00	114.86		0.30	68.92	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		2.00	75.68		0.30	45.41	
	Lado izquierdo		2.00	79.70		0.30	47.82	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		2.00	34.60		0.30	20.76	
	Lado izquierdo		2.00	35.60		0.30	21.36	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		2.00	28.86		0.30	17.32	
	Lado izquierdo		2.00	29.46		0.30	17.68	
2.1.8	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.	m						66.75
			445.00	0.15			66.75	
2.2	VEREDAS							
2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²						1351.99
	AV. La Paz							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		325.26			325.26	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		294.90			294.90	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		101.26			101.26	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		98.06			98.06	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		108.37			108.37	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		154.93			154.93	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		64.42			64.42	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		70.92			70.92	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		53.33			53.33	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		54.49			54.49	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		17.51			17.51	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		8.54			8.54	
2.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²						1351.99
	AV. La Paz							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		325.26			325.26	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		294.90			294.90	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		101.26			101.26	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		98.06			98.06	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		108.37			108.37	
	Lado izquierdo	Area CAD (m2) =		154.93			154.93	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho	Area CAD (m2) =		64.42			64.42	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	70.92			70.92	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	53.33			53.33	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	54.49			54.49	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	17.51			17.51	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	8.54			8.54	
2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m²						43.23
	AV. La Paz							
	Lado derecho		105.00	0.85		0.10	8.93	
	Lado izquierdo		102.00	0.85		0.10	8.67	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		32.00	1.20		0.10	3.84	
	Lado izquierdo		32.00	1.20		0.10	3.84	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		38.00	1.20		0.10	4.56	
	Lado izquierdo		38.00	1.20		0.10	4.56	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		25.00	1.20		0.10	3.00	
	Lado izquierdo		26.00	1.20		0.10	3.12	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		11.00	0.70		0.10	0.77	
	Lado izquierdo		11.00	0.70		0.10	0.77	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		9.00	0.65		0.10	0.59	
	Lado izquierdo		9.00	0.65		0.10	0.59	
2.2.4	EMPEDRADO DE 6"	m²						1351.99
	AV. La Paz							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	325.26			325.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	294.90			294.90	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	101.26			101.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	98.06			98.06	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	108.37			108.37	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	154.93			154.93	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	64.42			64.42	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	70.92			70.92	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	53.33			53.33	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	54.49			54.49	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	17.51			17.51	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	8.54			8.54	
2.2.5	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³						135.20
	AV. La Paz							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	325.26		0.10	32.53	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	294.90		0.10	29.49	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	101.26		0.10	10.13	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	98.06		0.10	9.81	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	108.37		0.10	10.84	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	154.93		0.10	15.49	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	64.42		0.10	6.44	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	70.92		0.10	7.09	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	53.33		0.10	5.33	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	54.49		0.10	5.45	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	17.51		0.10	1.75	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	8.54		0.10	0.85	
2.2.6	FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5	m²						1351.99
	AV. La Paz							

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	325.26			325.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	294.90			294.90	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	101.26			101.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	98.06			98.06	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	108.37			108.37	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	154.93			154.93	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	64.42			64.42	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	70.92			70.92	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	53.33			53.33	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	54.49			54.49	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	17.51			17.51	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	8.54			8.54	
2.2.7	SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m.	m						432.25
	AV. La Paz							
	Lado derecho		105.00	0.85			89.25	
	Lado izquierdo		102.00	0.85			86.70	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		32.00	1.20			38.40	
	Lado izquierdo		32.00	1.20			38.40	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		38.00	1.20			45.60	
	Lado izquierdo		38.00	1.20			45.60	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		25.00	1.20			30.00	
	Lado izquierdo		26.00	1.20			31.20	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		11.00	0.70			7.70	
	Lado izquierdo		11.00	0.70			7.70	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		9.00	0.65			5.85	
	Lado izquierdo		9.00	0.65			5.85	
2.2.8	CURADO DE VEREDAS	m²						1351.99
	AV. La Paz							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	325.26			325.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	294.90			294.90	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	101.26			101.26	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	98.06			98.06	
	Calle Los Manantiales							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	108.37			108.37	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	154.93			154.93	
	Calle Hnos. Ayar							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	64.42			64.42	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	70.92			70.92	
	Pasaje S/N N° 01							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	53.33			53.33	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	54.49			54.49	
	Pasaje S/N N° 02							
	Lado derecho		Area CAD (m2) =	17.51			17.51	
	Lado izquierdo		Area CAD (m2) =	8.54			8.54	
2.3	ESCALINATAS							
2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²						266.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00		79.71	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00		56.40	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00		129.99	
2.3.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS	m³						79.83
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00	0.30	23.91	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00	0.30	16.92	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00	0.30	39.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
2.3.3	ACARREO MANUAL D=25m	m³	F. Esponj =	1.20	79.83		95.80	95.80
2.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	F. Esponj =	1.20	79.83		95.80	95.80
2.3.5	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²						266.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00		79.71	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00		56.40	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00		129.99	
2.3.6	EMPEDRADO DE 6"	m²						266.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00		79.71	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00		56.40	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00		129.99	
2.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALINATAS	m²						130.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre							
	Laterales		2.00	26.57		0.30	15.94	
	Transversales (contrapasos)		39.00	3.00		0.17	19.89	
	Escalinata-Calle Los Manantiales							
	Laterales		2.00	17.45		0.30	10.47	
	Transversales (contrapasos)		30.00	3.00		0.17	15.30	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar							
	Laterales		2.00	38.51		0.30	23.11	
	Transversales (contrapasos)		89.00	3.00		0.17	45.39	
2.3.8	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³						26.61
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00	0.10	7.97	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00	0.10	5.64	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00	0.10	13.00	
2.3.9	FROTACHADO DE GRADAS C:A 1:5	m²						266.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00		79.71	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00		56.40	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00		129.99	
2.3.10	CURADO EN GRADAS	m²						266.10
	Escalinata-Calle Prolong. 09 de Octubre			26.57	3.00		79.71	
	Escalinata-Calle Los Manantiales			18.80	3.00		56.40	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar			43.33	3.00		129.99	
3	MURO DE CONTENCIÓN							
3.1	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO							
3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²						34.24
	Av. La Paz			10.70	3.20		34.24	
3.1.2	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m³						134.39
	Av. La Paz							
				10.70	3.50	1.20	44.94	
				10.70	2.20	3.80	89.45	
3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²						34.24
	Av. La Paz			10.70	3.20		34.24	
3.1.4	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m²						34.24
	Av. La Paz			10.70	3.20		34.24	
3.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE SOSTEAMIENTO	m²						110.70
	Av. La Paz							
	Losa de fondo		2.00	10.70	3.20	0.50	13.90	
	Laterales		2.00	Area =	3.40		6.80	
	Pantalla interior y exterior		2.00	10.00		4.50	90.00	
3.1.6	ACERO CORRUGADO FY= 4200 Kg/cm2 EN MURO DE CONTENCIÓN	kg	la de Metrados de Acero					1894.37
3.1.7	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 EN MURO DE CONTENCIÓN	m³						53.50
	Av. La Paz							
	losa de fondo		1.00	10.70	3.20	0.50	17.12	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
3.1.8	DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3" pantalla	m	1.00	10.70	Area =	3.40	36.38	16.80
	Av. La Paz		42.00	0.40			16.80	
3.1.9	DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6" Av. La Paz	m	1.00	10.70			10.70	10.70
3.1.10	JUNTA DE DILATAACION Av. La Paz	m	2.00			4.50	9.00	9.00
3.1.11	CURADO DE CONCRETO Av. La Paz	m ²	2.00	10.70		4.50	96.30	96.30
3.1.12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO Av. La Paz	m ³	1.00	10.70	1.90	4.50	91.49	91.49
3.1.13	RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR Av. La Paz	m ³	1.00	10.70	0.30	4.50	14.45	14.45
3.1.14	ACARREO MANUAL D=25m	m ³						51.49
			Volumen =	42.91	F.Esponj	1.20	51.49	
3.1.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³						51.49
			Volumen =	42.91	F.Esponj	1.20	51.49	
4	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO							
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE							
4.1.1	RED DE DISTRIBUCIÓN							
4.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²						374.07
	Av. La Paz			230.10	0.60		138.06	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15	0.60		64.29	
	Calle Los Manantiales			122.75	0.60		73.65	
	Calle Hnos Ayar			83.60	0.60		50.16	
	Pje. S/N N° 01			45.60	0.60		27.36	
	Pje. S/N N° 02			34.25	0.60		20.55	
4.1.1.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³					448.88	448.88
	Av. La Paz			230.10	0.60	1.20	165.67	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15	0.60	1.20	77.15	
	Calle Los Manantiales			122.75	0.60	1.20	88.38	
	Calle Hnos Ayar			83.60	0.60	1.20	60.19	
	Pje. S/N N° 01			45.60	0.60	1.20	32.83	
	Pje. S/N N° 02			34.25	0.60	1.20	24.66	
4.1.1.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²					236.01	236.01
	Av. La Paz			230.10	0.60		138.06	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15	0.60		64.29	
	Calle Los Manantiales			122.75	0.60		73.65	
	Calle Hnos Ayar			83.60	0.60		50.16	
	Pje. S/N N° 01			45.60	0.60		27.36	
	Pje. S/N N° 02			34.25	0.60		20.55	
4.1.1.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³						23.60
	Av. La Paz			230.10	0.60	0.10	13.81	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15	0.60	0.10	6.43	
	Calle Los Manantiales			122.75	0.60	0.10	7.37	
	Calle Hnos Ayar			83.60	0.60	0.10	5.02	
	Pje. S/N N° 01			45.60	0.60	0.10	2.74	
	Pje. S/N N° 02			34.25	0.60	0.10	2.06	
4.1.1.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³						411.48
	Av. La Paz			230.10	0.60	1.10	151.87	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15	0.60	1.10	70.72	
	Calle Los Manantiales			122.75	0.60	1.10	81.02	
	Calle Hnos Ayar			83.60	0.60	1.10	55.18	
	Pje. S/N N° 01			45.60	0.60	1.10	30.10	
	Pje. S/N N° 02			34.25	0.60	1.10	22.61	
4.1.1.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³						44.89
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	448.88	411.48	44.89		

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
4.1.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						44.89
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	448.88	411.48	44.89		
4.1.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA POTABLE Ø3" (75 mm)	m						623.45
	Av. La Paz			230.10			230.10	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15			107.15	
	Calle Los Manantiales			122.75			122.75	
	Calle Hnos Ayar			83.60			83.60	
	Pje. S/N N° 01			45.60			45.60	
	Pje. S/N N° 02			34.25			34.25	
4.1.1.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE	m						623.45
	Av. La Paz			230.10			230.10	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			107.15			107.15	
	Calle Los Manantiales			122.75			122.75	
	Calle Hnos Ayar			83.60			83.60	
	Pje. S/N N° 01			45.60			45.60	
	Pje. S/N N° 02			34.25			34.25	
4.1.2	<u>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</u>							
4.1.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²						202.20
	Av. La Paz		34.00	5.00	0.60		102.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		9.00	4.00	0.60		21.60	
	Calle Los Manantiales		17.00	4.00	0.60		40.80	
	Calle Hnos Ayar		12.00	4.00	0.60		28.80	
	Pje. S/N N° 01		3.00	3.00	0.60		5.40	
	Pje. S/N N° 02		2.00	3.00	0.60		3.60	
4.1.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m³						202.20
	Av. La Paz		34.00	5.00	0.60	1.00	102.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		9.00	4.00	0.60	1.00	21.60	
	Calle Los Manantiales		17.00	4.00	0.60	1.00	40.80	
	Calle Hnos Ayar		12.00	4.00	0.60	1.00	28.80	
	Pje. S/N N° 01		3.00	3.00	0.60	1.00	5.40	
	Pje. S/N N° 02		2.00	3.00	0.60	1.00	3.60	
4.1.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m²						202.20
			34.00	5.00	0.60		102.00	
			9.00	4.00	0.60		21.60	
			17.00	4.00	0.60		40.80	
			12.00	4.00	0.60		28.80	
			3.00	3.00	0.60		5.40	
			2.00	3.00	0.60		3.60	
4.1.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m³						20.22
			34.00	5.00	0.60	0.10	10.20	
			9.00	4.00	0.60	0.10	2.16	
			17.00	4.00	0.60	0.10	4.08	
			12.00	4.00	0.60	0.10	2.88	
			3.00	3.00	0.60	0.10	0.54	
			2.00	3.00	0.60	0.10	0.36	
4.1.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m³						181.98
			34.00	5.00	0.60	0.90	91.80	
			9.00	4.00	0.60	0.90	19.44	
			17.00	4.00	0.60	0.90	36.72	
			12.00	4.00	0.60	0.90	25.92	
			3.00	3.00	0.60	0.90	4.86	
			2.00	3.00	0.60	0.90	3.24	
4.1.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m³						24.26
	F. Esponjamiento	1.20	34.00	5.00	0.60	0.10	12.24	
		1.20	9.00	4.00	0.60	0.10	2.59	
		1.20	17.00	4.00	0.60	0.10	4.90	
		1.20	12.00	4.00	0.60	0.10	3.46	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
		1.20	3.00	3.00	0.60	0.10	0.65	
		1.20	2.00	3.00	0.60	0.10	0.43	
4.1.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						24.26
	F. Esponjamiento	1.20	34.00	5.00	0.60	0.10	12.24	
		1.20	9.00	4.00	0.60	0.10	2.59	
		1.20	17.00	4.00	0.60	0.10	4.90	
		1.20	12.00	4.00	0.60	0.10	3.46	
		1.20	3.00	3.00	0.60	0.10	0.65	
		1.20	2.00	3.00	0.60	0.10	0.43	
4.1.2.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"	m						337.00
			34.00	5.00			170.00	
			9.00	4.00			36.00	
			17.00	4.00			68.00	
			12.00	4.00			48.00	
			3.00	3.00			9.00	
			2.00	3.00			6.00	
4.1.2.9	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA EN RED MATRIZ DN=3" A 3/4"	und						77.00
			34.00				34.00	
			9.00				9.00	
			17.00				17.00	
			12.00				12.00	
			3.00				3.00	
			2.00				2.00	
4.2	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES							
4.2.1	CAMARA DE INSPECCIÓN							
4.2.1.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³					64.59	64.59
	Av. La Paz							
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.50		1.50	2.65	
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.50		3.20	5.65	
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.50		1.50	2.65	
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.50		1.50	2.65	
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.50		1.80	3.18	
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.50		2.25	3.98	
	Calle Los Manantiales							
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.50		1.70	3.00	
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.50		1.80	3.18	
	Calle Hnos Ayar							
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.50		1.60	2.83	
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.50		2.00	3.53	
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.50		1.90	3.36	
	Pje. S/N Nº 01							
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.50		1.50	2.65	
	Pje. S/N Nº 02							
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.50		1.50	2.65	
4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PAREDES EXTERIORES E INTERIORES	m²					327.84	327.84
	Av. La Paz							
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.50		1.50	12.72	
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.50		3.20	27.14	
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.50		1.50	12.72	
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.50		1.50	12.72	
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.50		1.80	15.27	
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57	
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57	
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57	
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL	
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57		
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57		
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.50		2.25	19.09		
	Calle Los Manantiales								
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57		
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57		
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.50		1.70	14.42		
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.50		1.80	15.27		
	Calle Hnos Ayar								
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.50		1.60	13.57		
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.50		2.00	16.96		
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.50		1.90	16.12		
	Pje. S/N N° 01								
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.50		1.50	12.72		
	Pje. S/N N° 02								
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.50		1.50	12.72		
	TAPA								
	Av. La Paz								
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Calle Prolog. 09 de Octubre								
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Calle Los Manantiales								
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Calle Hnos Ayar								
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Pje. S/N N° 01								
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
	Pje. S/N N° 02								
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.20			0.85		
4.2.1.3	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2	kg	DE METRADOS DE ACERO						3316.99
4.2.1.4	CONCRETO fc = 210 Kg/cm2, PREMEZCLADO	m³					29.49	29.49	
	MUROS								
	Av. La Paz								
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.50	0.95		
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.50	0.15	3.20	2.04		
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.50	0.95		
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.50	0.95		
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.80	1.15		
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Calle Prolog. 09 de Octubre								
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.50	0.15	2.25	1.43		
	Calle Los Manantiales								
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.70	1.08		
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.80	1.15		
	Calle Hnos Ayar								
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.60	1.02		
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.50	0.15	2.00	1.27		
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.90	1.21		
	Pje. S/N N° 01								

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.50	0.95	
	Pje. S/N N° 02							
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.50	0.15	1.50	0.95	
	TECHO							
	Av. La Paz							
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Calle Los Manantiales							
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Calle Hnos Ayar							
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Pje. S/N N° 01							
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	Pje. S/N N° 02							
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.20		0.15	0.13	
	FONDO LOSA							
	Av. La Paz							
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Calle Los Manantiales							
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Calle Hnos Ayar							
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Pje. S/N N° 01							
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
	Pje. S/N N° 02							
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.20		0.20	0.17	
4.2.1.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m²					137.79	137.79
	PAREDES INTERNAS							
	Av. La Paz							
	Bz-01	1.00	Diám.=	1.20		1.50	5.65	
	Bz-02	1.00	Diám.=	1.20		3.20	12.06	
	Bz-03	1.00	Diám.=	1.20		1.50	5.65	
	Bz-04	1.00	Diám.=	1.20		1.50	5.65	
	Bz-05	1.00	Diám.=	1.20		1.80	6.79	
	Bz-06	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-07	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Bz-08	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-09	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Bz-10	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-11	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-12	1.00	Diám.=	1.20		2.25	8.48	
	Calle Los Manantiales							
	Bz-13	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-14	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-15	1.00	Diám.=	1.20		1.70	6.41	
	Bz-16	1.00	Diám.=	1.20		1.80	6.79	
	Calle Hnos Ayar							
	Bz-19	1.00	Diám.=	1.20		1.60	6.03	
	Bz-20	1.00	Diám.=	1.20		2.00	7.54	
	Bz-21	1.00	Diám.=	1.20		1.90	7.16	
	Pje. S/N N° 01							
	Bz-18	1.00	Diám.=	1.20		1.50	5.65	
	Pje. S/N N° 02							
	Bz-23	1.00	Diám.=	1.20		1.50	5.65	
4.2.1.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und						21.00
			21.00					21.00
4.2.1.7	CURADO DE CONCRETO	m²						327.84
			Area encofrado		327.84			327.84
4.2.1.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						77.51
		F.Espj=	1.20	Vol.=	64.59			77.51
4.2.2	RED DE ALCANTARILLADO							
4.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²						348.29
	Av. La Paz		Long.	Long. Neta	Ancho	Area		
	Entre Bz-01 y Bz-02		13.54	12.04	0.60	7.22		
	Entre Bz-02 y Bz-03		10.15	8.65	0.60	5.19		
	Entre Bz-03 y Bz-04		11.53	10.03	0.60	6.02		
	Entre Bz-04 y Bz-05		30.29	28.79	0.60	17.27		
	Entre Bz-05 y Bz-06		32.03	30.53	0.60	18.32		
	Entre Bz-06 y Bz-07		63.75	62.25	0.60	37.35		
	Entre Bz-07 y Bz-08		47.78	46.28	0.60	27.77		
	Entre Bz-08 y Bz-09		27.24	25.74	0.60	15.44		
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10		27.40	25.90	0.60	15.54		
	Entre Bz-10 y Bz-11		32.36	30.86	0.60	18.52		
	Entre Bz-11 y Bz-12		39.69	38.19	0.60	22.91		
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente		13.10	11.60	0.60	6.96		
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14		39.43	37.93	0.60	22.76		
	Entre Bz-14 y Bz-15		17.02	15.52	0.60	9.31		
	Entre Bz-15 y Bz-16		22.07	20.57	0.60	12.34		
	Entre Bz-16 y Bz-17		28.02	26.52	0.60	15.91		
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20		29.70	28.20	0.60	16.92		
	Entre Bz-20 y Bz-21		17.92	16.42	0.60	9.85		
	Entre Bz-21 y Bz-22		36.45	34.95	0.60	20.97		
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07		40.65	39.15	0.60	23.49		
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08		31.86	30.36	0.60	18.22		
4.2.2.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m³						633.77
	Av. La Paz		Long.	Ancho	Altura 01	Altura 02	Altura prom	Volumen
	Entre Bz-01 y Bz-02		13.54	0.60	1.50	3.20	2.35	17.70
	Entre Bz-02 y Bz-03		10.15	0.60	1.50	1.50	2.35	12.72
	Entre Bz-03 y Bz-04		11.53	0.60	1.50	1.50	1.50	9.63
	Entre Bz-04 y Bz-05		30.29	0.60	1.50	1.80	1.65	30.23
	Entre Bz-05 y Bz-06		32.03	0.60	1.80	1.60	1.70	32.97
	Entre Bz-06 y Bz-07		63.75	0.60	1.60	1.60	1.60	63.50
	Entre Bz-07 y Bz-08		47.78	0.60	1.60	1.60	1.60	47.21
	Entre Bz-08 y Bz-09		27.24	0.60	1.60	1.60	1.60	26.25
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10		27.40	0.60	1.60	1.60	1.60	26.42
	Entre Bz-10 y Bz-11		32.36	0.60	1.60	1.60	1.60	31.48
	Entre Bz-11 y Bz-12		39.69	0.60	1.60	2.25	1.93	46.40

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente	13.10	0.60	2.25	2.00	2.13	15.49	
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14	39.43	0.60	1.60	1.60	1.60	38.69	
	Entre Bz-14 y Bz-15	17.02	0.60	1.60	1.70	1.65	16.30	
	Entre Bz-15 y Bz-16	22.07	0.60	1.70	1.80	1.75	22.83	
	Entre Bz-16 y Bz-17	28.02	0.60	1.80	2.00	1.90	31.82	
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20	29.70	0.60	1.60	2.00	1.80	32.15	
	Entre Bz-20 y Bz-21	17.92	0.60	2.00	1.90	1.95	20.20	
	Entre Bz-21 y Bz-22	36.45	0.60	1.90	2.00	1.95	42.99	
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07	40.65	0.60	1.50	1.60	1.55	38.76	
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08	31.86	0.60	1.50	1.60	1.55	30.06	
4.2.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²						348.29
	Av. La Paz		Long.	Long. Neta	Ancho	Area		
	Entre Bz-01 y Bz-02		13.54	12.04	0.60	7.22		
	Entre Bz-02 y Bz-03		10.15	8.65	0.60	5.19		
	Entre Bz-03 y Bz-04		11.53	10.03	0.60	6.02		
	Entre Bz-04 y Bz-05		30.29	28.79	0.60	17.27		
	Entre Bz-05 y Bz-06		32.03	30.53	0.60	18.32		
	Entre Bz-06 y Bz-07		63.75	62.25	0.60	37.35		
	Entre Bz-07 y Bz-08		47.78	46.28	0.60	27.77		
	Entre Bz-08 y Bz-09		27.24	25.74	0.60	15.44		
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10		27.40	25.90	0.60	15.54		
	Entre Bz-10 y Bz-11		32.36	30.86	0.60	18.52		
	Entre Bz-11 y Bz-12		39.69	38.19	0.60	22.91		
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente		13.10	11.60	0.60	6.96		
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14		39.43	37.93	0.60	22.76		
	Entre Bz-14 y Bz-15		17.02	15.52	0.60	9.31		
	Entre Bz-15 y Bz-16		22.07	20.57	0.60	12.34		
	Entre Bz-16 y Bz-17		28.02	26.52	0.60	15.91		
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20		29.70	28.20	0.60	16.92		
	Entre Bz-20 y Bz-21		17.92	16.42	0.60	9.85		
	Entre Bz-21 y Bz-22		36.45	34.95	0.60	20.97		
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07		40.65	39.15	0.60	23.49		
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08		31.86	30.36	0.60	18.22		
4.2.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³						34.83
	Av. La Paz		Long.	Long. Neta	Ancho	Altura	Volumen	
	Entre Bz-01 y Bz-02		13.54	12.04	0.60	0.10	0.72	
	Entre Bz-02 y Bz-03		10.15	8.65	0.60	0.10	0.52	
	Entre Bz-03 y Bz-04		11.53	10.03	0.60	0.10	0.60	
	Entre Bz-04 y Bz-05		30.29	28.79	0.60	0.10	1.73	
	Entre Bz-05 y Bz-06		32.03	30.53	0.60	0.10	1.83	
	Entre Bz-06 y Bz-07		63.75	62.25	0.60	0.10	3.74	
	Entre Bz-07 y Bz-08		47.78	46.28	0.60	0.10	2.78	
	Entre Bz-08 y Bz-09		27.24	25.74	0.60	0.10	1.54	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10		27.40	25.90	0.60	0.10	1.55	
	Entre Bz-10 y Bz-11		32.36	30.86	0.60	0.10	1.85	
	Entre Bz-11 y Bz-12		39.69	38.19	0.60	0.10	2.29	
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente		13.10	11.60	0.60	0.10	0.70	
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14		39.43	37.93	0.60	0.10	2.28	
	Entre Bz-14 y Bz-15		17.02	15.52	0.60	0.10	0.93	
	Entre Bz-15 y Bz-16		22.07	20.57	0.60	0.10	1.23	
	Entre Bz-16 y Bz-17		28.02	26.52	0.60	0.10	1.59	
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20		29.70	28.20	0.60	0.10	1.69	
	Entre Bz-20 y Bz-21		17.92	16.42	0.60	0.10	0.99	
	Entre Bz-21 y Bz-22		36.45	34.95	0.60	0.10	2.10	
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07		40.65	39.15	0.60	0.10	2.35	
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08		31.86	30.36	0.60	0.10	1.82	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
4.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m³						580.71
	Av. La Paz	Long.	Ancho	Altura 01	Altura 02	Altura prom	Volumen	
	Entre Bz-01 y Bz-02	13.54	0.60	1.50	3.20	2.35	16.98	
	Entre Bz-02 y Bz-03	10.15	0.60	3.20	1.50	2.35	12.20	
	Entre Bz-03 y Bz-04	11.53	0.60	1.50	1.50	1.50	9.03	
	Entre Bz-04 y Bz-05	30.29	0.60	1.50	1.80	1.65	28.50	
	Entre Bz-05 y Bz-06	32.03	0.60	1.80	1.60	1.70	31.14	
	Entre Bz-06 y Bz-07	63.75	0.60	1.60	1.60	1.60	59.76	
	Entre Bz-07 y Bz-08	47.78	0.60	1.60	1.60	1.60	44.43	
	Entre Bz-08 y Bz-09	27.24	0.60	1.60	1.60	1.60	24.71	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10	27.40	0.60	1.60	1.60	1.60	24.86	
	Entre Bz-10 y Bz-11	32.36	0.60	1.60	1.60	1.60	29.63	
	Entre Bz-11 y Bz-12	39.69	0.60	1.60	2.25	1.93	44.11	
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente	13.10	0.60	2.25	2.00	2.13	14.79	
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14	39.43	0.60	1.60	1.60	1.60	36.41	
	Entre Bz-14 y Bz-15	17.02	0.60	1.60	1.70	1.65	15.36	
	Entre Bz-15 y Bz-16	22.07	0.60	1.70	1.80	1.75	21.60	
	Entre Bz-16 y Bz-17	28.02	0.60	1.80	2.00	1.90	30.23	
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20	29.70	0.60	1.60	2.00	1.80	30.46	
	Entre Bz-20 y Bz-21	17.92	0.60	2.00	1.90	1.95	19.21	
	Entre Bz-21 y Bz-22	36.45	0.60	1.90	2.00	1.95	40.89	
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07	40.65	0.60	1.50	1.60	1.55	36.41	
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08	31.86	0.60	1.50	1.60	1.55	28.23	
	Long. Neta			580.48			598.94	
	Seccion de Tubería DN=200mm		-0.03	-18.24	Volumen neto de relleno		580.71	
4.2.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m³						63.68
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	633.77	580.71	63.68		
4.2.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³						63.68
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	633.77	580.71	63.68		
4.2.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200mm S-25	m						580.48
	Av. La Paz	Long.				Long. Neta		
	Entre Bz-01 y Bz-02	13.54				12.04		
	Entre Bz-02 y Bz-03	10.15				8.65		
	Entre Bz-03 y Bz-04	11.53				10.03		
	Entre Bz-04 y Bz-05	30.29				28.79		
	Entre Bz-05 y Bz-06	32.03				30.53		
	Entre Bz-06 y Bz-07	63.75				62.25		
	Entre Bz-07 y Bz-08	47.78				46.28		
	Entre Bz-08 y Bz-09	27.24				25.74		
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10	27.40				25.90		
	Entre Bz-10 y Bz-11	32.36				30.86		
	Entre Bz-11 y Bz-12	39.69				38.19		
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente	13.10				11.60		
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14	39.43				37.93		
	Entre Bz-14 y Bz-15	17.02				15.52		
	Entre Bz-15 y Bz-16	22.07				20.57		
	Entre Bz-16 y Bz-17	28.02				26.52		
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20	29.70				28.20		
	Entre Bz-20 y Bz-21	17.92				16.42		
	Entre Bz-21 y Bz-22	36.45				34.95		
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07	40.65				39.15		
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08	31.86				30.36		
4.2.2.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE	m						580.48

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Av. La Paz		Long.			Long. Neta		
	Entre Bz-01 y Bz-02		13.54			12.04		
	Entre Bz-02 y Bz-03		10.15			8.65		
	Entre Bz-03 y Bz-04		11.53			10.03		
	Entre Bz-04 y Bz-05		30.29			28.79		
	Entre Bz-05 y Bz-06		32.03			30.53		
	Entre Bz-06 y Bz-07		63.75			62.25		
	Entre Bz-07 y Bz-08		47.78			46.28		
	Entre Bz-08 y Bz-09		27.24			25.74		
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Entre Bz-06 y Bz-10		27.40			25.90		
	Entre Bz-10 y Bz-11		32.36			30.86		
	Entre Bz-11 y Bz-12		39.69			38.19		
	Entre Bz-12 y Conex. A Red existente		13.10			11.60		
	Calle Los Manantiales (Ver plano IS-07)							
	Entre Bz-13 y Bz-14		39.43			37.93		
	Entre Bz-14 y Bz-15		17.02			15.52		
	Entre Bz-15 y Bz-16		22.07			20.57		
	Entre Bz-16 y Bz-17		28.02			26.52		
	Calle Hnos Ayar							
	Entre Bz-19 y Bz-20		29.70			28.20		
	Entre Bz-20 y Bz-21		17.92			16.42		
	Entre Bz-21 y Bz-22		36.45			34.95		
	Pje. S/N N° 01							
	Entre Bz-18 y Bz-07		40.65			39.15		
	Pje. S/N N° 02							
	Entre Bz-23 y Bz-08		31.86			30.36		
4.2.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUAS RESIDUALES							
4.2.3.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	m ²						148.80
			62.00	4.00	0.60		148.80	
4.2.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m ³						267.84
			62.00	4.00	0.60	1.80	267.84	
4.2.3.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB	m ²						148.80
			62.00	4.00	0.60		148.80	
4.2.3.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³						14.88
			62.00	4.00	0.60	0.10	14.88	
4.2.3.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO	m ³						245.17
			62.00	4.00	0.60	1.70	252.96	
	Seccion de tubería DN=160mm		-0.03					
	Longitud total		248.00					
	volumen de Descuento		-7.79					
4.2.3.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³						27.21
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	267.84	245.17	27.21		
4.2.3.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³						27.21
			F. Espon	Vol. Excav.	Vol. Rellen	Vol. Acarreo		
			1.20	267.84	245.17	27.21		
4.2.3.8	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"x12"	und						62.00
			62.00				62.00	
4.2.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A RED MATRIZ DN=200mm	und						62.00
			62.00				62.00	
5	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES							
5.1	SUMIDERO							
5.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²						39.04
	AV. La Paz		25.00	0.80	0.80		16.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		10.00	0.80	0.80		6.40	
	Calle Los Manantiales		12.00	0.80	0.80		7.68	
	Calle Hnos. Ayar		6.00	0.80	0.80		3.84	
	Pasaje S/N N° 01		4.00	0.80	0.80		2.56	
	Pasaje S/N N° 02		4.00	0.80	0.80		2.56	
5.1.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³						48.80
	AV. La Paz		25.00	0.80	0.80	1.25	20.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Calle Prolog. 09 de Octubre		10.00	0.80	0.80	1.25	8.00	
	Calle Los Manantiales		12.00	0.80	0.80	1.25	9.60	
	Calle Hnos. Ayar		6.00	0.80	0.80	1.25	4.80	
	Pasaje S/N N° 01		4.00	0.80	0.80	1.25	3.20	
	Pasaje S/N N° 02		4.00	0.80	0.80	1.25	3.20	
5.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m ²						39.04
	AV. La Paz		25.00	0.80	0.80		16.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		10.00	0.80	0.80		6.40	
	Calle Los Manantiales		12.00	0.80	0.80		7.68	
	Calle Hnos. Ayar		6.00	0.80	0.80		3.84	
	Pasaje S/N N° 01		4.00	0.80	0.80		2.56	
	Pasaje S/N N° 02		4.00	0.80	0.80		2.56	
5.1.4	ACARREO MANUAL D=25m	m ³						58.56
			F.Esp=	1.20	48.80		58.56	
5.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³						58.56
			F.Esp=	1.20	48.80		58.56	
5.1.6	SOLADO SUMIDERO f _c =100 kg/cm ² e=2"	m ²						1.95
	AV. La Paz		25.00	0.80	0.80	0.05	0.80	
	Calle Prolog. 09 de Octubre		10.00	0.80	0.80	0.05	0.32	
	Calle Los Manantiales		12.00	0.80	0.80	0.05	0.38	
	Calle Hnos. Ayar		6.00	0.80	0.80	0.05	0.19	
	Pasaje S/N N° 01		4.00	0.80	0.80	0.05	0.13	
	Pasaje S/N N° 02		4.00	0.80	0.80	0.05	0.13	
5.1.7	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg./cm ²	kg						2236.70
5.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²						380.64
	AV. La Paz							
	Paredes externas		25.00	Perim.=	3.20	1.20	96.00	
	Paredes internas		25.00	Perim.=	2.00	1.20	60.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Paredes externas		10.00	Perim.=	3.20	1.20	38.40	
	Paredes internas		10.00	Perim.=	2.00	1.20	24.00	
	Calle Los Manantiales							
	Paredes externas		12.00	Perim.=	3.20	1.20	46.08	
	Paredes internas		12.00	Perim.=	2.00	1.20	28.80	
	Calle Hnos. Ayar							
	Paredes externas		6.00	Perim.=	3.20	1.20	23.04	
	Paredes internas		6.00	Perim.=	2.00	1.20	14.40	
	Pasaje S/N N° 01							
	Paredes externas		4.00	Perim.=	3.20	1.20	15.36	
	Paredes internas		4.00	Perim.=	2.00	1.20	9.60	
	Pasaje S/N N° 02							
	Paredes externas		4.00	Perim.=	3.20	1.20	15.36	
	Paredes internas		4.00	Perim.=	2.00	1.20	9.60	
5.1.9	CONCRETO f _c = 210 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³						34.40
	AV. La Paz							
	Paredes		25.00	0.80	0.80	1.20	11.70	
	Fondo		25.00	0.80	0.80	0.15	2.40	
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Paredes		10.00	0.80	0.80	1.20	4.68	
	Fondo		10.00	0.80	0.80	0.15	0.96	
	Calle Los Manantiales							
	Paredes		12.00	0.80	0.80	1.20	5.62	
	Fondo		12.00	0.80	0.80	0.15	1.15	
	Calle Hnos. Ayar							
	Paredes		6.00	0.80	0.80	1.20	2.81	
	Fondo		6.00	0.80	0.80	0.15	0.58	
	Pasaje S/N N° 01							
	Paredes		4.00	0.80	0.80	1.20	1.87	
	Fondo		4.00	0.80	0.80	0.15	0.38	
	Pasaje S/N N° 02							
	Paredes		4.00	0.80	0.80	1.20	1.87	
	Fondo		4.00	0.80	0.80	0.15	0.38	
5.1.10	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²						161.65
	AV. La Paz							
	Paredes		25.00	Perim.=	2.00	1.20	60.00	
	Fondo		25.00	0.50	0.50		6.25	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Calle Prolog. 09 de Octubre							
	Paredes		10.00	Perim.=	2.00	1.20	24.00	
	Fondo		10.00	0.50	0.50		2.50	
	Calle Los Manantiales							
	Paredes		12.00	Perim.=	2.00	1.20	28.80	
	Fondo		12.00	0.50	0.50		3.00	
	Calle Hnos. Ayar							
	Paredes		6.00	Perim.=	2.00	1.20	14.40	
	Fondo		6.00	0.50	0.50		1.50	
	Pasaje S/N N° 01							
	Paredes		4.00	Perim.=	2.00	1.20	9.60	
	Fondo		4.00	0.50	0.50		1.00	
	Pasaje S/N N° 02							
	Paredes		4.00	Perim.=	2.00	1.20	9.60	
	Fondo		4.00	0.50	0.50		1.00	
5.1.11	REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01	und						61.00
	AV. La Paz			25.00			25.00	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			10.00			10.00	
	Calle Los Manantiales			12.00			12.00	
	Calle Hnos. Ayar			6.00			6.00	
	Pasaje S/N N° 01			4.00			4.00	
	Pasaje S/N N° 02			4.00			4.00	
5.1.12	CURADO DE CONCRETO	m²						380.64
			Area =	380.64			380.64	
5.2	TUBERIA PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES							
5.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m2						361.47
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65	0.60		152.19	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55	0.60		44.13	
	Calle Los Manantiales			97.20	0.60		58.32	
	Calle Hnos. Ayar			35.85	0.60		21.51	
	Pasaje S/N N° 01			23.65	0.60		14.19	
	Pasaje S/N N° 02			16.60	0.60		9.96	
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65	0.60		42.39	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40	0.60		3.24	
	Calle Los Manantiales			10.80	0.60		6.48	
	Calle Hnos. Ayar			5.40	0.60		3.24	
	Pasaje S/N N° 01			4.95	0.60		2.97	
	Pasaje S/N N° 02			4.75	0.60		2.85	
5.2.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m3						415.69
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65	0.60	1.15	175.02	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55	0.60	1.15	50.75	
	Calle Los Manantiales			97.20	0.60	1.15	67.07	
	Calle Hnos. Ayar			35.85	0.60	1.15	24.74	
	Pasaje S/N N° 01			23.65	0.60	1.15	16.32	
	Pasaje S/N N° 02			16.60	0.60	1.15	11.45	
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65	0.60	1.15	48.75	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40	0.60	1.15	3.73	
	Calle Los Manantiales			10.80	0.60	1.15	7.45	
	Calle Hnos. Ayar			5.40	0.60	1.15	3.73	
	Pasaje S/N N° 01			4.95	0.60	1.15	3.42	
	Pasaje S/N N° 02			4.75	0.60	1.15	3.28	
5.2.3	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2						361.47
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65	0.60		152.19	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55	0.60		44.13	
	Calle Los Manantiales			97.20	0.60		58.32	
	Calle Hnos. Ayar			35.85	0.60		21.51	
	Pasaje S/N N° 01			23.65	0.60		14.19	
	Pasaje S/N N° 02			16.60	0.60		9.96	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65	0.60		42.39	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40	0.60		3.24	
	Calle Los Manantiales			10.80	0.60		6.48	
	Calle Hnos. Ayar			5.40	0.60		3.24	
	Pasaje S/N N° 01			4.95	0.60		2.97	
	Pasaje S/N N° 02			4.75	0.60		2.85	
5.2.4	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m3						36.15
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65	0.60	0.10	15.22	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55	0.60	0.10	4.41	
	Calle Los Manantiales			97.20	0.60	0.10	5.83	
	Calle Hnos. Ayar			35.85	0.60	0.10	2.15	
	Pasaje S/N N° 01			23.65	0.60	0.10	1.42	
	Pasaje S/N N° 02			16.60	0.60	0.10	1.00	
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65	0.60	0.10	4.24	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40	0.60	0.10	0.32	
	Calle Los Manantiales			10.80	0.60	0.10	0.65	
	Calle Hnos. Ayar			5.40	0.60	0.10	0.32	
	Pasaje S/N N° 01			4.95	0.60	0.10	0.30	
	Pasaje S/N N° 02			4.75	0.60	0.10	0.29	
5.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25	m						253.65
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65			253.65	
5.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 200 mm S-25	m						348.80
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55			73.55	
	Calle Los Manantiales			97.20			97.20	
	Calle Hnos. Ayar			35.85			35.85	
	Pasaje S/N N° 01			23.65			23.65	
	Pasaje S/N N° 02			16.60			16.60	
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65			70.65	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40			5.40	
	Calle Los Manantiales			10.80			10.80	
	Calle Hnos. Ayar			5.40			5.40	
	Pasaje S/N N° 01			4.95			4.95	
	Pasaje S/N N° 02			4.75			4.75	
5.2.7	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3						348.82
	TUBERÍA PRINCIPAL							
	AV. La Paz			253.65	0.60	1.05	159.80	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			73.55	0.60	1.05	46.34	
	Calle Los Manantiales			97.20	0.60	1.05	61.24	
	Calle Hnos. Ayar			35.85	0.60	1.05	22.59	
	Pasaje S/N N° 01			23.65	0.60	1.05	14.90	
	Pasaje S/N N° 02			16.60	0.60	1.05	10.46	
	COLECTORES							
	AV. La Paz			70.65	0.60	1.05	44.51	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			5.40	0.60	1.05	3.40	
	Calle Los Manantiales			10.80	0.60	1.05	6.80	
	Calle Hnos. Ayar			5.40	0.60	1.05	3.40	
	Pasaje S/N N° 01			4.95	0.60	1.05	3.12	
	Pasaje S/N N° 02			4.75	0.60	1.05	2.99	
	(VOLUMEN DE TUBERÍA)							
	TUBERIA(Ø 315mm)			253.65	Área Sec.	-0.08	-19.77	
	TUBERÍA (Ø 200mm)			348.80	Área Sec.	-0.03	-10.96	
5.2.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m3						80.25
			F.Espj=	1.20	Vol.=	66.87	80.25	
5.3	BUZONES PLUVIALES							

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
5.3.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL Av. La Paz	m3	4.00	Diám.=	1.50	1.25	2.81	2.81
5.3.2	ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg/cm2	kg	Ver planilla metrado acero				272.05	272.05
5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO Av. La Paz	m2						43.49
	Paredes externas		4.00	Perím.=	4.71	1.25	23.56	
	Paredes internas		4.00	Perím.=	3.77	1.25	18.85	
	Techo		4.00	Diám.=	1.20		1.08	
5.3.4	CONCRETO f'c = 210 Kg/cm2 (PREMEZCLADO) Av. La Paz	m3						4.24
	Paredes		4.00	Diám.=	1.50	1.20	3.05	
	Techo		4.00	Diám.=	1.20	0.15	0.51	
	Fondo		4.00	Diám.=	1.20	0.15	0.68	
5.3.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO Av. La Paz	m2						20.36
	Paredes internas		4.00	Perím.=	3.77	1.05	15.83	
	Fondo		4.00	Diám.=	1.20		4.52	
5.3.6	COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES Av. La Paz	und	4.00				4.00	4.00
5.3.7	CURADO DE CONCRETO	m2		Área=	43.49		43.49	43.49
5.3.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m3		F.Esp=	1.30	Vol.=	2.81	3.66
6	VARIOS							
6.1	CONTROL DE CALIDAD EN OBRA							
6.1.1	PRUEBAS DE CAMPACTADO EN CAMPO	und						31.00
	Compactacion en la subrasante					longitud	N° de pruebas	
	Av la Paz					Longitud CAD (m)	320.00	4.00
	Pje. Calle S/N 01					Longitud CAD (m)	40.00	1.00
	Pje. Calle S/N 02					Longitud CAD (m)	30.00	1.00
	Calle Hermanos Ayar					Longitud CAD (m)	85.00	1.00
	Calle los Manantiales					Longitud CAD (m)	116.00	2.00
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Longitud CAD (m)	89.00	1.00
	Compactacion en la subbase					longitud	N° de pruebas	
	Av la Paz					Longitud CAD (m)	320.00	6.00
	Pje. Calle S/N 01					Longitud CAD (m)	40.00	3.00
	Pje. Calle S/N 02					Longitud CAD (m)	30.00	3.00
	Calle Hermanos Ayar					Longitud CAD (m)	85.00	3.00
	Calle los Manantiales					Longitud CAD (m)	116.00	3.00
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Longitud CAD (m)	89.00	3.00
						Total de pruebas		31.00
6.1.2	PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO	und						162.00
	Losa de concreto de pavimento			Volumen de concreto (m3)	442.28			81.00
	Sardinel			Volumen de concreto (m3)	90.21			18.00
	Vereda			Volumen de concreto (m3)	135.20			27.00
	Escalinata			Volumen de concreto (m3)	26.61			9.00
	Camaras de inspeccion			Volumen de concreto (m3)	29.49			9.00
	Sumidero			Volumen de concreto (m3)	34.40			9.00
	Buzones pluviales			Volumen de concreto (m3)	4.24			9.00
6.2	AREAS VERDES							
6.2.1	COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO	m³		Area CAD (m2)	821.50	0.20	164.30	238.19
				Area CAD (m2)	52.00	0.20	10.40	
				Area CAD (m2)	233.46	0.20	46.69	
				Area CAD (m2)	84.00	0.20	16.80	
6.2.2	SEMBRADO DE GRASS	m²						1190.96

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Av. La Paz			Area CAD (m2)	821.50		821.50	
	Calle Prolog. 09 de Octubre			Area CAD (m2)	52.00		52.00	
	Calle Los Manantiales			Area CAD (m2)	233.46		233.46	
	Calle Hnos. Ayar			Area CAD (m2)	84.00		84.00	
6.3	CARPINTERIA METÁLICA							
6.3.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDA METÁLICA EN ESCALINATAS	m						177.40
	Escalinata-Calle Prolog. 09 de Octubre		2.00	26.57			53.14	
	Escalinata-Calle Los Manantiales		2.00	18.80			37.60	
	Escalinata-Calle Hnos. Ayar		2.00	43.33			86.66	
6.4	PLACA RECORDATORIA							
6.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA	und						1.00
			1.00				1.00	
6.5	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO							
6.5.1	APROBACION DE EXPEDIENTE PMA							
6.5.1.1	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP						1.00
			1.00				1.00	
6.5.2	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO							
6.5.2.1	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO	mes						6.00
			6.00				6.00	
6.5.3	PLAN DE CONTINGENCIA							
6.5.3.1	PLAN DE CONTINGENCIA	glb						1.00
			1.00				1.00	
6.5.4	INFORME FINAL DE PMA							
6.5.4.1	PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP						1.00
			1.00				1.00	
6.6	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL							
6.6.1	PREVENCION Y MITIGACION							
6.6.1.1	RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m ²						4331.47
	Av la Paz					Area CAD (m2)	2438.80	
	Pje. Calle S/N 01					Area CAD (m2)	245.75	
	Pje. Calle S/N 02					Area CAD (m2)	178.85	
	Calle Hermanos Ayar					Area CAD (m2)	365.35	
	Calle los Manantiales					Area CAD (m2)	625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Area CAD (m2)	477.55	
6.6.1.2	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m ²						4331.47
	Av la Paz					Area CAD (m2)	2438.80	
	Pje. Calle S/N 01					Area CAD (m2)	245.75	
	Pje. Calle S/N 02					Area CAD (m2)	178.85	
	Calle Hermanos Ayar					Area CAD (m2)	365.35	
	Calle los Manantiales					Area CAD (m2)	625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Area CAD (m2)	477.55	
6.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS							
6.6.2.1	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und						7.00
			7.00				7.00	
6.6.2.2	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS	und						2.00
			2.00				2.00	
6.6.2.3	BOLSAS PARA CONTENEDORES	pqt						7.00
			7.00				7.00	
6.6.2.4	ALMACEN PARA CONTENEDORES	m ²						16.00
			1.00	4.00	4.00		16.00	
6.6.2.5	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	und						7.00
			7.00				7.00	
6.6.3	CONTINGENCIA							
6.6.3.1	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und						1.00
			1.00				1.00	
6.6.3.2	EXTINTORES	und						1.00
			1.00				1.00	
6.6.4	CIERRE Y ABANDONO							
6.6.4.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m ²						85.00
			Area =	85.00			85.00	
6.6.4.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²						4331.47
	Av la Paz					Area CAD (m2)	2438.80	
	Pje. Calle S/N 01					Area CAD (m2)	245.75	

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNID	CANT.	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Pje. Calle S/N 02					Area CAD (m2)	178.85	
	Calle Hermanos Ayar					Area CAD (m2)	365.35	
	Calle los Manantiales					Area CAD (m2)	625.17	
	Calle Prolongacion 09 de Octubre					Area CAD (m2)	477.55	

ANEXO 5: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

Partida: 1.1.1 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 961.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						470.48
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.31	146.48
470020006	PEON	hh	2.0000	16.0000	20.25	324.00
MATERIALES						476.57
20020001	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	1.5000	11.50	17.25
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	4.0000	5.51	22.04
390020001	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	glb	-	1.0000	381.36	381.36
430020001	PALOS ROLLIZOS DE EUCALIPTO	und	-	3.0000	18.64	55.92
EQUIPO						14.11
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	470.48	14.11

Partida: 1.1.2 OFICINA PARA RESIDENCIA

Rendimiento: mes

Costo unitario por mes 423.73

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						423.73
20020008	ALQUILER DE OFICINA	mes	-	1.0000	423.73	423.73

Partida: 1.1.3 ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA

Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² 110.12

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						27.09
470020024	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	25.83	8.27
470020001	OFICIAL	hh	2.0000	0.3200	18.31	5.86
470020006	PEON	hh	4.0000	0.6400	20.25	12.96
MATERIALES						82.22
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0400	5.51	0.22
20020080	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	-	0.0400	5.51	0.22
20020094	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO PESADA 1838 2 1/2"x2 1/2"	und	-	1.0000	3.81	3.81
20020096	CANDADO GRANDE C/BORDE ACERADO	und	-	1.0000	25.42	25.42
440020001	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm	pln	-	0.2098	22.03	4.62
590020001	CALAMINA ACANALADA 11 CANALES # 28	pza	-	1.1000	18.64	20.50
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	5.4000	5.08	27.43
EQUIPO						0.81
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	27.09	0.81

Partida: 1.1.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 1917.58

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						1917.58
40020001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA	glb	-	1.0000	1917.58	1917.58

Partida: 1.2.1 LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² 2.09

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.03
470020006	PEON	hh	1.0000	0.1000	20.25	2.03
EQUIPO						0.06
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.03	0.06

Partida: 1.2.2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento:1000 m²/DíaCosto unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.02
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p ²	-	0.0056	2.63	0.01
540020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	-	0.0002	46.61	0.01
EQUIPO						0.36
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 1.3.1 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 3813.56

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						3813.56
300020002	ELABORACION, IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	glb	-	1.0000	3813.56	3813.56

Partida: 1.3.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 6981.29

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						6981.29
120020001	CASCOS TIPO JOCKEY DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO Y CORTAVIENTO	und	-	17.0000	32.20	547.40
120020146	MENEQUES INDUSTRIALES MACHO Y HEMBRA	und	-	10.0000	29.66	296.60
120020105	LENTE DE SEGURIDAD CON PROTECCIÓN UV TRANSPARENTE	und	-	34.0000	10.17	345.78
120020106	TAPON AUDITIVO SILICONA	par	-	17.0000	2.97	50.49
120020107	MASCARILLA ANTIPOLVO	cja	-	10.0000	63.56	635.60
120020108	GUANTES DE CUERO PALMA REFORZADA	par	-	17.0000	6.78	115.26
120020109	GUANTES DE JEBE	par	-	17.0000	10.17	172.89
120020110	GUANTES HILO PALMA LATEX	par	-	17.0000	7.63	129.71
120020111	GUANTE DE SOLDADOR	par	-	5.0000	8.47	42.35
120020112	POLO ALGODÓN MANGA LARGA CON LOGO	und	-	34.0000	29.66	1008.44
120020113	CHALECOS CON CINTA REFLECTIVA DE 2"	und	-	17.0000	38.14	648.38
120020114	PANTALON DE TRABAJO REFORZADO	und	-	17.0000	38.14	648.38
120020115	BOTAS DE JEBE REFORZADAS	par	-	10.0000	38.14	381.40
120020116	CALZADO DE SEGURIDAD	par	-	17.0000	67.80	1152.60
120020117	ARNES DE SEGURIDAD	und	-	2.0000	194.92	389.84
120020118	CARETA PARA SOLDADOR	und	-	1.0000	33.90	33.90
120020119	GABARDINA DE MATERIAL SINTETICO CON BOTONES IMPERMEABLES	und	-	17.0000	21.19	360.23
120020120	MANDIL DE SOLDADOR	und	-	2.0000	11.02	22.04

Partida: 1.3.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento:1 jgo/Día

Costo unitario por jgo 1186.42

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						1186.42
120020121	CAPUCHONES PLASTICOS 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 1	bol	-	5.0000	50.85	254.25
120020122	SOGA DRIZA 1/4" X 30 KG	und	-	7.0000	50.85	355.95
120020123	CINTA DE SEGURIDAD ROJO	rl	-	4.0000	29.66	118.64
120020124	CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	rl	-	4.0000	29.66	118.64
120020125	MALLA DE SEGURIDAD	rl	-	4.0000	46.61	186.44

120020126 SEÑALÉTICA DE PREVENCIÓN und - 10.0000 15.25 152.50

Partida: 1.3.4 IMPLEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA COVID 19 Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 2580.37

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						2580.37
120020127	MASCARILLA FACIALES DE USO EN OBRA	und	-	40.0000	10.17	406.80
120020128	GUANTES DE LATEX DESECHABLES CAJA x 100 UNIDADES	cja	-	4.0000	50.85	203.40
120020129	BARBIJOS DESCARTABLES x 50 UNIDADES	cja	-	50.0000	8.47	423.50
120020130	ENTERIZO DE PROTECCIÓN CON CAPUCHA	und	-	20.0000	50.85	1017.00
120020131	TERMOMETRO INFRARROJO DIGITAL TIPO PISTOLA	und	-	1.0000	288.14	288.14
120020132	PULSOXIMETRO	und	-	1.0000	241.53	241.53

Partida: 1.3.5 PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19 Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 2118.50

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						2118.50
30020001	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	und	-	50.0000	42.37	2118.50

Partida: 1.3.6 EQUIPOS DE DESINFECCIÓN CONTRA COVID 19 Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 2561.34

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						2561.34
120020133	TRAPEADOR CON BALDE ESCURRIDOR	und	-	4.0000	33.90	135.60
120020134	LEJIA x 4 KG	und	-	20.0000	12.71	254.20
120020135	PAPEL TOALLA HOJA SENCILLA 300m	rl	-	30.0000	29.66	889.80
120020136	BANDEJA PARA DESINFECCIÓN DE CALZADO CON ESPUMA DE BUENA CALIDAD	und	-	2.0000	21.19	42.38
120020137	TACHOS DE BASURA CON PEDAL 15 lt	und	-	4.0000	46.61	186.44
120020138	JABON DE ROPA x 1/2 BARRA	und	-	17.0000	2.12	36.04
120020139	BOLSA DE PLASTICO PARA BASURA COLOR NEGRO x 100 UNIDADES	pqt	-	6.0000	12.71	76.26
120020140	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA (MATERIAL PLASTICO)	und	-	1.0000	161.02	161.02
120020141	MOCHILA FUMIGADORA CAPACIDAD 20 lt	und	-	2.0000	199.15	398.30
120020142	ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% x 1 lt	fco	-	30.0000	12.71	381.30

Partida: 1.3.7 CONSTRUCCIÓN DE ZONAS DE DESINFECCIÓN CONTRA COVID 19 Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² 103.55

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						38.25
470020024	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	25.83	6.89
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
MATERIALES						64.15
20020143	CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 "	kg	-	0.1500	5.51	0.83
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.2500	25.00	6.25
380020001	HORMIGON DE RIO	m³	-	0.1320	59.32	7.83
440020001	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm	pln	-	0.7500	22.03	16.52
590020001	CALAMINA ACANALADA 11 CANALES # 28	pza	-	1.0000	18.64	18.64
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	2.5000	5.08	12.70
EQUIPO						1.15
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	38.25	1.15

Partida: 1.3.8 SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 100.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						100.00
20020144	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und	-	1.0000	100.00	100.00

Partida: 1.3.9 SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 200.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						200.00
120020145	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	und	-	1.0000	200.00	200.00

Partida: 1.3.10 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 10338.68

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						1440.28
120020142	ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% x 1 lt	fco	-	6.0000	12.71	76.26
120020146	MENEQUES INDUSTRIALES MACHO Y HEMBRA	und	-	18.0000	29.66	533.88
120020147	COLLARINES CERVICALES (kit)	und	-	1.0000	42.37	42.37
120020148	CAMILLA RIGIDA	und	-	1.0000	211.86	211.86
120020149	CAJA METALICA TOMA ELECTRICA CAJA METALICA OCTOGONAL TP	und	-	1.0000	67.80	67.80
120020150	CURITAS	cja	-	5.0000	10.17	50.85
120020151	ALCOHOL YODADO	fco	-	6.0000	4.24	25.44
120020152	DICLOFENACO EN GEL	und	-	6.0000	12.71	76.26
120020153	TERMOMETRO CLINICO	und	-	2.0000	5.08	10.16
120020154	LINTERNA BATERIA RECARGABLE	und	-	4.0000	38.14	152.56
120020155	IBUPROFENO (BLISTER)	und	-	20.0000	6.78	135.60
120020156	AGUA OXIGENADA	fco	-	6.0000	4.24	25.44
120020157	GASAS MEDICAS	und	-	15.0000	2.12	31.80
SUB-CONTRATOS						8898.40
30020158	EXAMENES PREOCUPACIONES (TODO PERSONAL)	und	-	35.0000	254.24	8898.40

Partida: 1.4.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA

Rendimiento:30 m²/Día

Costo unitario por m² 69.26

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						10.28
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.31	4.88
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						58.98
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.28	0.31
490020191	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP CON MARTILLO	hm	1.0000	0.2667	220.00	58.67

Partida: 1.4.2 DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO

Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ 69.26

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						10.28
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.31	4.88
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						58.98
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.28	0.31

490020191 RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP CON MARTILLO hm 1.0000 0.2667 220.00 58.67

Partida: 1.4.3 DEMOLICIÓN DE ESCALINATA DE CONCRETO

Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ 69.26

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						10.28
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.31	4.88
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						58.98
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.28	0.31
490020191	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP CON MARTILLO	hm	1.0000	0.2667	220.00	58.67

Partida: 1.4.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 1.5.1 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 1.5.2 CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE

Rendimiento:250 m³/Día

Costo unitario por m³ 10.97

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.48
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0320	20.25	0.65
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
MATERIALES						1.86
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1000	18.64	1.86
EQUIPO						7.63
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.48	0.04
490020192	TRACTOR S/ORUGAS DE 160 HP	hm	1.0000	0.0320	237.29	7.59

Partida: 1.5.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 1.5.4 ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE

Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² 13.14

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.31	0.29
470020024	OPERARIO	hh	3.0000	0.0480	25.83	1.24
470020006	PEON	hh	4.0000	0.0640	20.25	1.30
MATERIALES						1.49
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0800	18.64	1.49
EQUIPO						8.82
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.83	0.08
480020196	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	1.0000	0.0160	135.59	2.17
480020197	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0160	5.93	0.09
490020193	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0160	186.44	2.98
490020194	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0160	218.64	3.50

Partida: 1.6.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 1.6.1.2 MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA

Rendimiento:72 m³/Día

Costo unitario por m³ 47.50

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						10.44
470020024	OPERARIO	hh	0.5000	0.0556	25.83	1.44
470020006	PEON	hh	4.0000	0.4444	20.25	9.00
MATERIALES						36.75
50020195	MAT. ZARANDEADO P/SUB BASE DE 2" TAMAÑO MAX.	m³	-	1.0500	35.00	36.75
EQUIPO						0.31
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.44	0.31

Partida: 1.6.1.3 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 4.06

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.82
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0016	25.83	0.04
470020001	OFICIAL	hh	2.0000	0.0160	18.31	0.29
470020006	PEON	hh	3.0000	0.0240	20.25	0.49
EQUIPO						3.24
490020193	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0080	186.44	1.49
490020194	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0080	218.64	1.75

Partida: 1.6.1.4 RIEGO

Rendimiento:1200 m²/Día

Costo unitario por m² 1.65

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.68
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0013	25.83	0.03
470020001	OFICIAL	hh	2.0000	0.0133	18.31	0.24
470020006	PEON	hh	3.0000	0.0200	20.25	0.41
EQUIPO						0.97
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.68	0.02
480020196	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	1.0000	0.0067	135.59	0.91
480020197	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0067	5.93	0.04

Partida: 1.6.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 1.6.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² 69.10

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						42.93
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	25.83	17.22
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
470020006	PEON	hh	1.0000	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						26.17
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020182	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.3000	5.18	1.55
430020198	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6"x5.00 m	und	-	0.0250	32.20	0.81
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	4.1700	5.08	21.18

Partida: 1.6.2.3 CONCRETO f_c = 280 Kg/cm², PREMEZCLADORendimiento:15 m³/DíaCosto unitario por m³ 417.02

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						381.10
50010001	CONCRETO PREMEZCLADO F _C =280 kg/cm ²	m ³	-	1.0300	370.00	381.10

Partida: 1.6.2.4 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO

Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg 6.08

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.42
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
MATERIALES						4.62
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0300	5.51	0.17
20020199	FIERRO LISO DE 3/4" X 6 MTS.	kg	-	1.0700	4.07	4.35
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0200	5.08	0.10
EQUIPO						0.04
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.42	0.04

Partida: 1.6.2.5 JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO

Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg 4.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.42
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
MATERIALES						3.35
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0300	5.51	0.17
30020182	FIERRO CORRUGADO F _y =4200 kg/cm ² , Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.4175	5.18	2.16
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.2000	5.08	1.02
EQUIPO						0.04
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.42	0.04

Partida: 1.6.2.6 ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA

Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg 6.31

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.42
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
MATERIALES						4.85
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0500	5.51	0.28
30020184	FIERRO CORRUGADO F _y =4200 kg/cm ²	kg	-	1.0700	4.24	4.54
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0060	5.08	0.03
EQUIPO						0.04
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.42	0.04

Partida: 1.6.2.7 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION TRANSVERSAL

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m 6.47

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.72
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0640	20.25	1.30
MATERIALES						3.66
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0150	101.69	1.53
130020001	ASFALTO RC-250	gln	-	0.0755	19.49	1.47
390020200	TEKNOPORT e=1"	pln	-	0.0250	8.47	0.21
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0125	18.64	0.23
800020201	LEÑA	QQ	-	0.0200	11.02	0.22
EQUIPO						0.09
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.72	0.08
370020202	ESCOBA	und	0.0000	0.0010	8.47	0.01

Partida: 1.6.2.8 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION LONGITUDINAL

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **5.74**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.72
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	25.83	0.83
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.31	0.59
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0640	20.25	1.30
MATERIALES						2.93
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0150	101.69	1.53
130020001	ASFALTO RC-250	gln	-	0.0500	19.49	0.97
390020200	TEKNOPORT e=1"	pln	-	0.0250	8.47	0.21
800020201	LEÑA	QQ	-	0.0200	11.02	0.22
EQUIPO						0.09
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.72	0.08
370020202	ESCOBA	und	0.0000	0.0010	8.47	0.01

Partida: 1.6.2.9 CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.23**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.67
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.02
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.67	0.02

Partida: 1.6.3.1 PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO

Rendimiento:20 m²/Día

Costo unitario por m² **28.15**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						22.75
470020001	OFICIAL	hh	2.0014	0.8006	18.31	14.66
470020006	PEON	hh	0.9990	0.3996	20.25	8.09
MATERIALES						1.34
540020203	DISOLVENTE EPOXICO	gln	-	0.0100	50.85	0.51
540020204	PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	gln	-	0.0150	55.08	0.83
EQUIPO						4.06
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	22.75	0.68
480020205	EQUIPO DE PINTURA	hm	0.9990	0.3996	8.47	3.38

Partida: 1.6.3.2 PINTURA EN SARDINELES

Rendimiento:20 m²/Día

Costo unitario por m² 3.33

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.69
470020001	OFICIAL	hh	0.1483	0.0593	18.31	1.09
470020006	PEON	hh	0.0740	0.0296	20.25	0.60
MATERIALES						1.34
540020203	DISOLVENTE EPOXICO	gln	-	0.0100	50.85	0.51
540020204	PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	gln	-	0.0150	55.08	0.83
EQUIPO						0.30
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.69	0.05
480020205	EQUIPO DE PINTURA	hm	0.0740	0.0296	8.47	0.25

Partida: 1.6.3.3 PINTURA EN CRUCES PEATONALES

Rendimiento:20 m²/Día

Costo unitario por m² 27.72

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						23.52
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.31	7.32
470020006	PEON	hh	2.0000	0.8000	20.25	16.20
MATERIALES						0.11
540020203	DISOLVENTE EPOXICO	gln	-	0.0010	50.85	0.05
540020204	PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	gln	-	0.0010	55.08	0.06
EQUIPO						4.09
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.52	0.71
480020205	EQUIPO DE PINTURA	hm	0.9990	0.3996	8.47	3.38

Partida: 1.6.3.4 PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES

Rendimiento:10 und/Día

Costo unitario por und 31.95

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						17.65
470020024	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	25.83	10.33
470020001	OFICIAL	hh	0.5000	0.4000	18.31	7.32
MATERIALES						13.77
540020204	PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	gln	-	0.2500	55.08	13.77
EQUIPO						0.53
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.65	0.53

Partida: 1.6.4.1 SEÑAL PREVENTIVA

Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und 456.41

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						106.13
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	25.83	41.33
470020006	PEON	hh	2.0000	3.2000	20.25	64.80
MATERIALES						347.10
50020206	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.0788	75.00	5.91
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	0.1181	75.00	8.86
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	1.2915	25.00	32.29
390020181	AGUA	m³	-	0.0304	1.20	0.04
800020207	SEÑAL PREVENTIVA INCL. POSTE	und	-	1.0000	300.00	300.00
EQUIPO						3.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	106.13	3.18

Partida: 1.6.4.2 SEÑAL REGLAMENTARIA

Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und	456.41
------------------------	--------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						106.13
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	25.83	41.33
470020006	PEON	hh	2.0000	3.2000	20.25	64.80
MATERIALES						347.10
50020206	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.0788	75.00	5.91
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	0.1181	75.00	8.86
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	1.2915	25.00	32.29
390020181	AGUA	m³	-	0.0304	1.20	0.04
800020208	SEÑAL REGLAMENTARIA INCL. POSTE	und	-	1.0000	300.00	300.00
EQUIPO						3.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	106.13	3.18

Partida: 1.6.4.3 LETRERO INFORMATIVO DE CALLES

Rendimiento:3 und/Día

Costo unitario por und	579.29
------------------------	--------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						176.88
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	25.83	68.88
470020006	PEON	hh	2.0000	5.3333	20.25	108.00
MATERIALES						397.10
50020206	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.0788	75.00	5.91
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	0.1181	75.00	8.86
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	1.2915	25.00	32.29
390020181	AGUA	m³	-	0.0304	1.20	0.04
800020209	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES INC POSTE DE SOPORTE	und	-	1.0000	350.00	350.00
EQUIPO						5.31
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	176.88	5.31

Partida: 2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m²	0.85
-----------------------	------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 2.1.2 CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES

Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³	59.60
-----------------------	-------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						57.86
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						1.74
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	57.86	1.74

Partida: 2.1.3 ACARREO MANUAL D=25m

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³	69.81
-----------------------	-------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 2.1.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 2.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

Rendimiento:30 m²/Día

Costo unitario por m² **45.28**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.55
470020024	OPERARIO	hh	1.2000	0.3200	25.83	8.27
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.31	4.88
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2667	20.25	5.40
MATERIALES						26.17
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020182	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.3000	5.18	1.55
430020198	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6"x5.00 m	und	-	0.0250	32.20	0.81
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	4.1700	5.08	21.18
EQUIPO						0.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.55	0.56

Partida: 2.1.6 CONCRETO f_c = 175 Kg/cm², PREMEZCLADO

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **351.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						315.98
50020218	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm ²	m³	-	1.0300	306.78	315.98

Partida: 2.1.7 CURADO DE SARDINELES

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.32**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.76

470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0033	25.83	0.09
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.02
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.76	0.02

Partida: 2.1.8 SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **8.01**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.73
470020024	OPERARIO	hh	0.5000	0.0400	25.83	1.03
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.31	1.46
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1600	20.25	3.24
MATERIALES						2.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0090	101.69	0.92
130020001	ASFALTO RC-250	gln	-	0.0500	19.49	0.97
800020201	LEÑA	QQ	-	0.0200	11.02	0.22
EQUIPO						0.17
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.73	0.17

Partida: 2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 2.2.2 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **10.03**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.18
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	25.83	0.34
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						1.85
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.18	0.25
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60

Partida: 2.2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Rendimiento:30 m²/Día

Costo unitario por m² **65.50**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.38
470020024	OPERARIO	hh	1.1000	0.2933	25.83	7.58
470020006	PEON	hh	2.0000	0.5333	20.25	10.80

MATERIALES						46.57
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020184	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2	kg	-	0.3000	4.24	1.27
430020001	PALOS ROLLIZOS DE EUCALIPTO	und	-	0.1167	18.64	2.18
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	8.0000	5.08	40.64
EQUIPO						0.55
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.38	0.55

Partida: 2.2.4 EMPEDRADO DE 6" Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **21.79**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						11.28
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	25.83	3.44
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
MATERIALES						10.17
50020225	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	67.80	10.17
EQUIPO						0.34
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.28	0.34

Partida: 2.2.5 CONCRETO f_c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² **351.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						315.98
50020218	CONCRETO PREMEZCLADO F _C =175 kg/cm2	m³	-	1.0300	306.78	315.98

Partida: 2.2.6 FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5 Rendimiento:9 m²/Día

Costo unitario por m² **50.50**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						41.05
470020024	OPERARIO	hh	1.2000	1.0667	25.83	27.55
470020006	PEON	hh	0.7500	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						8.22
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0200	5.51	0.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0170	101.69	1.73
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1100	25.00	2.75
390020181	AGUA	m³	-	0.0100	1.20	0.01
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	0.1800	5.08	0.91
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71
EQUIPO						1.23
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	41.05	1.23

Partida: 2.2.7 SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m. Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **7.92**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.64
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	25.83	1.72

470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.31	1.22
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1333	20.25	2.70
MATERIALES						2.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0090	101.69	0.92
130020001	ASFALTO RC-250	gln	-	0.0500	19.49	0.97
800020201	LEÑA	QQ	-	0.0200	11.02	0.22
EQUIPO						0.17
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.64	0.17

Partida: 2.2.8 CURADO DE VEREDAS

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.32**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.76
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0033	25.83	0.09
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.02
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.76	0.02

Partida: 2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 2.3.2 CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS

Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **59.60**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						57.86
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						1.74
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	57.86	1.74

Partida: 2.3.3 ACARREO MANUAL D=25m

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **69.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 2.3.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 2.3.5 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² 10.03

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.18
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	25.83	0.34
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						1.85
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.18	0.25
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60

Partida: 2.3.6 EMPEDRADO DE 6"

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² 21.79

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						11.28
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	25.83	3.44
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
MATERIALES						10.17
50020225	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	-	0.1500	67.80	10.17
EQUIPO						0.34
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	11.28	0.34

Partida: 2.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALINATAS

Rendimiento:30 m²/Día

Costo unitario por m² 65.65

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.38
470020024	OPERARIO	hh	1.1000	0.2933	25.83	7.58
470020006	PEON	hh	2.0000	0.5333	20.25	10.80
MATERIALES						46.72
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020184	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2	kg	-	0.3000	4.24	1.27
430020001	PALOS ROLLIZOS DE EUCALIPTO	und	-	0.1167	18.64	2.18
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	8.0000	5.08	40.64
EQUIPO						0.55
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	18.38	0.55

Partida: 2.3.8 CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2, PREMEZCLADO

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ 351.90

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						315.98
50020218	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2	m³	-	1.0300	306.78	315.98

Partida: 2.3.9 FROTACHADO DE GRADAS C:A 1:5

Rendimiento:9 m²/Día

Costo unitario por m² 50.50

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						41.05
470020024	OPERARIO	hh	1.2000	1.0667	25.83	27.55
470020006	PEON	hh	0.7500	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						8.22
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0200	5.51	0.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0170	101.69	1.73
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1100	25.00	2.75
390020181	AGUA	m³	-	0.0100	1.20	0.01
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	0.1800	5.08	0.91
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71
EQUIPO						1.23
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	41.05	1.23

Partida: 2.3.10 CURADO EN GRADAS

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² 2.32

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.76
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0033	25.83	0.09
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.02
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.76	0.02

Partida: 3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 3.1.2 EXCAVACION MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ 67.20

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						65.24
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.2857	25.83	7.38
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						1.96
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	65.24	1.96

Partida: 3.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² 10.03

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.18
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	25.83	0.34
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						1.85
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.18	0.25
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60

Partida: 3.1.4 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON

Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² 47.18

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						23.32
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.1067	25.83	2.76
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	1.0000	0.5333	20.25	10.80
MATERIALES						15.03
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	0.0600	75.00	4.50
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1500	25.00	3.75
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.1000	67.80	6.78
EQUIPO						8.83
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	23.32	0.70
480020210	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	15.25	8.13

Partida: 3.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE SOSTEIMIENTO

Rendimiento:10 m²/Día

Costo unitario por m² 106.26

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.71
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	25.83	20.66
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	2.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						36.52
20020143	CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 "	kg	-	0.1500	5.51	0.83
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.3000	5.51	1.65
30020184	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2	kg	-	1.0500	4.24	4.45
440020211	MADERA AGUANO	p²	-	3.0000	5.20	15.60
440020212	TRIPLAY DE 18 mm	pln	-	0.1200	108.00	12.96
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0550	18.64	1.03
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.71	2.03

Partida: 3.1.6 ACERO CORRUGADO F'Y= 4200 Kg/cm2 EN MURO DE CONTENCIÓN

Rendimiento:180 kg/Día

Costo unitario por kg	7.58
-----------------------	------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.72
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0044	25.83	0.11
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	18.31	0.81
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0889	20.25	1.80
MATERIALES						4.78
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	5.51	0.33
30020184	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2	kg	-	1.0500	4.24	4.45
EQUIPO						0.08
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.72	0.08

Partida: 3.1.7 CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PREMEZCLADO

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³	376.35
-----------------------	--------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						340.43
50020186	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0300	330.51	340.43

Partida: 3.1.8 DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3"

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m	27.46
----------------------	-------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						13.24
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	4.0000	0.5333	20.25	10.80
MATERIALES						13.82
730020001	TUBERIA PVC SAL 3" x 3m	m	-	0.3330	41.50	13.82
EQUIPO						0.40
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.24	0.40

Partida: 3.1.9 DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6"

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m	44.68
----------------------	-------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						15.89
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.31	2.93
470020006	PEON	hh	4.0000	0.6400	20.25	12.96
MATERIALES						28.31
730020213	TUBERIA PVC SAL 6" x 3m	m	-	0.3330	85.00	28.31
EQUIPO						0.48
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	15.89	0.48

Partida: 3.1.10 JUNTA DE DILATACION

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m	12.46
----------------------	-------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						6.32
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.31	1.46
470020006	PEON	hh	3.0000	0.2400	20.25	4.86

MATERIALES						5.95
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0020	101.69	0.20
120020214	TECNOPORT e= 1"	pln	-	0.1500	20.90	3.14
130020001	ASFALTO RC-250	gln	-	0.0845	19.49	1.65
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0399	18.64	0.74
800020201	LEÑA	QQ	-	0.0200	11.02	0.22
EQUIPO						0.19
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.32	0.19

Partida: 3.1.11 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.41**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.84
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0067	25.83	0.17
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.84	0.03

Partida: 3.1.12 RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO

Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **111.74**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						30.85
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.8000	20.25	16.20
MATERIALES						70.36
50020215	MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.4000	50.00	70.00
500020216	GASOLINA	gln	-	0.0275	13.00	0.36
EQUIPO						10.53
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	30.85	0.93
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60

Partida: 3.1.13 RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **78.13**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						30.85
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.8000	20.25	16.20
MATERIALES						46.35
50020217	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.0300	45.00	46.35
EQUIPO						0.93
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	30.85	0.93

Partida: 3.1.14 ACARREO MANUAL D=25m

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **69.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 3.1.15 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 4.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² 0.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 4.1.1.2 EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA

Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ 32.35

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.08
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0400	25.83	1.03
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2000	20.25	4.05
EQUIPO						27.27
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.08	0.15
490020177	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.2000	135.59	27.12

Partida: 4.1.1.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Rendimiento:25 m³/Día

Costo unitario por m³ 8.37

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.13
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0640	25.83	1.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.3200	20.25	6.48
EQUIPO						0.24
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.13	0.24

Partida: 4.1.1.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ 133.45

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						47.05

470020001	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						84.99
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	1.1332	75.00	84.99
EQUIPO						1.41
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.05	1.41

Partida: 4.1.1.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ 101.92

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						61.39
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	25.83	2.58
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.31	18.31
470020006	PEON	hh	2.0000	2.0000	20.25	40.50
MATERIALES						26.69
50020169	MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.0500	25.42	26.69
EQUIPO						13.84
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	61.39	1.84
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00

Partida: 4.1.1.6 ACARREO MANUAL D=25m

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ 69.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 4.1.1.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 4.1.1.8 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA POTABLE Ø3" (75 mm)

Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m 14.95

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.84
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	25.83	1.03
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0400	20.25	0.81
MATERIALES						13.05
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0080	5.08	0.04
720020001	TUBERIA PVC-UF NTP-ISO 4422 C-10 Ø75 mmX6M, INCLUYE ANILLO	und	-	0.1750	70.00	12.25
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	-	0.0100	76.27	0.76
EQUIPO						0.06

370020001 HERRAMIENTAS MANUALES %mo - 3.0000 1.84 0.06

Partida: 4.1.1.9 PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m 2.03

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.77
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	25.83	0.69
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0533	20.25	1.08
MATERIALES						0.17
720020172	TAPON PVC UF PN10 D= 63 mm (NTP-ISO 4422)	und	-	0.0200	8.47	0.17
EQUIPO						0.09
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.77	0.05
370020173	BOMBA PARA PRUEBA DE AGUA	hm	0.0600	0.0016	12.71	0.02
370020174	MOTOBOMBA DE 2" (5HP)	dia	0.2000	0.0007	12.71	0.01
370020175	BALDE DE PRUEBA HIDRAULICA	hm	0.0638	0.0017	3.39	0.01

Partida: 4.1.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² 8.46

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						4.70
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.31	1.46
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1600	20.25	3.24
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						3.75
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.70	0.14
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.2400	0.34	0.08
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0800	1.69	0.14
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.1600	12.71	2.03
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0800	16.95	1.36

Partida: 4.1.2.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ 74.80

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 4.1.2.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB Rendimiento:25 m²/Día

Costo unitario por m² 8.37

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.13
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0640	25.83	1.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.3200	20.25	6.48
EQUIPO						0.24
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.13	0.24

Partida: 4.1.2.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ 133.45

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
--------	-------------	-------	----------	----------	--------	---------

MANO DE OBRA							47.05
470020001	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	18.31	14.65	
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40	
MATERIALES							84.99
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	1.1332	75.00	84.99	
EQUIPO							1.41
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.05	1.41	

Partida: 4.1.2.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **101.92**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA							61.39
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	25.83	2.58	
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.31	18.31	
470020006	PEON	hh	2.0000	2.0000	20.25	40.50	
MATERIALES							26.69
50020169	MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.0500	25.42	26.69	
EQUIPO							13.84
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	61.39	1.84	
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00	

Partida: 4.1.2.6 ACARREO MANUAL D=25m

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **69.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA							67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78	
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00	
EQUIPO							2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03	

Partida: 4.1.2.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA							0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04	
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32	
MATERIALES							2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52	
EQUIPO							9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01	
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51	
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12	

Partida: 4.1.2.8 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"

Rendimiento:200 m/Día

Costo unitario por m **8.95**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial	
MANO DE OBRA							1.84
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	25.83	1.03	
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0400	20.25	0.81	
MATERIALES							7.05
300020001	PEGAMENTO PARA PVC	l	-	0.0020	92.00	0.18	
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0080	5.08	0.04	
720020168	TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"X5M	und	-	0.2100	32.50	6.83	

EQUIPO						0.06
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.84	0.06

Partida: 4.1.2.9 SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA EN RED MATRIZ DN=3" A 3/4" Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **191.87**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						73.73
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	25.83	41.33
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						115.93
40020472	ABRAZADERA DE F° F° D=90 MM X 3/4"(INC. EMPAQUE)	und	-	1.0000	42.68	42.68
50020422	TUBERIA PVC SP DE 3/4"	m	-	6.0000	2.62	15.72
50020434	CODO PVC SP 3/4" X 45°	und	-	2.0000	1.92	3.84
50020436	CODO PVC SP 3/4" X 90°	und	-	2.0000	1.92	3.84
50020453	UNION UNIVERSAL PVC DE 3/4"	und	-	2.0000	4.62	9.24
190020468	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA 0.25X0.30M	und	-	1.0000	12.30	12.30
680020478	TAPA METÁLICA DE 0.40X0.40	und	-	1.0000	26.24	26.24
220020345	PEGAMENTO PARA PVC	gal	-	0.0220	94.00	2.07
EQUIPO						2.21
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	73.73	2.21

Partida: 4.2.1.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **74.80**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 4.2.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **79.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						42.93
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	25.83	17.22
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
470020006	PEON	hh	1.0000	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						36.44
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020182	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.3000	5.18	1.55
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	6.3500	5.08	32.26

Partida: 4.2.1.3 ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg./cm2 Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg **8.16**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	25.83	0.14
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1067	20.25	2.16
MATERIALES						4.78
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	5.51	0.33
30020184	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2	kg	-	1.0500	4.24	4.45

EQUIPO						0.10
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.28	0.10

Partida: 4.2.1.4 CONCRETO f_c = 210 Kg/cm², PREMEZCLADO

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **376.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						340.43
50020186	CONCRETO PREMEZCLADO F _C =210 kg/cm ²	m ³	-	1.0300	330.51	340.43

Partida: 4.2.1.5 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO

Rendimiento:6 m²/Día

Costo unitario por m² **69.53**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						54.69
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	25.83	34.44
470020006	PEON	hh	0.7500	1.0000	20.25	20.25
MATERIALES						14.84
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0200	5.51	0.11
50020187	ARENA FINA	m ³	-	0.0170	101.69	1.73
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1800	25.00	4.50
390020181	AGUA	m ³	-	0.0100	1.20	0.01
390020188	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln	-	0.2500	19.49	4.87
800020001	MADERA CORRIENTE	p ²	-	0.1800	5.08	0.91
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71

Partida: 4.2.1.6 COLOCADO DE TAPA DE BUZONES

Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **503.18**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						92.16
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	25.83	51.66
470020006	PEON	hh	1.0000	2.0000	20.25	40.50
MATERIALES						411.02
20020189	TAPA METALICA PARA BUZONES	und	-	1.0000	411.02	411.02

Partida: 4.2.1.7 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.41**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.84
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0067	25.83	0.17
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m ³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.84	0.03

Partida: 4.2.1.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 4.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 4.2.2.2 EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA

Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ **32.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.08
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0400	25.83	1.03
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2000	20.25	4.05
EQUIPO						27.27
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.08	0.15
490020177	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.2000	135.59	27.12

Partida: 4.2.2.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Rendimiento:25 m²/Día

Costo unitario por m² **8.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.13
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0640	25.83	1.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.3200	20.25	6.48
EQUIPO						0.24
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.13	0.24

Partida: 4.2.2.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ **133.45**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						47.05
470020001	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						84.99
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	1.1332	75.00	84.99

EQUIPO						1.41
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	47.05	1.41

Partida: 4.2.2.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **101.92**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						61.39
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	25.83	2.58
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.31	18.31
470020006	PEON	hh	2.0000	2.0000	20.25	40.50
MATERIALES						26.69
50020169	MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.0500	25.42	26.69
EQUIPO						13.84
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	61.39	1.84
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00

Partida: 4.2.2.6 ACARREO MANUAL D=25m Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **69.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 4.2.2.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 4.2.2.8 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200mm S-25 Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **53.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.31
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	25.83	2.07
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1600	20.25	3.24
MATERIALES						47.90
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0080	5.08	0.04
720020178	TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435, Ø200 MM S-25X6M, INCLUYE ANILLO	und	-	0.1750	266.95	46.72
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	-	0.0150	76.27	1.14
EQUIPO						0.16
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.31	0.16

Partida: 4.2.2.9 PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE Rendimiento:300 m/Día

Costo unitario por m **1.94**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.77
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	25.83	0.69
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0533	20.25	1.08
MATERIALES						0.12
390020181	AGUA	m³	-	0.1000	1.20	0.12
EQUIPO						0.05
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.77	0.05

Partida: 4.2.3.1 TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 4.2.3.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS

Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **74.80**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 4.2.3.3 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ TUB

Rendimiento:25 m²/Día

Costo unitario por m² **8.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.13
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0640	25.83	1.65
470020006	PEON	hh	1.0000	0.3200	20.25	6.48
EQUIPO						0.24
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.13	0.24

Partida: 4.2.3.4 CAMA DE APOYO P/TUBERIAS

Rendimiento:5 m³/Día

Costo unitario por m³ **133.45**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						47.05
470020001	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	18.31	14.65
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						84.99
50020165	ARENA GRUESA	m³	-	1.1332	75.00	84.99
EQUIPO						1.41

370020001 HERRAMIENTAS MANUALES %mo - 3.0000 47.05 1.41

Partida: 4.2.3.5 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ 101.92

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						61.39
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	25.83	2.58
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.31	18.31
470020006	PEON	hh	2.0000	2.0000	20.25	40.50
MATERIALES						26.69
50020169	MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.0500	25.42	26.69
EQUIPO						13.84
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	61.39	1.84
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00

Partida: 4.2.3.6 ACARREO MANUAL D=25m Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ 69.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 4.2.3.7 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 4.2.3.8 CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"x12" Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und 97.13

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						73.73
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	25.83	41.33
470020006	PEON	hh	1.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						21.19
390020180	CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA DE CONCRETO DE 12"X24"	und	-	1.0000	21.19	21.19
EQUIPO						2.21
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	73.73	2.21

Partida: 4.2.3.9 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A RED MATRIZ DN=200mm Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und 276.60

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						26.53

470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	25.83	10.33
470020006	PEON	hh	2.0000	0.8000	20.25	16.20
MATERIALES						249.27
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0500	5.08	0.25
50020500	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN4 DN=160MM , INC. ANILLO	m	-	6.0000	24.29	145.74
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	-	0.0600	76.27	4.58
720020003	CODO PVC UF D= 160 mm x 45°	und	-	1.0000	53.20	53.20
900020510	SILLA PVC DN 160 MM X 160 MM X 45° (CACHIMBA)	und	-	1.0000	45.50	45.50
EQUIPO						0.80
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	26.53	0.80

Partida: 5.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 5.1.2 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **74.80**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 5.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **10.39**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.53
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0267	25.83	0.69
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						1.86
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.53	0.26
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60

Partida: 5.1.4 ACARREO MANUAL D=25m Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **69.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						67.78
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						2.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	67.78	2.03

Partida: 5.1.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 12.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 5.1.6 SOLADO SUMIDERO f'c=100 kg/cm2 e=2"

Rendimiento:30 m²/Día

Costo unitario por m² 80.23

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						49.05
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	25.83	6.89
470020001	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	6.0000	1.6000	20.25	32.40
MATERIALES						23.83
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.4500	25.00	11.25
380020001	HORMIGON DE RIO	m³	-	0.1660	59.32	9.85
390020181	AGUA	m³	-	0.0158	1.20	0.02
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71
EQUIPO						7.35
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	49.05	1.47
480020210	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.2667	15.25	4.07
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.2667	6.78	1.81

Partida: 5.1.7 ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg./cm2

Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg 8.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	25.83	0.14
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1067	20.25	2.16
MATERIALES						4.78
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	5.51	0.33
30020184	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2	kg	-	1.0500	4.24	4.45
EQUIPO						0.10
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.28	0.10

Partida: 5.1.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² 79.37

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						42.93
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	25.83	17.22
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
470020006	PEON	hh	1.0000	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						36.44
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10

30020182	FIERRO CORRUGADO F'y=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.3000	5.18	1.55
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	6.3500	5.08	32.26

Partida: 5.1.9 CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PREMEZCLADO Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ 376.35

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						340.43
50020186	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0300	330.51	340.43

Partida: 5.1.10 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO Rendimiento:6 m²/Día

Costo unitario por m² 69.53

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						54.69
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	25.83	34.44
470020006	PEON	hh	0.7500	1.0000	20.25	20.25
MATERIALES						14.84
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0200	5.51	0.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0170	101.69	1.73
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1800	25.00	4.50
390020181	AGUA	m³	-	0.0100	1.20	0.01
390020188	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln	-	0.2500	19.49	4.87
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	0.1800	5.08	0.91
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71

Partida: 5.1.11 REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01 Rendimiento:3 und/Día

Costo unitario por und 759.08

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						116.61
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.31	48.83
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
MATERIALES						613.56
30020219	SOLDADURA	kg	-	6.3000	11.86	74.72
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.6583	5.08	3.34
500020220	PLATINA DE FIERRO 2 1/2" x 1/2" x 6m	und	-	2.5000	135.00	337.50
500020221	ANGULAR DE FIERRO 3" x 3" x 3/8" x 6m	und	-	0.6000	210.00	126.00
500020222	RIELES	m	-	1.2000	60.00	72.00
EQUIPO						28.91
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.61	3.50
490020223	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 Amp.	hm	1.0000	2.6667	9.53	25.41

Partida: 5.1.12 CURADO DE CONCRETO Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² 2.41

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.84
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0067	25.83	0.17
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67

MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m ³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.84	0.03

Partida: 5.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m² **0.85**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.47
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	2.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						0.01
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p ²	-	0.0056	2.63	0.01
EQUIPO						0.37
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.47	0.01
370020164	JALONES DE 2 m	he	3.0000	0.0240	0.34	0.01
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0080	1.69	0.01
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	2.0000	0.0160	12.71	0.20
490020161	ESTACION TOTAL	he	1.0000	0.0080	16.95	0.14

Partida: 5.2.2 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **74.80**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 5.2.3 NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **10.03**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.18
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	25.83	0.34
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.31	2.44
470020006	PEON	hh	2.0000	0.2667	20.25	5.40
EQUIPO						1.85
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.18	0.25
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60

Partida: 5.2.4 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **152.11**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						116.61
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5333	25.83	13.78
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.31	48.83
470020006	PEON	hh	1.0000	2.6667	20.25	54.00
EQUIPO						35.50
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	116.61	3.50
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	2.6667	12.00	32.00

Partida: 5.2.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25 Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **81.55**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.31
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	25.83	2.07
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1600	20.25	3.24
MATERIALES						76.08
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0080	5.08	0.04
720020224	TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435, Ø315 MM S-25X6M, INCLUYE ANILLO	und	-	0.1750	428.00	74.90
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	-	0.0150	76.27	1.14
EQUIPO						0.16
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.31	0.16

Partida: 5.2.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø200mm S-25

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **53.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.31
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	25.83	2.07
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1600	20.25	3.24
MATERIALES						47.90
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	-	0.0080	5.08	0.04
720020178	TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435, Ø200 MM S-25X6M, INCLUYE ANILLO	und	-	0.1750	266.95	46.72
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	-	0.0150	76.27	1.14
EQUIPO						0.16
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.31	0.16

Partida: 5.2.7 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **77.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						63.98
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.2000	25.83	5.17
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.31	18.31
470020006	PEON	hh	2.0000	2.0000	20.25	40.50
EQUIPO						13.92
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	63.98	1.92
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00

Partida: 5.2.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR SILLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 5.3.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Rendimiento:2.8 m³/Día

Costo unitario por m³ **74.80**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						72.62
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.5714	25.83	14.76
470020006	PEON	hh	1.0000	2.8571	20.25	57.86
EQUIPO						2.18
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	72.62	2.18

Partida: 5.3.2 ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg./cm2

Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg **8.16**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	25.83	0.14
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	18.31	0.98
470020006	PEON	hh	2.0000	0.1067	20.25	2.16
MATERIALES						4.78
20020183	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0600	5.51	0.33
30020184	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2	kg	-	1.0500	4.24	4.45
EQUIPO						0.10
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.28	0.10

Partida: 5.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **79.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						42.93
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	25.83	17.22
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.31	12.21
470020006	PEON	hh	1.0000	0.6667	20.25	13.50
MATERIALES						36.44
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	-	0.2000	5.51	1.10
30020182	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	-	0.3000	5.18	1.55
530020001	PETROLEO	gln	-	0.0080	18.64	0.15
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	6.3500	5.08	32.26

Partida: 5.3.4 CONCRETO fc=210 kg/cm2, PREMEZCLADO

Rendimiento:15 m³/Día

Costo unitario por m³ **376.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.36
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0000	1.0667	20.25	21.60
EQUIPO						4.56
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.36	0.94
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	1.0000	0.5333	6.78	3.62
SUB-CONTRATOS						340.43
50020186	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0300	330.51	340.43

Partida: 5.3.5 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO

Rendimiento:6 m²/Día

Costo unitario por m² **69.53**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						54.69
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	25.83	34.44
470020006	PEON	hh	0.7500	1.0000	20.25	20.25
MATERIALES						14.84

20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0200	5.51	0.11
50020187	ARENA FINA	m³	-	0.0170	101.69	1.73
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1800	25.00	4.50
390020181	AGUA	m³	-	0.0100	1.20	0.01
390020188	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln	-	0.2500	19.49	4.87
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	0.1800	5.08	0.91
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	-	0.0400	67.80	2.71

Partida: 5.3.6 COLOCADO DE TAPA DE BUZONES

Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **503.18**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						92.16
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	25.83	51.66
470020006	PEON	hh	1.0000	2.0000	20.25	40.50
MATERIALES						411.02
20020189	TAPA METALICA PARA BUZONES	und	-	1.0000	411.02	411.02

Partida: 5.3.7 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.41**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.84
470020024	OPERARIO	hh	0.2000	0.0067	25.83	0.17
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0333	20.25	0.67
MATERIALES						1.54
390020181	AGUA	m³	-	0.1120	1.20	0.13
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	-	0.0667	21.19	1.41
EQUIPO						0.03
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.84	0.03

Partida: 5.3.8 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **12.52**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.36
470020024	OPERARIO	hh	0.1000	0.0016	25.83	0.04
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0160	20.25	0.32
MATERIALES						2.52
530020001	PETROLEO	gln	-	0.1350	18.64	2.52
EQUIPO						9.64
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.36	0.01
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	4.0000	0.0640	101.69	6.51
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0160	194.92	3.12

Partida: 6.1.1 PRUEBAS DE COMPACTADO ENCAMPO

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **211.86**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						211.86
30020226	PRUEBA DE COMPACTADO DE CAMPO	und	-	1.0000	211.86	211.86

Partida: 6.1.2 PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE CONCRETO

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **21.19**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						21.19

30020227 PRUEBA A LA COMPRESION SIMPLE und - 1.0000 21.19 21.19

Partida: 6.2.1 COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² 32.25

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						6.63
470020024	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	25.83	2.58
470020006	PEON	hh	1.0000	0.2000	20.25	4.05
MATERIALES						25.42
500020229	TIERRA DE CHACRA	m³	-	1.0000	25.42	25.42
EQUIPO						0.20
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.63	0.20

Partida: 6.2.2 SEMBRADO DE GRASS Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² 11.94

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						10.61
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	25.83	4.13
470020006	PEON	hh	2.0000	0.3200	20.25	6.48
MATERIALES						1.01
430020230	PAJA	CGA	-	0.0500	2.54	0.13
430020231	RAY GRASS INGLES	kg	-	0.0250	35.20	0.88
EQUIPO						0.32
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	10.61	0.32

Partida: 6.3.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARANDA METÁLICA EN ESCALINATAS Rendimiento:20 m/Día

Costo unitario por m 264.20

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						25.75
470020024	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	25.83	10.33
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.31	7.32
470020006	PEON	hh	1.0000	0.4000	20.25	8.10
MATERIALES						237.68
20020232	BARANDA CON TUBERIA F°G° Ø 2", INCLUYE COLOCADO Y PINTURA	m	-	1.0250	222.00	227.55
30020233	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	-	0.2500	18.00	4.50
500020234	THINER	gln	-	0.1000	19.00	1.90
540020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	-	0.0800	46.61	3.73
EQUIPO						0.77
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	25.75	0.77

Partida: 6.4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 444.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						308.48
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.31	146.48
470020006	PEON	hh	1.0000	8.0000	20.25	162.00
MATERIALES						127.12
120020235	PLACA RECORDATORIA	und	-	1.0000	127.12	127.12
EQUIPO						9.25
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	308.48	9.25

Partida: 6.5.1.1 APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO Rendimiento:1 EXP/Día

Costo unitario por EXP	1932.60
------------------------	---------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						1932.60
10020236	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	-	1.0000	1932.60	1932.60

Partida: 6.5.2.1 CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO Rendimiento:1 mes/Día

Costo unitario por mes	1800.00
------------------------	---------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						1800.00
10020239	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO	mes	-	1.0000	1800.00	1800.00

Partida: 6.5.3.1 PLAN DE CONTINGENCIA Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb	3500.00
------------------------	---------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						3500.00
390020240	PLAN DE CONTINGENCIA ARQUEOLOGICA	glb	-	1.0000	3500.00	3500.00

Partida: 6.5.4.1 PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO Rendimiento:1 EXP/Día

Costo unitario por EXP	1071.20
------------------------	---------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						1071.20
390020241	PRESENTACION DE INFORME FINAL DE PMA ANTE LA DDC	EXP	-	1.0000	1071.20	1071.20

Partida: 6.6.1.1 RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m²	0.91
-----------------------	------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.31
470020001	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.31	0.15
470020006	PEON	hh	1.0000	0.0080	20.25	0.16
EQUIPO						0.60
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.31	0.01
480020196	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	0.5000	0.0040	135.59	0.54
480020197	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0080	5.93	0.05

Partida: 6.6.1.2 LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m²	2.09
-----------------------	------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.03
470020006	PEON	hh	1.0000	0.1000	20.25	2.03
EQUIPO						0.06
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.03	0.06

Partida: 6.6.2.1 CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und	211.86
------------------------	--------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						211.86
440020243	CONTENEDOR DE PLASTICO REFORZADO CON RUEDAS Y TAPA DE 120 LT (COLORES VERDE, ROJO, NEGRO, BLANCO, MARRON AZUL)	und	-	1.0000	211.86	211.86

Partida: 6.6.2.2 CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 67.80

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						67.80
390020244	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS (1.30 x 0.80)	und	-	1.0000	67.80	67.80

Partida: 6.6.2.3 BOLSAS PARA CONTENEDORES

Rendimiento:350 glb/Día

Costo unitario por glb 29.66

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						29.66
120020245	BOLSAS PARA BASURA DE 120 LT (PACKS x 100)	und	-	1.0000	29.66	29.66

Partida: 6.6.2.4 ALMACEN PARA CONTENEDORES

Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² 103.55

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						38.25
470020024	OPERARIO	hh	0.5001	0.2667	25.83	6.89
470020001	OFICIAL	hh	0.9999	0.5333	18.31	9.76
470020006	PEON	hh	2.0001	1.0667	20.25	21.60
MATERIALES						64.15
20020143	CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 "	kg	-	0.1500	5.51	0.83
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.2500	5.51	1.38
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.2500	25.00	6.25
380020001	HORMIGON DE RIO	m³	-	0.1320	59.32	7.83
440020001	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8'x 4 mm	pln	-	0.7500	22.03	16.52
590020001	CALAMINA ACANALADA 11 CANALES # 28	pza	-	1.0000	18.64	18.64
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	-	2.5000	5.08	12.70
EQUIPO						1.15
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	38.25	1.15

Partida: 6.6.2.5 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS

Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und 236.23

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						64.80
470020006	PEON	hh	2.0000	3.2000	20.25	64.80
EQUIPO						1.94
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	64.80	1.94
SUB-CONTRATOS						169.49
10020246	SERVICIO DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS	und	-	1.0000	169.49	169.49

Partida: 6.6.3.1 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 254.24

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						254.24
430020247	PACK DE EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	-	1.0000	254.24	254.24

Partida: 6.6.3.2 EXTINTORES

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 254.24

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
--------	-------------	-------	----------	----------	--------	---------

MATERIALES						254.24
430020248	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	-	1.0000	254.24	254.24

Partida: 6.6.4.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES

Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m²	3.34
-----------------------	-------------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.24
470020006	PEON	hh	1.0000	0.1600	20.25	3.24
EQUIPO						0.10
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.24	0.10

Partida: 6.6.4.2 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento:1000 m²/Día

Costo unitario por m²	1.74
-----------------------	-------------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.69
470020006	PEON	hh	10.4125	0.0833	20.25	1.69
EQUIPO						0.05
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.69	0.05

**ANEXO 6: RELACIÓN
DE INSUMOS**

CODIGO	DECRIPCION	UND	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
	MANO DE OBRA				684,255.92
470020001	OFICIAL	hh	6097.71	18.31	111,649.05
470020006	PEON	hh	19828.17	20.25	401,520.52
470020024	OPERARIO	hh	6623.55	25.83	171,086.34
	MATERIALES				581,380.59
20020001	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	1.50	11.5	17.25
20020007	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	543.64	5.51	2,995.44
390020001	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	glb	1.00	381.36	381.36
430020001	PALOS ROLLIZOS DE EUCALIPTO	und	23.27	18.64	433.78
20020045	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	689.08	5.51	3,796.82
430020159	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	p²	73.27	2.63	192.70
540020203	DISOLVENTE EPOXICO	gln	2.68	50.85	136.11
540020204	PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	gln	6.74	55.08	371.25
50020206	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	1.73	75	130.02
50020165	ARENA GRUESA	m³	110.64	75	8,298.11
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	282.98	25	7,074.57
390020181	AGUA	m³	748.44	1.2	898.13
800020207	SEÑAL PREVENTIVA INCL. POSTE	und	6.00	300	1,800.00
540020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	15.13	46.61	705.02
120020001	CASCOS TIPO JOCKEY DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO Y CORTAVIENTO	und	68.00	32.2	2,189.60
120020146	MENEQUES INDUSTRIALES MACHO Y HEMBRA	und	58.00	29.66	1,720.28
120020105	LENTES DE SEGURIDAD CON PROTECCIÓN UV TRANSPARENTE	und	136.00	10.17	1,383.12
120020106	TAPON AUDITIVO SILICONA	par	68.00	2.97	201.96
120020107	MASCARILLA ANTIPOLVO	cja	40.00	63.56	2,542.40
120020108	GUANTES DE CUERO PALMA REFORZADA	par	68.00	6.78	461.04
120020109	GUANTES DE JEBE	par	68.00	10.17	691.56
120020110	GUANTES HILO PALMA LATEX	par	68.00	7.63	518.84
120020111	GUANTE DE SOLDADOR	par	20.00	8.47	169.40
120020112	POLO ALGODÓN MANGA LARGA CON LOGO	und	136.00	29.66	4,033.76
120020113	CHALECOS CON CINTA REFLECTIVA DE 2"	und	68.00	38.14	2,593.52
120020114	PANTALON DE TRABAJO REFORZADO	und	68.00	38.14	2,593.52
120020115	BOTAS DE JEBE REFORZADAS	par	40.00	38.14	1,525.60
120020116	CALZADO DE SEGURIDAD	par	68.00	67.8	4,610.40
120020117	ARNES DE SEGURIDAD	und	8.00	194.92	1,559.36
120020118	CARETA PARA SOLDADOR	und	4.00	33.9	135.60
120020119	GABARDINA DE MATERIAL SINTETICO CON BOTONES IMPERMEABLES	und	68.00	21.19	1,440.92
120020120	MANDIL DE SOLDADOR	und	8.00	11.02	88.16
530020001	PETROLEO	gln	1262.48	18.64	23,532.66
50020195	MAT. ZARANDEADO P/SUB BASE DE 2" TAMAÑO MAX.	m³	909.60	35	31,836.16
30020182	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2, Ø 1/2"X9.00 M	kg	942.79	5.18	4,883.65
430020198	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6"x5.00 m	und	40.54	32.2	1,305.51
800020001	MADERA CORRIENTE	p²	13623.48	5.08	69,207.29
800020208	SEÑAL REGLAMENTARIA INCL. POSTE	und	10.00	300	3,000.00
20020080	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	1.96	5.51	10.78
20020094	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO PESADA 1838 2 1/2"x2 1/2"	und	49.00	3.81	186.69
20020096	CANDADO GRANDE C/BORDE ACERADO	und	49.00	25.42	1,245.58
440020001	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8"x 4 mm	pln	49.27	22.03	1,085.42
590020001	CALAMINA ACANALADA 11 CANALES # 28	pza	105.89	18.64	1,973.78
120020121	CAPUCHONES PLASTICOS 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 1	bol	20.00	50.85	1,017.00
120020122	SOGA DRIZA 1/4" X 30 KG	und	28.00	50.85	1,423.80
120020123	CINTA DE SEGURIDAD ROJO	rll	16.00	29.66	474.56
120020124	CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	rll	16.00	29.66	474.56
120020125	MALLA DE SEGURIDAD	rll	16.00	46.61	745.76
120020126	SEÑALETICA DE PREVENCIÓN	und	40.00	15.25	610.00
800020209	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES INC POSTE DE SOPORTE	und	6.00	350	2,100.00
120020127	MASCARILLA FACIALES DE USO EN OBRA	und	40.00	10.17	406.80
120020128	GUANTES DE LATEX DESECHABLES CAJA x 100 UNIDADES	cja	4.00	50.85	203.40
120020129	BARBIJOS DESCARTABLES x 50 UNIDADES	cja	50.00	8.47	423.50
120020130	ENTERIZO DE PROTECCION CON CAPUCHA	und	20.00	50.85	1,017.00
120020131	TERMOMETRO INFRARROJO DIGITAL TIPO PISTOLA	und	1.00	288.14	288.14
120020132	PULSOXIMETRO	und	1.00	241.53	241.53
20020183	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	854.53	5.51	4,708.44
20020199	FIERRO LISO DE 3/4" X 6 MTS.	kg	3188.43	4.07	12,976.92
390020166	HOJA DE SIERRA	pza	265.01	5.08	1,346.25
120020133	TRAPEADOR CON BALDE ESCURRIDOR	und	4.00	33.9	135.60
120020134	LEJIA x 4 KG	und	20.00	12.71	254.20
120020135	PAPEL TOALLA HOJA SENCILLA 300m	rll	30.00	29.66	889.80
120020136	BANDEJA PARA DESINFECCION DE CALZADO CON ESPUMA DE BUENA CALIDAD	und	2.00	21.19	42.38

120020137	TACHOS DE BASURA CON PEDAL 15 lt	und	4.00	46.61	186.44
120020138	JABON DE ROPA x 1/2 BARRA	und	17.00	2.12	36.04
120020139	BOLSA DE PLASTICO PARA BASURA COLOR NEGRO x 100 UNIDADES	pqt	6.00	12.71	76.26
120020140	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA (MATERIAL PLASTICO)	und	1.00	161.02	161.02
120020141	MOCHILA FUMIGADORA CAPACIDAD 20 lt	und	2.00	199.15	398.30
120020142	ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% x 1 lt	fco	36.00	12.71	457.56
30020184	FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2	kg	14227.20	4.24	60,323.34
20020143	CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 "	kg	24.51	5.51	135.04
380020001	HORMIGON DE RIO	m³	7.19	59.32	426.37
50020187	ARENA FINA	m³	61.18	101.69	6,221.30
130020001	ASFALTO RC-250	gln	128.80	19.49	2,510.36
390020200	TEKNOPORT e=1"	pln	39.02	8.47	330.52
800020201	LEÑA	QQ	41.54	11.02	457.80
20020144	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und	6.00	100	600.00
120020145	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	und	1.00	200	200.00
390020190	CURADOR DE CONCRETO	gln	413.66	21.19	8,765.55
120020147	COLLARINES CERVICALES (kit)	und	1.00	42.37	42.37
120020148	CAMILLA RIGIDA	und	1.00	211.86	211.86
120020149	CAJA METALICA TOMA ELECTRICA CAJA METALICA OCTOGONAL TP	und	1.00	67.8	67.80
120020150	CURITAS	cja	5.00	10.17	50.85
120020151	ALCOHOL YODADO	fco	6.00	4.24	25.44
120020152	DICLOFENACO EN GEL	und	6.00	12.71	76.26
120020153	TERMOMETRO CLINICO	und	2.00	5.08	10.16
120020154	LINTERNA BATERIA RECARGABLE	und	4.00	38.14	152.56
120020155	IBUPROFENO (BLISTER)	und	20.00	6.78	135.60
120020156	AGUA OXIGENADA	fco	6.00	4.24	25.44
120020157	GASAS MEDICAS	und	15.00	2.12	31.80
50020225	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m³	242.71	67.8	16,455.98
20020002	REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	und	80.96	67.8	5,489.11
440020211	MADERA AGUANO	p²	332.10	5.2	1,726.92
440020212	TRIPLAY DE 18 mm	pln	13.28	108	1,434.67
730020001	TUBERIA PVC SAL 3" x 3m	m	5.59	41.5	232.18
730020213	TUBERIA PVC SAL 6" x 3m	m	3.56	85	302.92
120020214	TEKNOPORT e= 1"	pln	1.20	20.9	25.12
50020215	MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (PUESTO EN OBRA)	m³	128.09	50	6,404.30
500020216	GASOLINA	gln	2.53	13	32.94
50020217	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	14.88	45	669.76
50020169	MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	m³	1490.25	25.42	37,882.18
390020188	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln	79.91	19.49	1,557.43
20020189	TAPA METALICA PARA BUZONES	und	25.00	411.02	10,275.50
720020001	TUBERIA PVC-UF NTP-ISO 4422 C-10 Ø75 mmX6M, INCLUYE ANILLO	und	109.10	70	7,637.26
720020167	LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	gln	27.62	76.27	2,106.32
300020001	PEGAMENTO PARA PVC	l	0.66	92	60.66
720020168	TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"X5M	und	70.82	32.5	2,301.71
720020178	TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435, Ø200 MM S-25X6M, INCLUYE ANILLO	und	162.64	266.95	43,415.96
390020180	CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA DE CONCRETO DE 12"X24"	und	62.00	21.19	1,313.78
720020171	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70 %	kg	0.00	4.24	0.00
720020172	TAPON PVC UF PN10 D= 63 mm (NTP-ISO 4422)	und	12.51	8.47	105.99
50020500	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN4 DN=160MM , INC. ANILLO	m	372.00	24.29	9,035.88
720020003	CODO PVC UF D= 160 mm x 45°	und	62.00	53.2	3,298.40
900020510	SILLA PVC DN 160 MM X 160 MM X 45° (CACHIMBA)	und	62.00	45.5	2,821.00
40020472	ABRAZADERA DE F° F° D=90 MM X 3/4"(INC. EMPAQUE)	und	77.00	42.68	3,286.36
50020422	TUBERIA PVC SP DE 3/4"	m	462.00	2.62	1,210.44
50020434	CODO PVC SP 3/4" X 45°	und	154.00	1.92	295.68
50020436	CODO PVC SP 3/4" X 90°	und	154.00	1.92	295.68
50020453	UNION UNIVERSAL PVC DE 3/4"	und	154.00	4.62	711.48
190020468	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA 0.25X0.30M	und	77.00	12.3	947.10
680020478	TAPA METÁLICA DE 0.40X0.40	und	77.00	26.24	2,020.48
220020345	PEGAMENTO PARA PVC	gal	1.70	94	159.39
720020224	TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435, Ø315 MM S-25X6M, INCLUYE ANILLO	und	44.39	428	18,998.39
30020219	SOLDADURA	kg	384.31	11.86	4,557.92
500020220	PLATINA DE FIERRO 2 1/2" x 1/2" x 6m	und	152.50	135	20,587.50
500020221	ANGULAR DE FIERRO 3" x 3" x 3/8" x 6m	und	36.60	210	7,686.00
500020222	RIELES	m	73.20	60	4,392.00
500020229	TIERRA DE CHACRA	m³	238.19	25.42	6,054.79
20020232	BARANDA CON TUBERIA F°G° Ø 2", INCLUYE COLOCADO Y PINTURA	m	181.84	222	40,367.37
30020233	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	44.35	18	798.30
500020234	THINER	gln	17.74	19	337.06
120020235	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	127.12	127.12
390020240	PLAN DE CONTINGENCIA ARQUEOLOGICA	glb	1.00	3500	3,500.00
390020241	PRESENTACION DE INFORME FINAL DE PMA ANTE LA DDC	EXP	1.00	1071.2	1,071.20

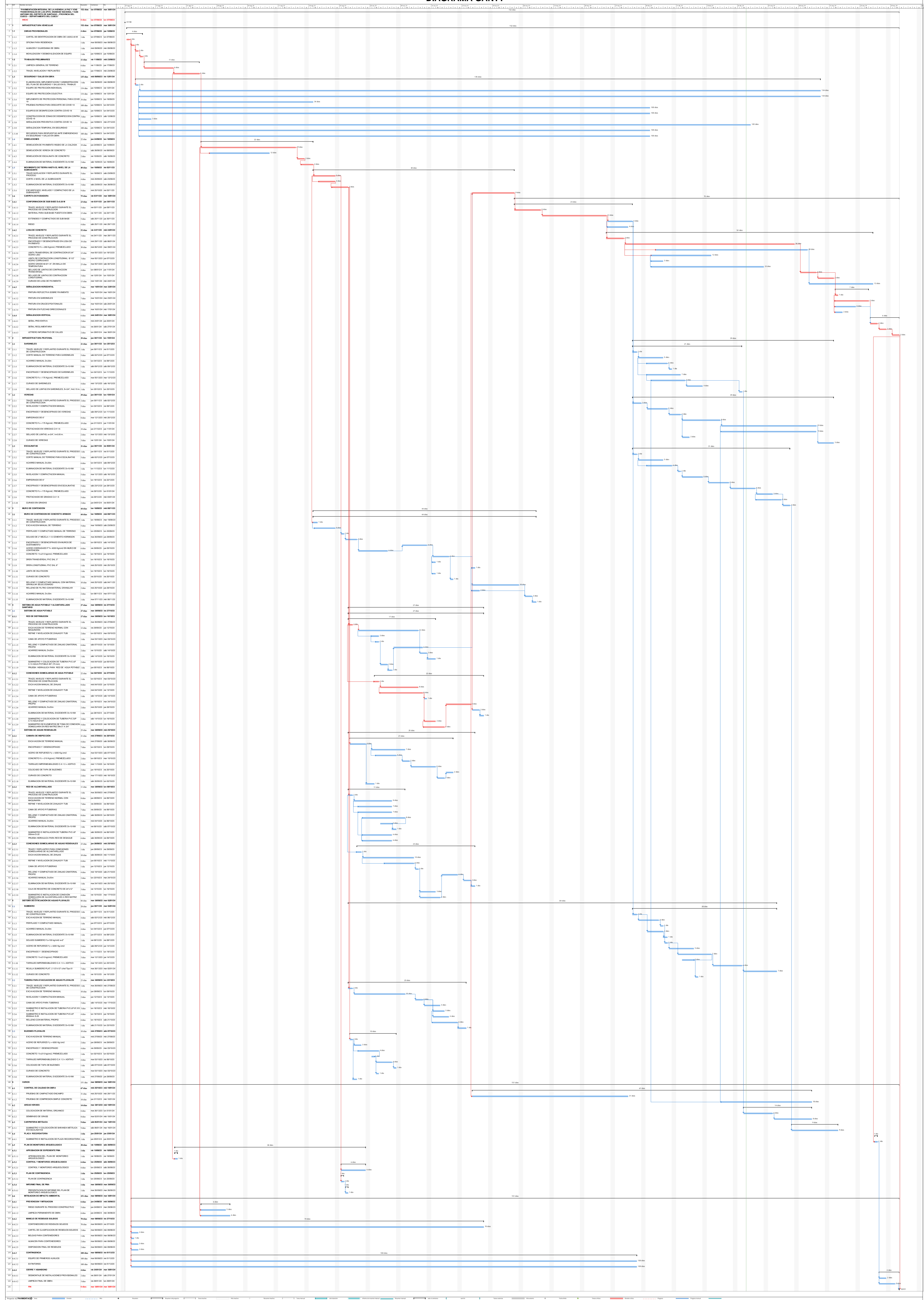
440020243	CONTENEDOR DE PLASTICO REFORZADO CON RUEDAS Y TAPA DE 120 LT (COLORES VERDE, ROJO, NEGRO, BLANCO, MARRON AZUL)	und	7.00	211.86	1,483.02
430020247	PACK DE EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	254.24	254.24
430020230	PAJA	CGA	60.95	2.54	154.82
430020231	RAY GRASS INGLES	kg	29.77	35.2	1,048.04
390020244	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS (1.30 x 0.80)	und	2.00	67.8	135.60
430020248	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	1.00	254.24	254.24
120020245	BOLSAS PARA BASURA DE 120 LT (PACKS x 100)	und	7.00	29.66	207.62
	EQUIPO				248,294.44
490020191	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP CON MARTILLO	hm	181.76	220	39,986.54
370020164	JALONES DE 2 m	he	480.99	0.34	163.53
490020001	NIVEL DE INGENIERO	he	129.58	1.69	218.99
490020160	MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	he	332.34	12.71	4,224.02
490020161	ESTACION TOTAL	he	173.72	16.95	2,944.48
480020205	EQUIPO DE PINTURA	hm	46.85	8.47	396.85
490020192	TRACTOR S/ORUGAS DE 160 HP	hm	27.71	237.29	6,575.14
10020344	CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	hm	374.70	101.69	38,103.36
490020176	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	93.69	194.92	18,261.52
490020193	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	103.85	186.44	19,361.67
490020194	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	104.01	218.64	22,740.22
490020185	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	hm	501.56	6.78	3,400.61
480020196	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	115.64	135.59	15,679.92
480020197	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	131.48	5.93	779.66
370020202	ESCOBA	und	1.86	8.47	15.74
490020170	APISONADOR 4 HP	hm	2211.46	12	26,537.57
480020210	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	18.77	15.25	286.31
490020177	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP	hm	216.55	135.59	29,361.47
370020173	BOMBA PARA PRUEBA DE AGUA	hm	0.98	12.71	12.47
370020174	MOTOBOMBA DE 2" (5HP)	dia	0.49	12.71	6.23
370020175	BALDE DE PRUEBA HIDRAULICA	hm	1.84	3.39	6.23
490020223	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 Amp.	hm	162.65	9.53	1,550.01
370020001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.58	684255.86	17,681.90
	SUB-CONTRATOS				379,483.52
300020002	ELABORACION, IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	gbl	1.00	3813.56	3,813.56
20020008	ALQUILER DE OFICINA	mes	6.00	423.73	2,542.38
50010001	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 kg/cm2	m³	581.71	370	215,233.85
40020001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA	glb	1.00	1917.58	1,917.58
30020001	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	und	50.00	42.37	2,118.50
30020158	EXAMENES PREOCUPACIONES (TODO PERSONAL)	und	35.00	254.24	8,898.40
50020218	CONCRETO PREMEZCLADO FC=175 kg/cm2	m³	259.58	306.78	79,633.28
50020186	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2	m³	125.28	330.51	41,406.50
30020226	PRUEBA DE COMPACTADO DE CAMPO	und	31.00	211.86	6,567.66
10020236	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1932.6	1,932.60
10020239	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO	mes	6.00	1800	10,800.00
30020227	PRUEBA A LA COMPRESION SIMPLE	und	162.00	21.19	3,432.78
10020246	SERVICIO DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS	und	7.00	169.49	1,186.43

TOTAL: 1,893,414.46

ANEXO 7: DIAGRAMA

GANTT

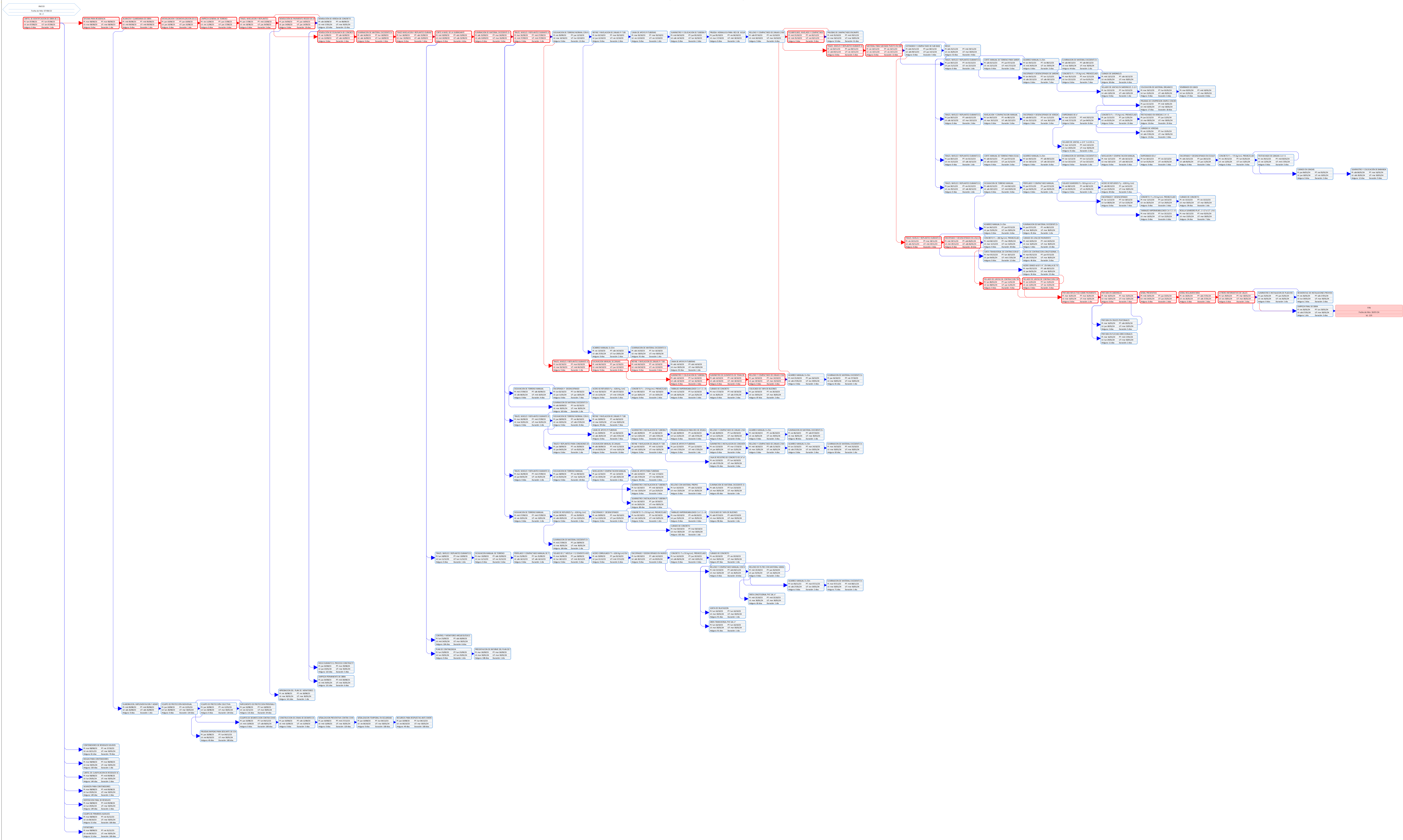
DIAGRAMA GANTT



ANEXO 8: DIAGRAMA

PERT CPM

DIAGRAMA PERT - CPM



ANEXO 9:

CRONOGRAMA DE

AVANCE VALORIZADO

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	2023					2024
						Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene
1.0	INFRAESTRUCTURA VEHICULAR				715,322.03	56,301.07	121,130.41	48,369.61	104,759.24	278,378.75	106,382.94
1.1	OBRAS PROVISIONALES				10,817.00	10,817.00					
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40 M	und	1.00	961.16	961.16	961.16					
1.1.2	OFICINA PARA RESIDENCIA	mes	6.00	423.73	2,542.38	2,542.38					
1.1.3	ALMACÉN Y GUARDIANÍA DE OBRA	m²	49.00	110.12	5,395.88	5,395.88					
1.1.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	1,917.58	1,917.58	1,917.58					
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				12,735.79	12,735.79					
1.2.1	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m²	4331.90	2.09	9,053.67	9,053.67					
1.2.2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m²	4331.90	0.85	3,682.12	3,682.12					
1.3	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				58,611.09	16,602.28	11,564.33	10,425.93	10,425.93	6,910.67	2,681.93
1.3.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	3,813.56	3,813.56	3,813.56					
1.3.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	4.00	6,981.29	27,925.16	3,959.54	5,418.31	5,418.31	5,418.31	5,418.31	2,292.36
1.3.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	jgo	4.00	1,186.42	4,745.68	672.89	920.80	920.80	920.80	920.80	389.57
1.3.4	IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID 19	glb	1.00	2,580.37	2,580.37	1,441.97	1,138.40				
1.3.5	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID 19	glb	1.00	2,118.50	2,118.50	402.52	550.81	550.81	550.81	63.56	
1.3.6	EQUIPOS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	glb	1.00	2,561.34	2,561.34	486.65	665.95	665.95	665.95	76.84	
1.3.7	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION CONTRA COVID 19	m²	36.00	103.55	3,727.80	3,727.80					
1.3.8	SEÑALIZACION PREVENTIVA CONTRA COVID 19	und	6.00	100.00	600.00	95.00	130.00	130.00	130.00	115.00	
1.3.9	SEÑALIZACION TEMPORAL EN SEGURIDAD	und	1.00	200.00	200.00	38.00	52.00	52.00	52.00	6.00	
1.3.10	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	10,338.68	10,338.68	1,964.35	2,688.06	2,688.06	2,688.06	310.16	
1.4	DEMOLICIONES				58,297.13	16,146.00	42,151.13				
1.4.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALZADA	m²	554.96	69.26	38,436.53	14,160.83	24,275.70				
1.4.2	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m³	68.79	69.26	4,764.40	1,985.17	2,779.23				
1.4.3	DEMOLICIÓN DE ESCALINATA DE CONCRETO	m³	57.80	69.26	4,003.23		4,003.23				
1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	886.02	12.52	11,092.97		11,092.97				
1.5	MOVIMIENTO DE TIERRA HASTA EL NIVEL DE LA SUBRASANTE				124,330.47	67,414.95	37,943.68	18,971.84			
1.5.1	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m²	4331.47	0.85	3,681.75	3,681.75					
1.5.2	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE	m³	866.29	10.97	9,503.20		9,503.20				
1.5.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m²	4331.47	12.52	54,230.00		54,230.00				
1.5.4	ESCARIFICADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m²	4331.47	13.14	56,915.52		37,943.68	18,971.84			
1.6	CARPETA DE RODADURA				450,530.55			75,361.47	271,468.08	103,701.01	
1.6.1	CONFORMACION DE SUB BASE E=0.20 M				69,563.23			69,563.23			
1.6.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	4331.47	0.85	3,681.75			3,681.75			
1.6.1.2	MATERIAL PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m³	866.29	47.50	41,148.78			41,148.78			
1.6.1.3	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m²	4331.47	4.06	17,585.77			17,585.77			
1.6.1.4	RIEGO	m²	4331.47	1.65	7,146.93			7,146.93			
1.6.2	LOSA DE CONCRETO				366,267.33			5,798.24	271,468.08	89,001.02	
1.6.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2948.50	0.85	2,506.23			2,506.23			
1.6.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m²	809.90	69.10	55,964.09			3,292.01	42,796.07	9,876.02	
1.6.2.3	CONCRETO f _c = 280 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m³	564.77	417.02	235,520.39				172,714.95	62,805.44	
1.6.2.4	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Ø 3/4" ACERO LISO	kg	2983.20	6.08	18,137.86				18,137.86		
1.6.2.5	JUNTA DE CONTRACCION LONGITUDINAL Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	kg	564.77	4.81	2,716.54				2,716.54		
1.6.2.6	ACERO GRADO 60 Ø 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	5563.02	6.31	35,102.66				35,102.66		
1.6.2.7	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION TRANSVERSAL	m	972.90	6.47	6,294.66					6,294.66	
1.6.2.8	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION LONGITUDINAL	m	601.00	5.74	3,449.74					3,449.74	
1.6.2.9	CURADO DE LOSA DE PAVIMENTO	m²	2948.50	2.23	6,575.16					6,575.16	
1.6.3	SEÑALIZACION HORIZONTAL				3,921.69				3,921.69		
1.6.3.1	PINTURA REFLECTIVA SOBRE PAVIMENTO	m²	18.53	28.15	521.62					521.62	
1.6.3.2	PINTURA EN SARDINELES	m²	240.40	3.33	800.53					800.53	
1.6.3.3	PINTURA EN CRUCES PEATONALES	m²	81.10	27.72	2,248.09					2,248.09	
1.6.3.4	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES	und	11.00	31.95	351.45					351.45	
1.6.4	SEÑALIZACION VERTICAL				10,778.30					10,778.30	
1.6.4.1	SEÑAL PREVENTIVA	und	6.00	456.41	2,738.46					2,738.46	
1.6.4.2	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	10.00	456.41	4,564.10					4,564.10	
1.6.4.3	LETRERO INFORMATIVO DE CALLES	und	6.00	579.29	3,475.74					3,475.74	
2	INFRAESTRUCTURA PEATONAL				307,618.90				231,705.82	75,913.08	
2.1	SARDINELES				84,906.29				84,906.29		
2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	200.46	0.85	170.39				170.39		
2.1.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA SARDINELES	m³	90.21	59.60	5,376.52				5,376.52		
2.1.3	ACARREO MANUAL D=25m	m³	108.25	69.81	7,556.93				7,556.93		
2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	108.25	12.52	1,355.29				1,355.29		
2.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE SARDINELES	m²	801.84	45.28	36,307.32				36,307.32		
2.1.6	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m³	90.21	351.90	31,744.90				31,744.90		
2.1.7	CURADO DE SARDINELES	m²	801.84	2.32	1,860.27				1,860.27		
2.1.8	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES, E=3/4", H=0.15 m.	m	66.75	8.01	534.67				534.67		
2.2	VEREDAS				169,413.50				105,301.95	64,111.55	
2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	1351.99	0.85	1,149.19				1,149.19		
2.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²	1351.99	10.03	13,560.46				13,560.46		
2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VEREDAS	m²	43.23	65.50	2,831.57				2,831.57		
2.2.4	EMPEDRADO DE 6"	m²	1351.99	21.79	29,459.86				29,459.86		
2.2.5	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m²	135.20	351.90	47,576.88				22,536.42	25,040.46	
2.2.6	FROTACHADO EN VEREDAS C:H 1:5	m²	1351.99	50.50	68,275.50				32,341.03	35,934.47	
2.2.7	SELLADO DE JUNTAS, e=3/4", h=0.05 m.	m	432.25	7.92	3,423.42				3,423.42		
2.2.8	CURADO DE VEREDAS	m²	1351.99	2.32	3,136.62					3,136.62	
2.3	ESCALINATAS				53,299.11				41,497.58	11,801.53	
2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	266.10	0.85	226.19				226.19		
2.3.2	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA ESCALINATAS	m³	79.83	59.60	4,757.87				4,757.87		
2.3.3	ACARREO MANUAL D=25m	m³	95.80	69.81	6,687.80				6,687.80		
2.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	95.80	12.52	1,199.42				1,199.42		
2.3.5	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²	266.10	10.03	2,668.98				2,668.98		
2.3.6	EMPEDRADO DE 6"	m²	266.10	21.79	5,798.32				5,798.32		
2.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN ESCALINATAS	m²	130.10	65.65	8,541.07				8,541.07		
2.3.8	CONCRETO f _c = 175 Kg/cm ² , PREMEZCLADO	m³	26.61	351.90	9,364.06				6,242.71	3,121.35	
2.3.9	FROTACHADO DE GRADAS C:A 1:5	m²	266.10	50.50	13,438.05				5,375.22	8,062.83	
2.3.10	CURADO EN GRADAS	m²	266.10	2.32	617.35					617.35	
3.0	MURO DE CONTENCIÓN				74,138.42		15,805.42	50,004.59	8,328.41		
3.1	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO				74,138.42		15,805.42	50,004.59	8,328.41		
3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	34.24	0.85	29.10			29.10			
3.1.2	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m³	134.39	67.20	9,031.01			9,031.01			
3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	34.24	10.03	343.43			343.43			
3.1.4	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m²	34.24	47.18	1,615.44			1,615.44			
3.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN MUROS DE SOSTEIMIENTO	m²	110.70	106.26	11,762.98			11,762.98			
3.1.6	ACERO CORRUGADO F _Y = 4200 Kg/cm ² EN MURO DE CONTENCIÓN	kg	1894.37	7.58	14,359.32			4,786.44	9,572.88		

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	2023					2024
						Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene
3.1.7	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	53.50	376.35	20,134.73			20,134.73			
3.1.8	DREN TRANSVERSAL PVC SAL 3"	m	16.80	27.46	461.33			461.33			
3.1.9	DREN LONGITUDINAL PVC SAL 6"	m	10.70	44.68	478.08			478.08			
3.1.10	JUNTA DE DILATACION	m	8.00	12.46	99.68			99.68			
3.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	96.30	2.41	232.08			232.08			
3.1.12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO	m ³	91.49	111.74	10,223.09			6,133.85	4,089.24		
3.1.13	RELLENO DE FILTRO CON MATERIAL GRANULAR	m ³	14.45	78.13	1,128.98			1,128.98			
3.1.14	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	51.49	69.81	3,594.52				3,594.52		
3.1.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	51.49	12.52	644.65				644.65		
4.0	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO				425,358.03			32,594.12	392,763.92		
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE				135,744.87			2,738.17	133,006.70		
4.1.1	RED DE DISTRIBUCION				76,184.06			2,738.17	73,445.89		
4.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	374.07	0.85	317.96			317.96			
4.1.1.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	448.88	32.35	14,521.27		2,420.21	12,101.06			
4.1.1.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANIAS P/ TUB	m ²	236.01	8.37	1,975.40			1,975.40			
4.1.1.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	23.60	133.45	3,149.42			3,149.42			
4.1.1.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANIAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	411.48	101.92	41,938.04			41,938.04			
4.1.1.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	44.89	69.81	3,133.77			3,133.77			
4.1.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	44.89	12.52	562.02			562.02			
4.1.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC-UF C-10 AGUA POTABLE Ø3" (75 mm)	m	623.45	14.95	9,320.58			9,320.58			
4.1.1.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA POTABLE	m	623.45	2.03	1,265.60			1,265.60			
4.1.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				59,560.81			59,560.81			
4.1.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	202.20	8.46	1,710.61			1,710.61			
4.1.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANIAS	m ³	202.20	74.80	15,124.56			15,124.56			
4.1.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANIAS P/ TUB	m ²	202.20	8.37	1,692.41			1,692.41			
4.1.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	20.22	133.45	2,698.36			2,698.36			
4.1.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANIAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	181.98	101.92	18,547.40			18,547.40			
4.1.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	24.26	69.81	1,693.59			1,693.59			
4.1.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	24.26	12.52	303.74			303.74			
4.1.2.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"	m	337.00	8.95	3,016.15			3,016.15			
4.1.2.9	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA DE CONEXION DOMICILIARIA EN RED MATRIZ DN=3" A 3/4"	und	77.00	191.87	14,773.99			14,773.99			
4.2	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES				289,613.16			29,855.95	259,757.22		
4.2.1	CAMARA DE INSPECCION				90,925.03			4,831.33	86,093.70		
4.2.1.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	64.59	74.80	4,831.33			4,831.33			
4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	327.84	79.37	26,020.66			26,020.66			
4.2.1.3	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg./cm ²	kg	3316.99	8.16	27,066.64			27,066.64			
4.2.1.4	CONCRETO f _c = 210 Kg./cm ² , PREMEZCLADO	m ³	29.49	376.35	11,098.56			11,098.56			
4.2.1.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	137.79	69.53	9,580.54			9,580.54			
4.2.1.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	21.00	503.18	10,566.78			10,566.78			
4.2.1.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	327.84	2.41	790.09			790.09			
4.2.1.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	77.51	12.52	970.43			970.43			
4.2.2	RED DE ALCANTARILLADO				124,896.83			22,894.70	102,002.14		
4.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	348.28	0.85	296.04			296.04			
4.2.2.2	EXCAVACION DE TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m ³	633.77	32.35	20,502.46		7,688.42	12,814.04			
4.2.2.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANIAS P/ TUB	m ²	348.29	8.37	2,915.19		832.91	2,082.28			
4.2.2.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	34.83	133.45	4,648.06		1,328.02	3,320.04			
4.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANIAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	580.71	101.92	59,185.96		7,398.25	51,787.72			
4.2.2.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	63.68	69.81	4,445.50			4,445.50			
4.2.2.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	63.68	12.52	797.27			797.27			
4.2.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF 200mm S-25	m	580.48	53.37	30,980.22		5,163.37	25,816.85			
4.2.2.9	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE DESAGUE	m	580.48	1.94	1,126.13			187.69	938.44		
4.2.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUAS RESIDUALES				73,791.30			2,129.92	71,661.38		
4.2.3.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	m ²	148.80	0.85	126.48			126.48			
4.2.3.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANIAS	m ³	267.84	74.80	20,034.43		2,003.44	18,030.99			
4.2.3.3	REFINE Y NIVELACION DE ZANIAS P/ TUB	m ²	148.80	8.37	1,245.46			1,245.46			
4.2.3.4	CAMA DE APOYO P/TUBERIAS	m ³	14.88	133.45	1,985.74			1,985.74			
4.2.3.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANIAS C/MATERIAL PROPIO	m ³	245.17	101.92	24,987.73			24,987.73			
4.2.3.6	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	27.21	69.81	1,899.53			1,899.53			
4.2.3.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	27.21	12.52	340.67			340.67			
4.2.3.8	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24"x12"	und	62.00	97.13	6,022.06			6,022.06			
4.2.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO A RED MATRIZ DN=200mm	und	62.00	276.60	17,149.20			17,149.20			
5.0	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES				247,997.02			13,837.17	105,223.06	115,707.11	13,229.68
5.1	SUMIDERO				128,936.79					115,707.11	13,229.68
5.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	39.04	0.85	33.18					33.18	
5.1.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	48.80	74.80	3,650.24					3,650.24	
5.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m ²	39.04	10.39	405.63					405.63	
5.1.4	ACARREO MANUAL D=25m	m ³	58.56	69.81	4,088.07					4,088.07	
5.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	58.56	12.52	733.17					733.17	
5.1.6	SOLADO SUMIDERO f _c =100 kg/cm ² e=2"	m ²	1.95	80.23	156.45					156.45	
5.1.7	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg./cm ²	kg	2236.70	8.16	18,251.47					18,251.47	
5.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	380.64	79.37	30,211.40					30,211.40	
5.1.9	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	34.40	376.35	12,946.44					12,946.44	
5.1.10	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	161.65	69.53	11,239.52					11,239.52	
5.1.11	REJILLA SUMIDERO PLAT. 2 1/2"x1/2" c/riel Tipo 01	und	61.00	759.08	46,303.88					33,074.20	13,229.68
5.1.12	CURADO DE CONCRETO	m ²	380.64	2.41	917.34					917.34	
5.2	TUBERIA PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES				108,003.61			9,635.33	98,368.28		
5.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	361.47	0.85	307.25			307.25			
5.2.2	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	415.69	74.80	31,093.61		9,328.08	21,765.53			
5.2.3	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m ²	361.47	10.03	3,625.54			3,625.54			
5.2.4	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m ³	36.15	152.11	5,498.78			5,498.78			
5.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø 315 mm S-25	m	253.65	81.55	20,685.16			20,685.16			
5.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-UF Ø200mm S-25	m	348.80	53.37	18,615.46			18,615.46			
5.2.7	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m ³	348.82	77.90	27,173.08			27,173.08			
5.2.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m ³	80.25	12.52	1,004.73			1,004.73			
5.3	BUZONES PLUVIALES				11,056.62			4,201.84	6,854.78		
5.3.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m ³	2.81	74.80	210.19			210.19			
5.3.2	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg./cm ²	kg	272.05	8.16	2,219.93			2,219.93			
5.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	43.49	79.37	3,451.80		1,725.90	1,725.90			
5.3.4	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PREMEZCLADO	m ³	4.24	376.35	1,595.72			1,595.72			
5.3.5	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO C:A 1:3 + ADITIVO	m ²	20.36	69.53	1,415.63			1,415.63			
5.3.6	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	und	4.00	503.18	2,012.72			2,012.72			

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	2023					2024
						Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene
5.3.7	CURADO DE CONCRETO	m²	43.49	2.41	104.81			104.81			
5.3.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM	m³	3.66	12.52	45.82		45.82				
6.0	VARIOS				122,980.06	19,132.33	16,054.24	1,890.64	5,428.70	8,122.83	72,351.31
6.1	CONTROL DE CALIDAD EN OBRA				10,000.44			1,271.16	5,296.50	1,716.39	1,716.39
6.1.1	PRUEBAS DE CAMPACTADO ENCAMPO	und	31.00	211.86	6,567.66			1,271.16	5,296.50	1,716.39	1,716.39
6.1.2	PRUEBAS DE COMPRESION SIMPLE CONCRETO	und	162.00	21.19	3,432.78					1,716.39	1,716.39
6.2	AREAS VERDES				21,901.69					6,401.36	15,500.33
6.2.1	COLOCACION DE MATERIAL ORGANICO	m²	238.19	32.25	7,681.63					6,401.36	1,280.27
6.2.2	SEMBRADO DE GRASS	m²	1190.96	11.94	14,220.06						14,220.06
6.3	CARPINTERIA METALICA				46,869.08						46,869.08
6.3.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARANDA METALICA EN ESCALINATAS	m	177.40	264.20	46,869.08						46,869.08
6.4	PLACA RECORDATORIA				444.85						444.85
6.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLAZA RECORDATORIA	und	1.00	444.85	444.85						444.85
6.5	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				17,303.80	1,932.60	15,371.20				
6.5.1	APROBACION DE EXPEDIENTE PMA				1,932.60	1,932.60					
6.5.1.1	APROBACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1,932.60	1,932.60	1,932.60					
6.5.2	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO				10,800.00		10,800.00				
6.5.2.1	CONTROL Y MONITOREO ARQUEOLOGICO	mes	6.00	1,800.00	10,800.00		10,800.00				
6.5.3	PLAN DE CONTINGENCIA				3,500.00		3,500.00				
6.5.3.1	PLAN DE CONTINGENCIA	glb	1.00	3,500.00	3,500.00		3,500.00				
6.5.4	INFORME FINAL DE PMA				1,071.20		1,071.20				
6.5.4.1	PRESENTACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	EXP	1.00	1,071.20	1,071.20		1,071.20				
6.6	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				26,460.20	17,199.73	683.04	619.48	132.20	5.08	7,820.66
6.6.1	PREVENCION Y MITIGACION				12,994.41	12,994.41					
6.6.1.1	RIEGO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	4331.47	0.91	3,941.64	3,941.64					
6.6.1.2	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m²	4331.47	2.09	9,052.77	9,052.77					
6.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				5,136.65	4,098.54	550.84	487.28			
6.6.2.1	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und	7.00	211.86	1,483.02	444.91	550.84	487.28			
6.6.2.2	CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS	und	2.00	67.80	135.60	135.60					
6.6.2.3	BOLSAS PARA CONTENEDORES	glb	7.00	29.66	207.62	207.62					
6.6.2.4	ALMACEN PARA CONTENEDORES	m²	16.00	103.55	1,656.80	1,656.80					
6.6.2.5	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	und	7.00	236.23	1,653.61	1,653.61					
6.6.3	CONTINGENCIA				508.48	106.78	132.20	132.20	132.20	5.08	
6.6.3.1	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	254.24	254.24	53.39	66.10	66.10	66.10	2.54	
6.6.3.2	EXTINTORES	und	1.00	254.24	254.24	53.39	66.10	66.10	66.10	2.54	
6.6.4	CIERRE Y ABANDONO				7,820.66						7,820.66
6.6.4.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m²	85.00	3.34	283.90						283.90
6.6.4.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	4331.47	1.74	7,536.76						7,536.76
COSTO DIRECTO					1,893,414.46	75,433.40	199,421.36	598,251.82	118,516.35	633,914.51	267,877.01
PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO MENSUAL						3.98%	10.53%	31.60%	6.26%	33.48%	14.15%
PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO						3.98%	14.52%	46.11%	52.37%	85.85%	100.00%

ANEXO 10:

CRONOGRAMA DE

ADQUISICIÓN DE

INSUMOS

DESCRIPCION	CANT.	P. UNT	UND	COSTO	AGOSTO 2023		SEPTIEMBRE 2023		OCTUBRE 2023		NOVIEMBRE 2023		DICIEMBRE 2023		ENERO 2024	
					CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO
MANO DE OBRA				684,255.92		38,414.21		69,069.36		220,194.43		41,692.58		213,799.06		101,086.33
OPERARIO	6623.55	25.83	hh	171,086.34	95.39	2,463.85	565.34	14,602.62	2483.72	64,154.45	397.51	10,267.76	2273.16	58,715.74	808.45	20,882.37
OFICIAL	6097.71	18.31	hh	111,649.05	449.54	8,231.07	598.20	10,953.02	1361.56	24,930.18	390.12	7,143.12	2400.20	43,947.71	898.10	16,444.29
PEON	19828.17	20.25	hh	401,520.52	1368.85	27,719.29	2148.83	43,513.72	6474.56	131,109.80	1199.10	24,281.70	5488.18	111,135.61	3148.63	63,759.67
MATERIALES				581,380.59		15,790.02		41,830.10		209,012.07		45,703.11		179,456.99		89,594.28
CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	1.50	11.50	kg	17.25	1.50	17.25										
ALAMBRE NEGRO N°8	543.64	5.51	kg	2,995.44	4.00	22.04	4.34	23.91	102.94	567.20	9.51	52.40	394.31	2,172.65	28.53	157.20
CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	1.00	381.36	glb	381.36	1.00	381.36										
PALOS ROLLIZOS DE EUCALIPTO	23.27	18.64	und	433.78	3.00	55.92							20.27	377.83		
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	689.08	5.51	kg	3,796.82	14.98	82.54	5.45	30.03	90.71	499.81	11.93	65.73	512.82	2,825.64	53.19	293.08
ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	73.27	2.63	p²	192.70	16.47	43.32	21.29	55.99	0.77	2.03	27.68	72.80	7.06	18.57		
DISOLVENTE EPOXICO	2.68	50.85	gln	136.11											2.68	136.28
PINTURA REFLECTORIZANTE PARA TRAFICO	6.74	55.08	gln	371.25											6.74	371.24
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	1.73	75.00	m³	130.02											1.73	129.75
ARENA GRUESA	110.64	75.00	m³	8,298.11			13.33	999.75	94.71	7,103.25					2.60	195.00
CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	282.98	25.00	bol	7,074.57	13.00	325.00	5.14	128.50	28.47	711.75			112.13	2,803.25	124.25	3,106.25
AGUA	748.44	1.20	m³	898.13			9.67	11.60	100.35	120.42			135.71	162.85	502.71	603.25
SEÑAL PREVENTIVA INCL. POSTE	6.00	300.00	und	1,800.00											6.00	1,800.00
PINTURA ESMALTE SINTETICO	15.13	46.61	gln	705.02	0.93	43.35									14.20	661.86
CASCOS TIPO JOCKEY DE SEGURIDAD CON BARBIQUEJO Y CORTAVIENTO	68.00	32.20	und	2,189.60	9.64	310.41	13.19	424.72	13.19	424.72	13.19	424.72	13.19	424.72	5.58	179.68
MENEQUES INDUSTRIALES MACHO Y HEMBRA	58.00	29.66	und	1,720.28	9.09	269.61	12.44	368.97	12.44	368.97	12.44	368.97	8.30	246.18	3.28	97.28
LENTES DE SEGURIDAD CON PROTECCIÓN UV TRANSPARENTE	136.00	10.17	und	1,383.12	19.28	196.08	26.39	268.39	26.39	268.39	26.39	268.39	26.39	268.39	11.16	113.50
TAPON AUDITIVO SILICONA	68.00	2.97	par	201.96	9.64	28.63	13.19	39.17	13.19	39.17	13.19	39.17	13.19	39.17	5.58	16.57
MASCARILLA ANTIPOLVO	40.00	63.56	cja	2,542.40	5.67	360.39	7.76	493.23	7.76	493.23	7.76	493.23	7.76	493.23	3.28	208.48
GUANTES DE CUERO PALMA REFORZADA	68.00	6.78	par	461.04	9.64	65.36	13.19	89.43	13.19	89.43	13.19	89.43	13.19	89.43	5.58	37.83
GUANTES DE JEBE	68.00	10.17	par	691.56	9.64	98.04	13.19	134.14	13.19	134.14	13.19	134.14	13.19	134.14	5.58	56.75
GUANTES HILO PALMA LATEX	68.00	7.63	par	518.84	9.64	73.55	13.19	100.64	13.19	100.64	13.19	100.64	13.19	100.64	5.58	42.58
GUANTE DE SOLDADOR	20.00	8.47	par	169.40	2.84	24.05	3.88	32.86	3.88	32.86	3.88	32.86	3.88	32.86	1.64	13.89
POLO ALGODÓN MANGA LARGA CON LOGO	136.00	29.66	und	4,033.76	19.28	571.84	26.39	782.73	26.39	782.73	26.39	782.73	26.39	782.73	11.16	331.01
CHALECOS CON CINTA REFLECTIVA DE 2"	68.00	38.14	und	2,593.52	9.64	367.67	13.19	503.07	13.19	503.07	13.19	503.07	13.19	503.07	5.58	212.82
PANTALON DE TRABAJO REFORZADO	68.00	38.14	und	2,593.52	9.64	367.67	13.19	503.07	13.19	503.07	13.19	503.07	13.19	503.07	5.58	212.82
BOTAS DE JEBE REFORZADAS	40.00	38.14	par	1,525.60	5.67	216.25	7.76	295.97	7.76	295.97	7.76	295.97	7.76	295.97	3.28	125.10
CALZADO DE SEGURIDAD	68.00	67.80	par	4,610.40	9.64	653.59	13.19	894.28	13.19	894.28	13.19	894.28	13.19	894.28	5.58	378.32
ARNES DE SEGURIDAD	8.00	194.92	und	1,559.36	1.13	220.26	1.55	302.13	1.55	302.13	1.55	302.13	1.55	302.13	0.66	128.65
CARETA PARA SOLDADOR	4.00	33.90	und	135.60	0.57	19.32	0.78	26.44	0.78	26.44	0.78	26.44	0.78	26.44	0.33	11.19
GABARDINA DE MATERIAL SINTETICO CON BOTONES IMPERMEABLES	68.00	21.19	und	1,440.92	9.64	204.27	13.19	279.50	13.19	279.50	13.19	279.50	13.19	279.50	5.58	118.24
MANDIL DE SOLDADOR	8.00	11.02	und	88.16	1.13	12.45	1.55	17.08	1.55	17.08	1.55	17.08	1.55	17.08	0.66	7.27
PETROLEO	1262.48	18.64	gln	23,532.66			792.48	14,771.83	283.04	5,275.87	122.76	2,288.25	51.05	951.57	13.15	245.12
MAT. ZARANDEADO P/SUB BASE DE 2" TAMAÑO MAX.	909.60	35.00	m³	31,836.16							909.60	31,836.00				
FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2 Ø 1/2"X9.00 M	942.79	5.18	kg	4,883.65			6.51	33.72	104.61	541.88	14.26	73.87	774.66	4,012.74	42.77	221.55
ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 6"x5.00 m	40.54	32.20	und	1,305.51							1.20	38.64	35.75	1,151.15	3.60	115.92
MADERA CORRIENTE	13623.48	5.08	p²	69,207.29	394.58	2,004.47	138.09	701.50	2248.33	11,421.52	198.63	1,009.04	9891.89	50,250.80	751.96	3,819.96
SEÑAL REGLAMENTARIA INCL. POSTE	10.00	300.00	und	3,000.00											10.00	3,000.00
CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	1.96	5.51	kg	10.78	1.96	10.80										
BISAGRA ALUMINIZADA TIPO PESADA 1838 2 1/2"x2 1/2"	49.00	3.81	und	186.69	49.00	186.69										
CANDADO GRANDE C/BORDE ACERADO	49.00	25.42	und	1,245.58	49.00	1,245.58										
TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm	49.27	22.03	pln	1,085.42	49.27	1,085.42										
CALAMINA ACANALADA 11 CANALES # 28	105.89	18.64	pza	1,973.78	105.89	1,973.79										
CAPUCHONES PLASTICOS 3/8 1/2 5/8 3/4 1	20.00	50.85	bol	1,017.00	2.84	144.41	3.88	197.30	3.88	197.30	3.88	197.30	3.88	197.30	1.64	83.39
SOGA DRIZA 1/4" X 30 KG	28.00	50.85	und	1,423.80	3.97	201.87	5.43	276.12	5.43	276.12	5.43	276.12	5.43	276.12	2.30	116.96
CINTA DE SEGURIDAD ROJO	16.00	29.66	rll	474.56	2.27	67.33	3.10	91.95	3.10	91.95	3.10	91.95	3.10	91.95	1.31	38.85
CINTA DE SEGURIDAD AMARILLO	16.00	29.66	rll	474.56	2.27	67.33	3.10	91.95	3.10	91.95	3.10	91.95	3.10	91.95	1.31	38.85

MALLA DE SEGURIDAD	16.00	46.61	rll	745.76	2.27	105.80	3.10	144.49	3.10	144.49	3.10	144.49	3.10	144.49	1.31	61.06	
SEÑALÉTICA DE PREVENCIÓN	40.00	15.25	und	610.00	5.67	86.47	7.76	118.34	7.76	118.34	7.76	118.34	7.76	118.34	3.28	50.02	
LETRERO INFORMATIVO DE CALLES INC POSTE DE SOPORTE	6.00	350.00	und	2,100.00											6.00	2,100.00	
MASCARILLA FACIALES DE USO EN OBRA	40.00	10.17	und	406.80	22.35	227.30	17.65	179.50									
GUANTES DE LATEX DESECHABLES CAJA x 100 UNIDADES	4.00	50.85	cja	203.40	2.24	113.90	1.76	89.50									
BARBIJOS DESCARTABLES x 50 UNIDADES	50.00	8.47	cja	423.50	27.94	236.65	22.06	186.85									
ENTERIZO DE PROTECCIÓN CON CAPUCHA	20.00	50.85	und	1,017.00	11.18	568.50	8.82	448.50									
TERMOMETRO INFRARROJO DIGITAL TIPO PISTOLA	1.00	288.14	und	288.14	0.56	161.36	0.44	126.78									
PULSOXIMETRO	1.00	241.53	und	241.53	0.56	135.26	0.44	106.27									
ALAMBRE NEGRO N°16	854.53	5.51	kg	4,708.44				54.11	298.15	274.30	1,511.39			526.12	2,898.92		
FIERRO LISO DE 3/4" X 6 MTS.	3188.43	4.07	kg	12,976.92										3188.43	12,976.91		
HOJA DE SIERRA	265.01	5.08	pza	1,346.25			0.76	3.86	19.17	97.38				233.62	1,186.79	11.46	58.22
TRAPEADOR CON BALDE ESCURRIDOR	4.00	33.90	und	135.60	0.76	25.76	1.04	35.26	1.04	35.26	1.04	35.26	0.12	4.07			
LEJIA x 4 KG	20.00	12.71	und	254.20	3.80	48.30	5.20	66.09	5.20	66.09	5.20	66.09	0.60	7.63			
PAPEL TOALLA HOJA SENCILLA 300m	30.00	29.66	rll	889.80	5.70	169.06	7.80	231.35	7.80	231.35	7.80	231.35	0.90	26.69			
BANDEJA PARA DESINFECCIÓN DE CALZADO CON ESPUMA DE BUENA CALI	2.00	21.19	und	42.38	0.38	8.05	0.52	11.02	0.52	11.02	0.52	11.02	0.06	1.27			
TACHOS DE BASURA CON PEDAL 15 lt	4.00	46.61	und	186.44	0.76	35.42	1.04	48.47	1.04	48.47	1.04	48.47	0.12	5.59			
JABON DE ROPA x 1/2 BARRA	17.00	2.12	und	36.04	3.23	6.85	4.42	9.37	4.42	9.37	4.42	9.37	0.51	1.08			
BOLSA DE PLASTICO PARA BASURA COLOR NEGRO x 100 UNIDADES	6.00	12.71	pqt	76.26	1.14	14.49	1.56	19.83	1.56	19.83	1.56	19.83	0.18	2.29			
DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA (MATERIAL PLASTICO)	1.00	161.02	und	161.02	0.19	30.59	0.26	41.87	0.26	41.87	0.26	41.87	0.03	4.83			
MOCHILA FUMIGADORA CAPACIDAD 20 lt	2.00	199.15	und	398.30	0.38	75.68	0.52	103.56	0.52	103.56	0.52	103.56	0.06	11.95			
ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% x 1 lt	36.00	12.71	fco	457.56	6.84	86.94	9.36	118.97	9.36	118.97	9.36	118.97	1.08	13.73			
FIERRO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2	14227.20	4.24	kg	60,323.34				948.26	4,020.62	4922.92	20,873.18			8356.03	35,429.57		
CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 "	24.51	5.51	kg	135.04	7.83	43.14				16.68	91.91						
HORMIGON DE RIO	7.19	59.32	m³	426.37	6.86	406.94								0.32	18.98		
ARENA FINA	61.18	101.69	m³	6,221.30					2.71	275.58				19.97	2,030.75	38.50	3,915.07
ASFALTO RC-250	128.80	19.49	gln	2,510.36					0.68	13.25				24.83	483.94	103.29	2,013.12
TEKNOPORT e=1"	39.02	8.47	pln	330.52												39.02	330.50
LEÑA	41.54	11.02	QQ	457.80						0.16	1.76			9.96	109.76	31.42	346.25
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA CONTRA COVID 19	6.00	100.00	und	600.00	0.95	95.00	1.30	130.00	1.30	130.00	1.30	130.00	1.15	115.00			
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	1.00	200.00	und	200.00	0.19	38.00	0.26	52.00	0.26	52.00	0.26	52.00	0.03	6.00			
CURADOR DE CONCRETO	413.66	21.19	gln	8,765.55					31.12	659.43				78.68	1,667.23	303.86	6,438.79
COLLARINES CERVICALES (kit)	1.00	42.37	und	42.37	0.19	8.05	0.26	11.02	0.26	11.02	0.26	11.02	0.03	1.27			
CAMILLA RIGIDA	1.00	211.86	und	211.86	0.19	40.25	0.26	55.08	0.26	55.08	0.26	55.08	0.03	6.36			
CAJA METALICA TOMA ELECTRICA CAJA METALICA OCTOGONAL TP	1.00	67.80	und	67.80	0.19	12.88	0.26	17.63	0.26	17.63	0.26	17.63	0.03	2.03			
CURITAS	5.00	10.17	cja	50.85	0.95	9.66	1.30	13.22	1.30	13.22	1.30	13.22	0.15	1.53			
ALCOHOL YODADO	6.00	4.24	fco	25.44	1.14	4.83	1.56	6.61	1.56	6.61	1.56	6.61	0.18	0.76			
DICLOFENACO EN GEL	6.00	12.71	und	76.26	1.14	14.49	1.56	19.83	1.56	19.83	1.56	19.83	0.18	2.29			
TERMOMETRO CLINICO	2.00	5.08	und	10.16	0.38	1.93	0.52	2.64	0.52	2.64	0.52	2.64	0.06	0.30			
LINTERNA BATERIA RECARGABLE	4.00	38.14	und	152.56	0.76	28.99	1.04	39.67	1.04	39.67	1.04	39.67	0.12	4.58			
IBUPROFENO (BLISTER)	20.00	6.78	und	135.60	3.80	25.76	5.20	35.26	5.20	35.26	5.20	35.26	0.60	4.07			
AGUA OXIGENADA	6.00	4.24	fco	25.44	1.14	4.83	1.56	6.61	1.56	6.61	1.56	6.61	0.18	0.76			
GASAS MEDICAS	15.00	2.12	und	31.80	2.85	6.04	3.90	8.27	3.90	8.27	3.90	8.27	0.45	0.95			
PIEDRA MEDIANA DE 6"	242.71	67.80	m³	16,455.98										242.71	16,455.74		
REGLA ALUMINIO 1"X3"X3m	80.96	67.80	und	5,489.11			3.42	231.88	6.32	428.50				36.39	2,467.24	34.82	2,360.80
MADERA AGUANO	332.10	5.20	p²	1,726.92					332.10	1,726.92							
TRIPLAY DE 18 mm	13.28	108.00	pln	1,434.67					13.28	1,434.24							
TUBERIA PVC SAL 3" x 3m	5.59	41.50	m	232.18					5.59	231.99							
TUBERIA PVC SAL 6" x 3m	3.56	85.00	m	302.92					3.56	302.60							
TECNOPORT e= 1"	1.20	20.90	pln	25.12					1.20	25.08							
MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (PUESTO EN OBRA)	128.09	50.00	m³	6,404.30					76.85	3,842.50	51.23	2,561.50					
GASOLINA	2.53	13.00	gln	32.94					1.52	19.76	1.01	13.13					
MATERIAL GRANULAR PARA RELLENO (PUESTO EN OBRA)	14.88	45.00	m³	669.76					14.88	669.60							
MATERIAL RELLENO (PUESTO EN OBRA)	1490.25	25.42	m³	37,882.18				76.22	1,937.51	1414.04	35,944.90						

ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	79.91	19.49	gln	1,557.43						39.52	770.24			40.39	787.20		
TAPA METALICA PARA BUZONES	25.00	411.02	und	10,275.50							25.00	10,275.50					
TUBERIA PVC-UF NTP-ISO 4422 C-10 Ø75 mmX6M INCLUYE ANILLO	109.10	70.00	und	7,637.26						109.10	7,637.26						
LUBRICANTE PARA TUBERIAS DE PVC	27.62	76.27	gln	2,106.32			1.45	110.59		26.17	1,995.99						
PEGAMENTO PARA PVC	0.66	92.00	l	60.66						0.66	60.72						
TUBERIA PVC S/P C-10 AGUA Ø3/4"X5M	70.82	32.50	und	2,301.71						70.82	2,301.65						
TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435 Ø200 MM S-25X6M INCLUYE ANILLO	162.64	266.95	und	43,415.96			16.93	4,519.46		145.71	38,897.28						
CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA DE CONCRETO DE 12"X24"	62.00	21.19	und	1,313.78						62.00	1,313.78						
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70 %	0.00	4.24	kg	0.00						0.00	0.00						
TAPON PVC UF PN10 D= 63 mm (NTP-ISO 4422)	12.51	8.47	und	105.99						12.51	105.96						
TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN4 DN=160MM INC. ANILLO	372.00	24.29	m	9,035.88						372.00	9,035.88						
CODO PVC UF D= 160 mm x 45°	62.00	53.20	und	3,298.40						62.00	3,298.40						
SILLA PVC DN 160 MM X 160 MM X 45° (CACHIMBA)	62.00	45.50	und	2,821.00						62.00	2,821.00						
ABRAZADERA DE F° F° D=90 MM X 3/4"(INC. EMPAQUE)	77.00	42.68	und	3,286.36						77.00	3,286.36						
TUBERIA PVC SP DE 3/4"	462.00	2.62	m	1,210.44						462.00	1,210.44						
CODO PVC SP 3/4" X 45°	154.00	1.92	und	295.68						154.00	295.68						
CODO PVC SP 3/4" X 90°	154.00	1.92	und	295.68						154.00	295.68						
UNION UNIVERSAL PVC DE 3/4"	154.00	4.62	und	711.48						154.00	711.48						
CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA 0.25X0.30M	77.00	12.30	und	947.10						77.00	947.10						
TAPA METÁLICA DE 0.40X0.40	77.00	26.24	und	2,020.48						77.00	2,020.48						
PEGAMENTO PARA PVC	1.70	94.00	gal	159.39						1.70	159.80						
TUBERIA PVC- UF NTP- ISO 4435 Ø315 MM S-25X6M INCLUYE ANILLO	44.39	428.00	und	18,998.39						44.39	18,998.92						
SOLDADURA	384.31	11.86	kg	4,557.92										274.51	3,255.69	109.80	1,302.23
PLATINA DE FIERRO 2 1/2" x 1/2" x 6m	152.50	135.00	und	20,587.50									108.93	14,705.55	43.57	5,881.95	
ANGULAR DE FIERRO 3" x 3" x 3/8" x 6m	36.60	210.00	und	7,686.00									26.14	5,489.40	10.46	2,196.60	
RIELES	73.20	60.00	m	4,392.00									52.29	3,137.40	20.91	1,254.60	
TIERRA DE CHACRA	238.19	25.42	m³	6,054.79									198.49	5,045.62	39.70	1,009.17	
BARANDA CON TUBERIA F°G° Ø 2" INCLUYE COLOCADO Y PINTURA	181.84	222.00	m	40,367.37											181.84	40,368.48	
SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	44.35	18.00	kg	798.30											44.35	798.30	
THINER	17.74	19.00	gln	337.06											17.74	337.06	
PLACA RECORDATORIA	1.00	127.12	und	127.12											1.00	127.12	
PLAN DE CONTINGENCIA ARQUEOLOGICA	1.00	3,500.00	glb	3,500.00			1.00	3,500.00									
PRESENTACION DE INFORME FINAL DE PMA ANTE LA DDC	1.00	1,071.20	EXP	1,071.20			1.00	1,071.20									
CONTENEDOR DE PLASTICO REFORZADO CON RUEDAS Y TAPA DE 120 LT (C)	7.00	211.86	und	1,483.02	2.10	444.91	2.60	550.84	2.30	487.28							
PACK DE EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	1.00	254.24	und	254.24	0.21	53.39	0.26	66.10	0.26	66.10	0.26	66.10	0.01	2.54			
PAJA	60.95	2.54	CGA	154.82												60.95	154.81
RAY GRASS INGLES	29.77	35.20	kg	1,048.04												29.77	1,047.90
CARTEL DE CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS (1.30 x 0.80)	2.00	67.80	und	135.60	2.00	135.60											
EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	1.00	254.24	und	254.24	0.21	53.39	0.26	66.10	0.26	66.10	0.26	66.10	0.01	2.54			
BOLSAS PARA BASURA DE 120 LT (PACKS x 100)	7.00	29.66	und	207.62	7.00	207.62											
ESCOBA	1.86	8.47	und	15.74												1.86	15.75
EQUIPO				248,294.44		21,536.55		77,802.11		82,703.04		37,654.81		24,184.23			4,397.23
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 115-165 HP CON MARTILLO	181.76	220.00	hm	39,986.54	66.09	14,540.56	115.66	25,445.98									
JALONES DE 2 m	480.99	0.34	he	163.53			169.14	57.51	104.16	35.41	140.11	47.64	67.58		22.98		
NIVEL DE INGENIERO	129.58	1.69	he	218.99	27.68	46.78	32.87	55.55	11.59	19.59	44.29	74.85	13.14	22.21			
MIRA 4 m. PLEGABLE CIFRAS DERECHAS	332.34	12.71	he	4,224.02	60.37	767.34	90.45	1,149.67	48.74	619.44	96.60	1,227.75	36.16	459.64			
ESTACION TOTAL	173.72	16.95	he	2,944.48	36.41	617.10	45.93	778.47	14.76	250.23	58.25	987.36	18.37	311.33			
EQUIPO DE PINTURA	46.85	8.47	hm	396.85											46.85	396.85	
TRACTOR S/ORUGAS DE 160 HP	27.71	237.29	hm	6,575.14			27.71	6,575.14									
CAMION DE VOLQUETE DE 15 M3	374.70	101.69	hm	38,103.36			186.82	18,997.73	94.45	9,604.62	15.34	1,559.92	78.08	7,939.96			
CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	93.69	194.92	hm	18,261.52			74.81	14,581.54	9.51	1,852.72	1.53	298.47	7.84	1,528.77			
RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	103.85	186.44	hm	19,361.67					44.51	8,297.86	59.34	11,063.81					
MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	104.01	218.64	hm	22,740.22					44.57	9,745.81	59.43	12,994.41					
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50"	501.56	6.78	hm	3,400.61					46.10	312.58			316.03	2,142.69	139.43	945.34	

ANEXO 11: PLANOS

UBICACION POLITICA DEL PROYECTO



REPUBLICA DEL PERU
MAPA POLITICO

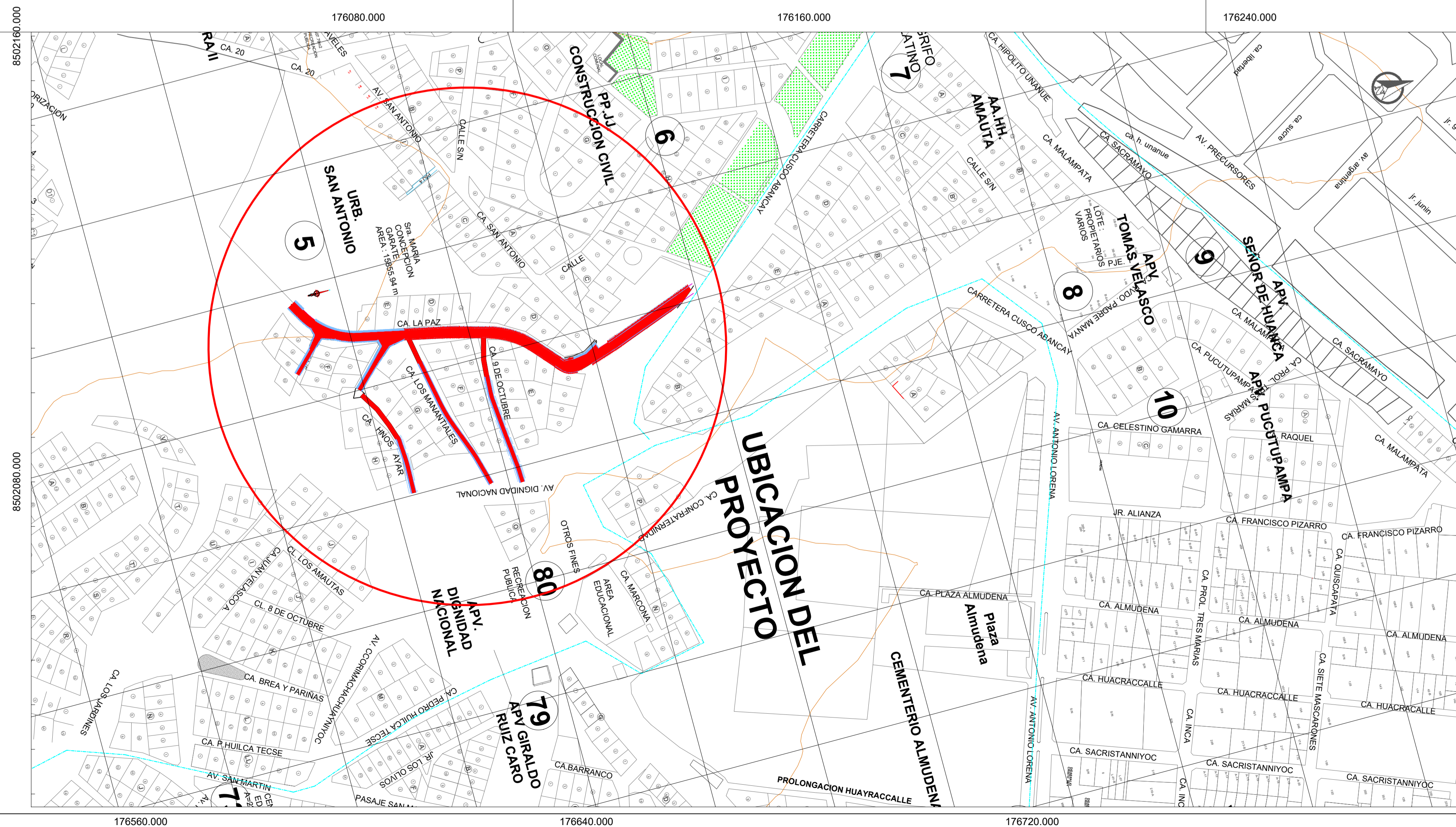
UBICACION DEL PROYECTO A NIVEL REGIONAL



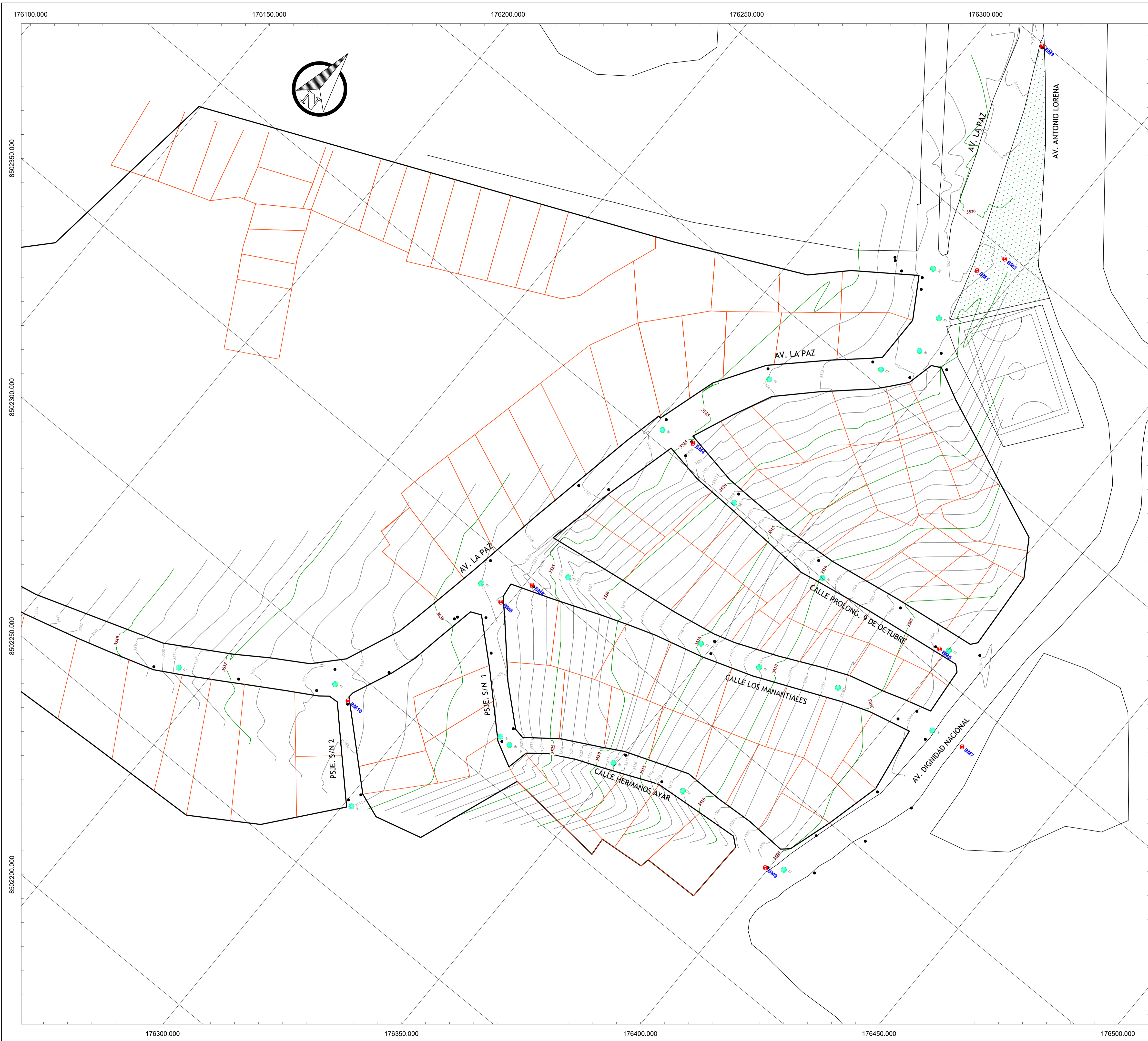
REGION CUSCO



UBICACION DEL PROYECTO A NIVEL DISTRITAL



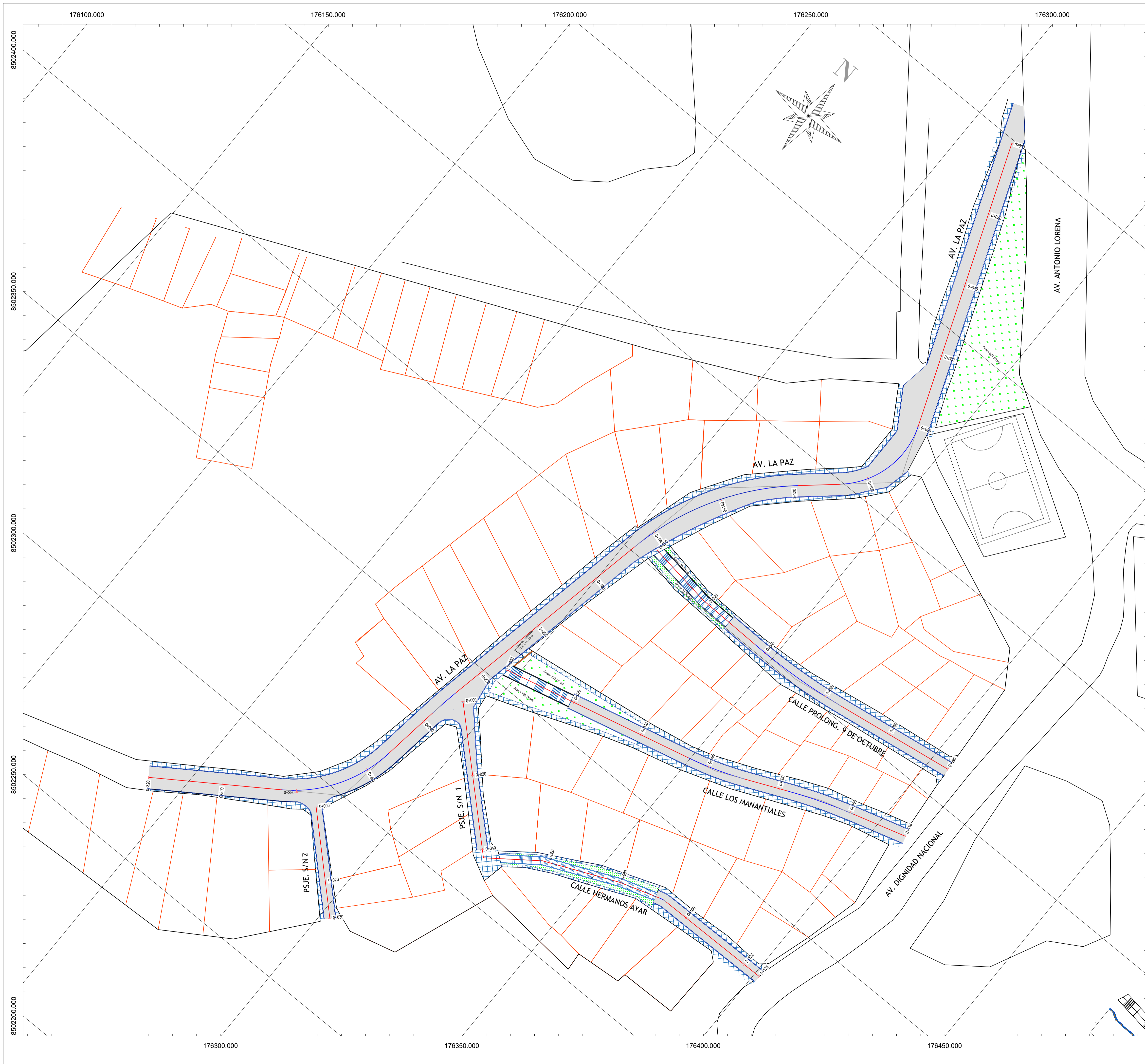
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"					
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV, DIGNIDAD NACIONAL		PLANO: PLANO DE UBICACION		LAMINA: 1/1 PU-01	
PRESENTADO POR: DR. NOE ELEAZAR CALLAPATA QUISPE DR. EVELIN CCALLO HUAMANAYME				ESCALA: 1/2000 FECHA: JULIO, 2023	



LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De BMs
	Poste Electrico
	Buzon De Desague
	Borde de Calle
	Lote
	Manzana
	Losa Deportiva

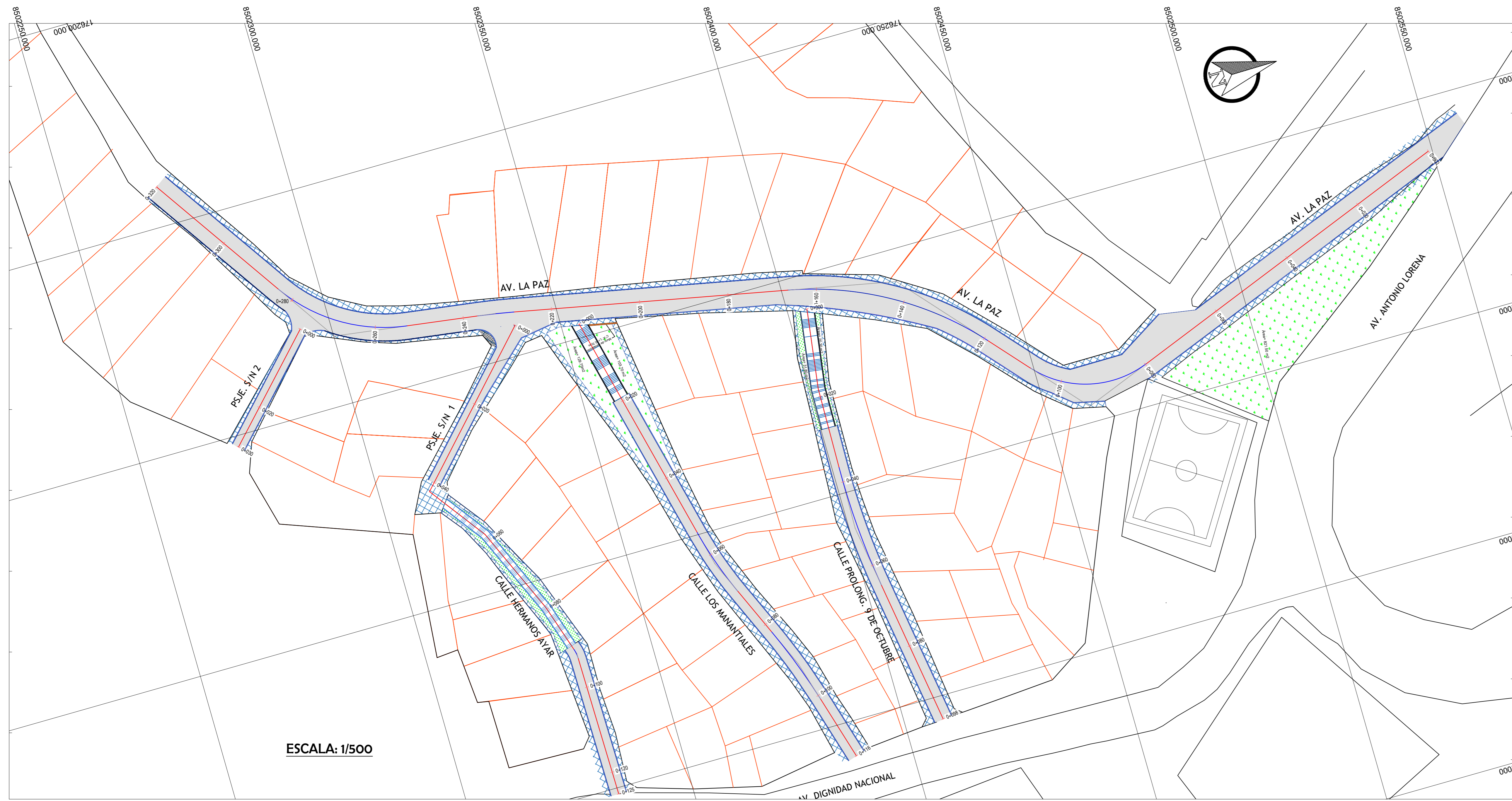
TABLA DE BMS			
DESCRIPCION	ESTE	NORTE	ELEVACION
BM1	176340.696	8502491.081	3521.502
BM2	176344.522	8502498.222	3521.024
BM3	176315.727	8502549.289	3518.345
BM4	176310.984	8502406.006	3524.673
BM5	176398.015	8502405.357	3503.672
BM6	176301.725	8502348.581	3526.435
BM7	176419.533	8502388.764	3503.454
BM8	176298.081	8502339.624	3529.110
BM9	176399.170	8502329.606	3505.410
BM10	176283.096	8502292.662	3532.442

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS AVI'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : AVI, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO	LAMINA: 1/1 PT-01	PRESENTADO POR: SR. NOE ELEAZAR CALAPRIFA QUSPIS SR. EVELIN CICALLO HUAMANRANQUE
		ESCALA: 1/500	FECHA: JULIO, 2023

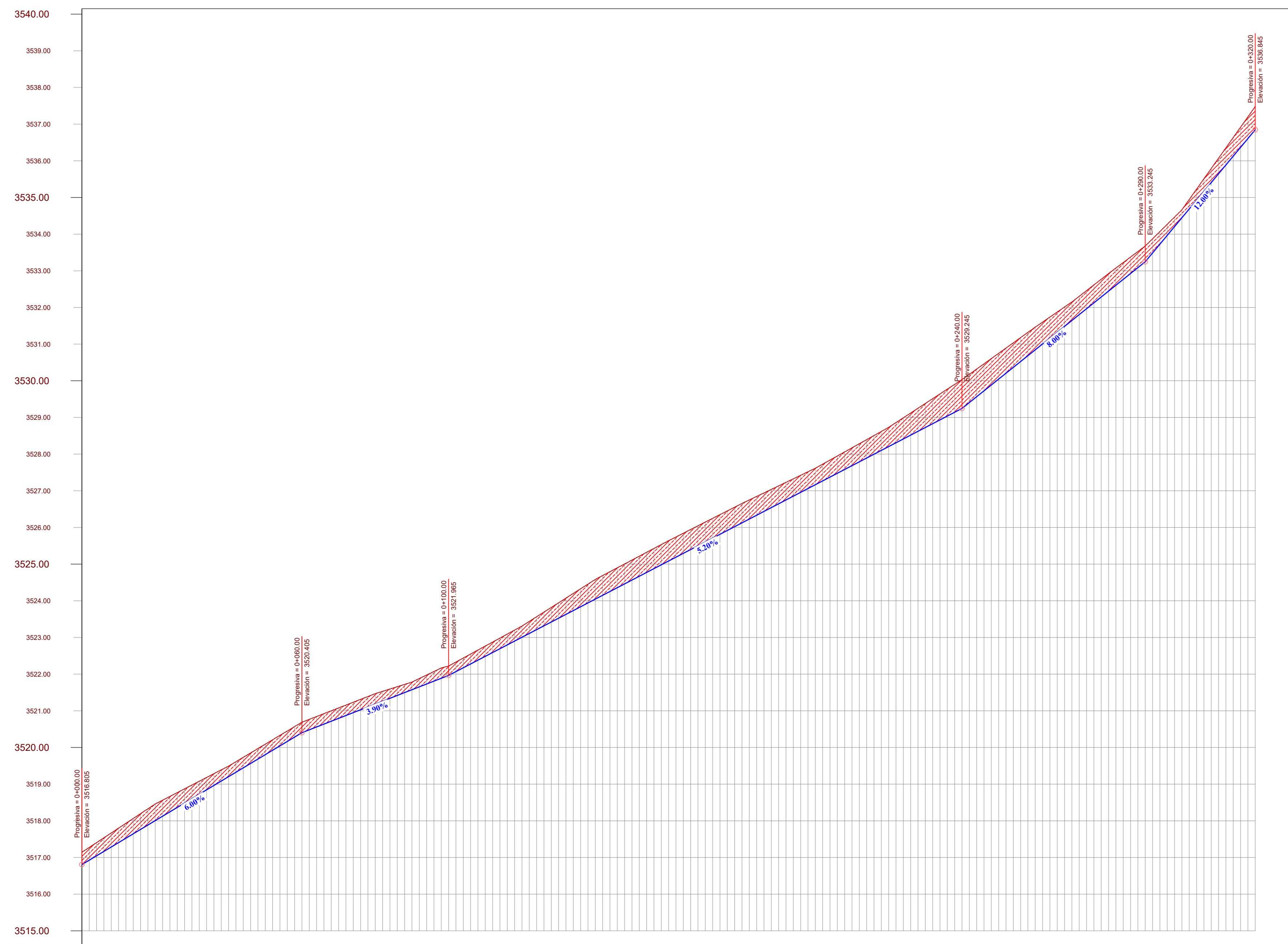


LEYENDA	
	Pavimento
	Vereda
	Sardinell
	Escalinata
	Muro de contencion
	Area verde
	Lote
	Progresiva
	Alineamiento
	Losa Deportiva

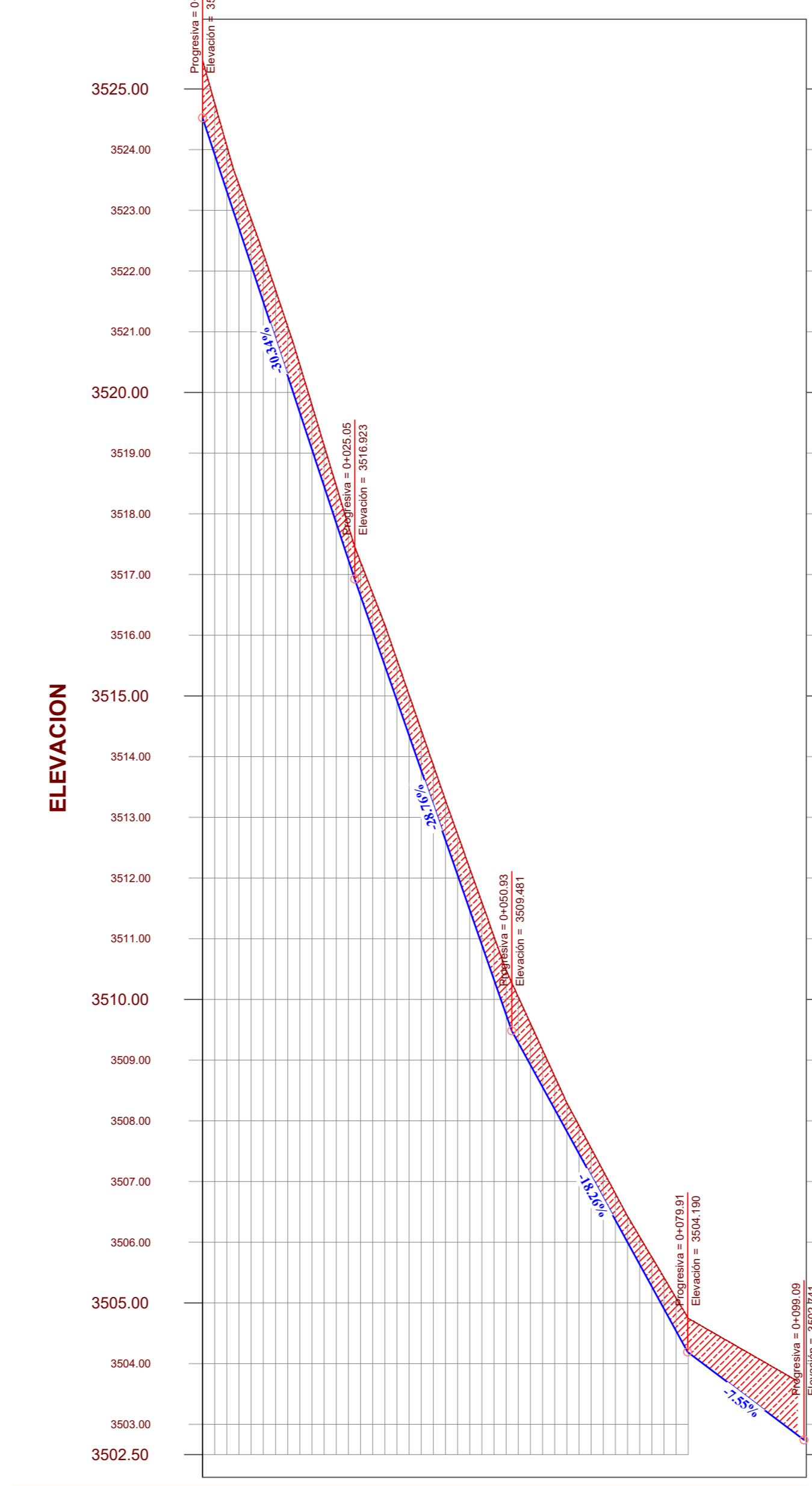
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APY'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"	
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APY DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">PLANO CLAVE</div>
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPIÑA GUISPE BR. EVELIN CCALLO HUAMANAYVE	ESCALA: 1/500 FECHA: JULIO, 2023
LAMINA: 1/1 <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">PC-01</div>	



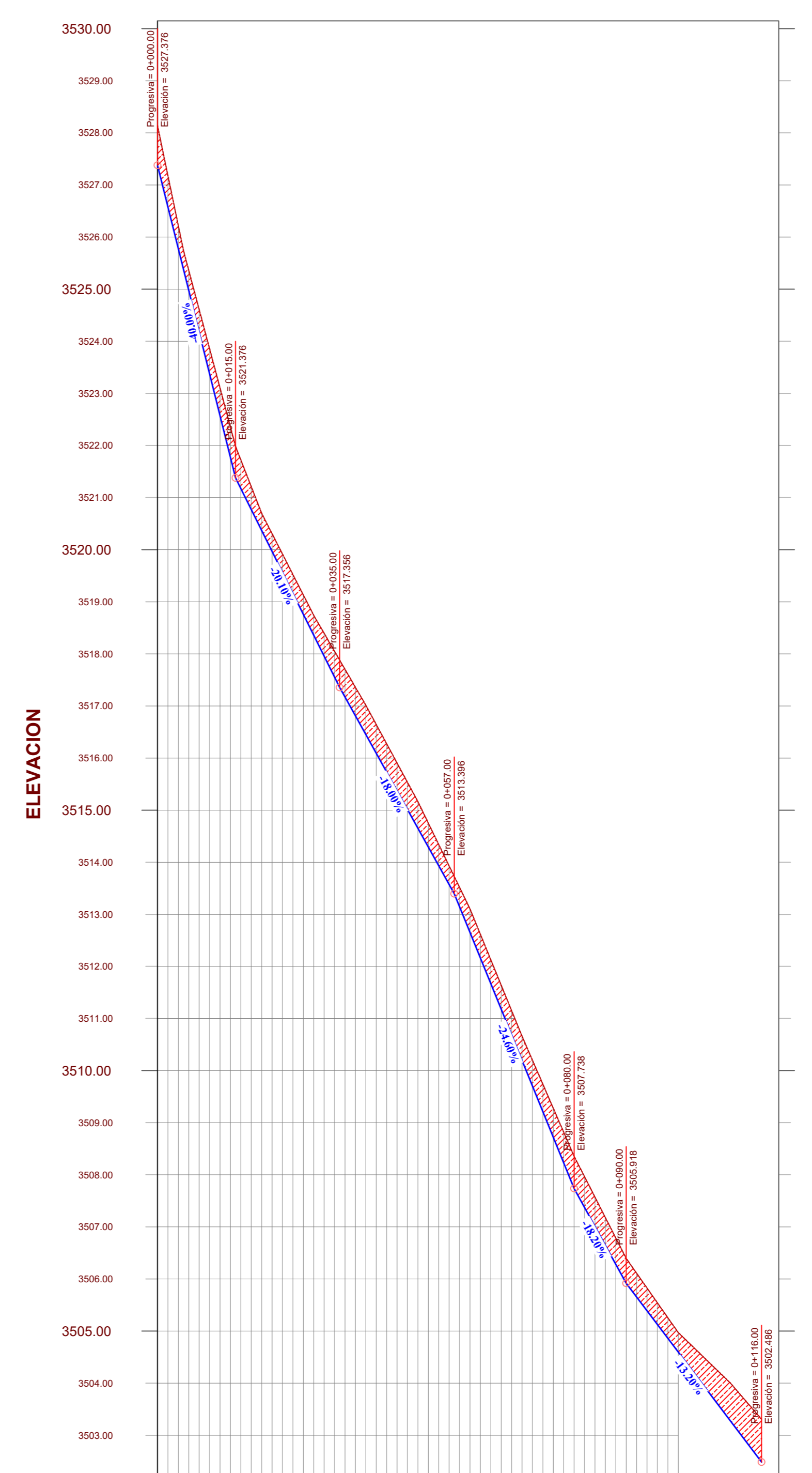
PERFIL LONGITUDINAL AV. LA PAZ
Esc. H: 1/750.000 Esc. V: 1/75



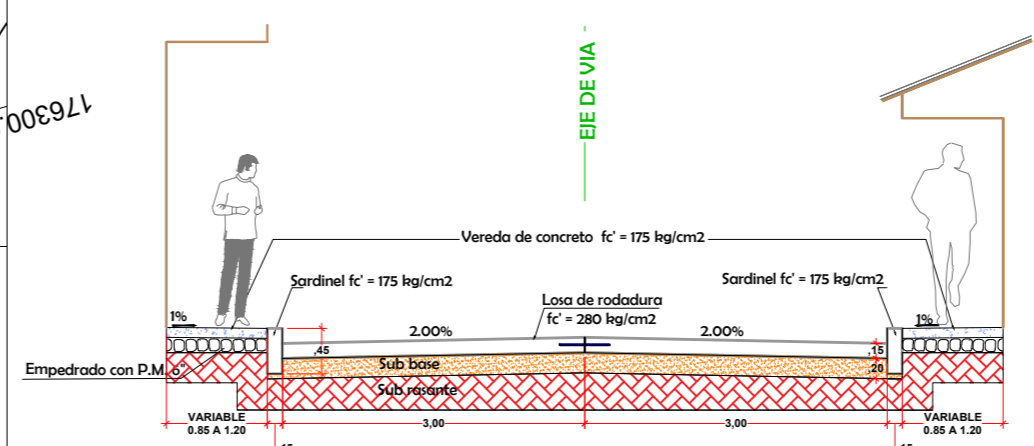
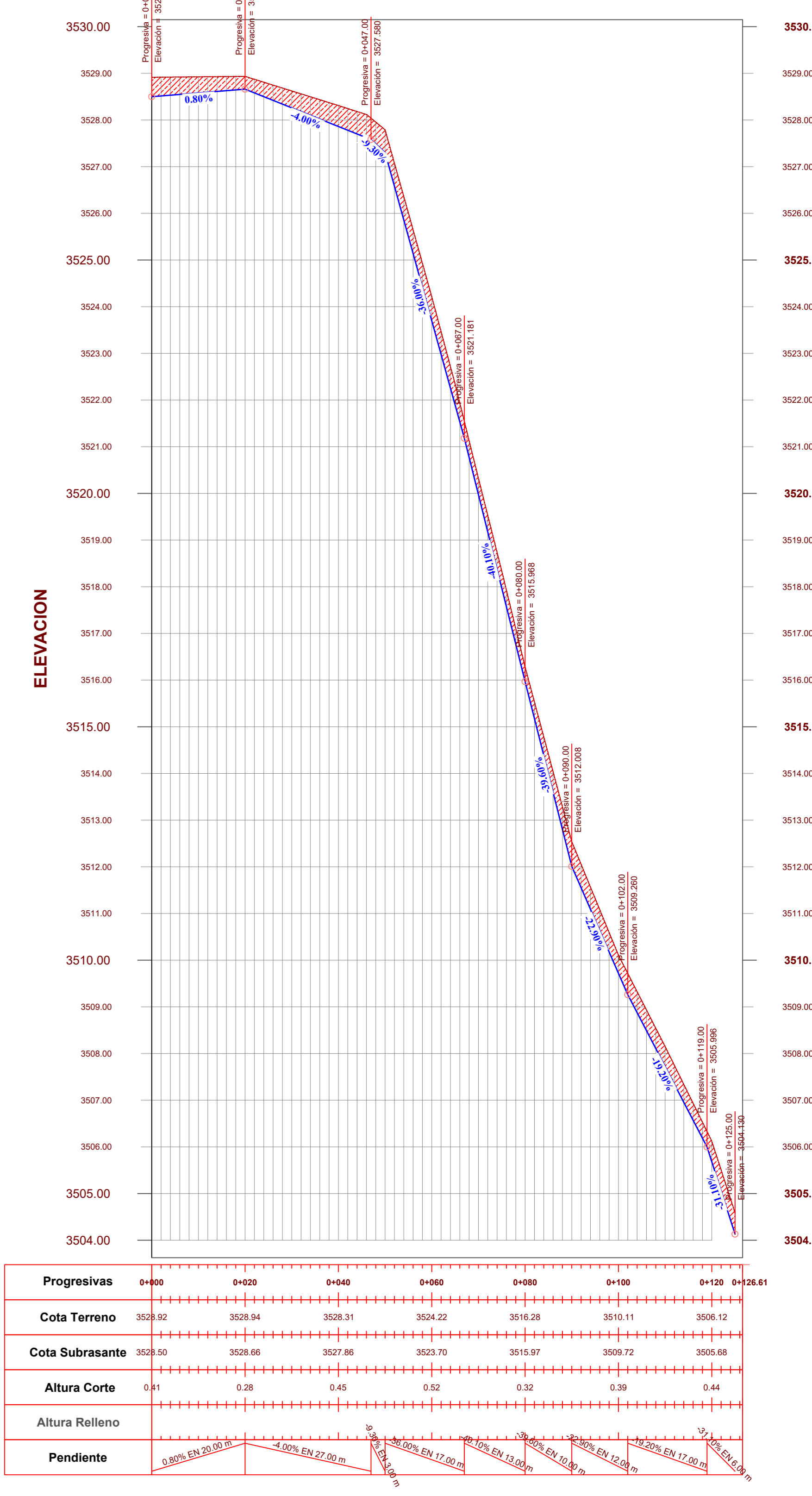
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 09 DE OCTUBRE
Esc. H: 1/750.000 Esc. V: 1/75



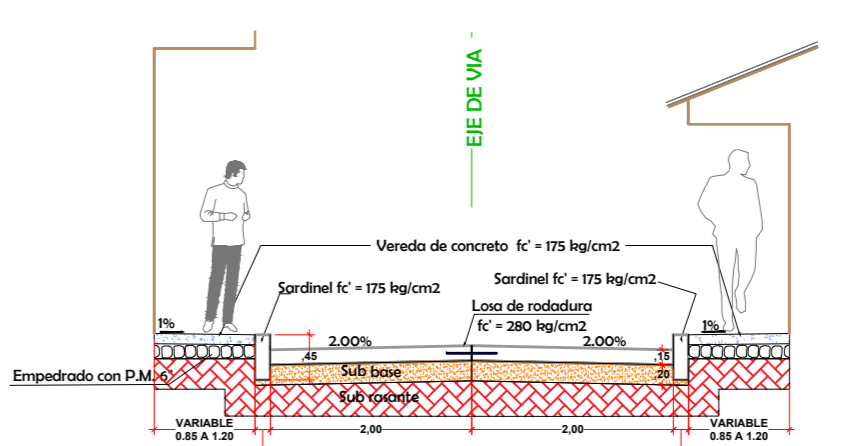
PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS MANANTIALES
Esc. H: 1/750.000 Esc. V: 1/75



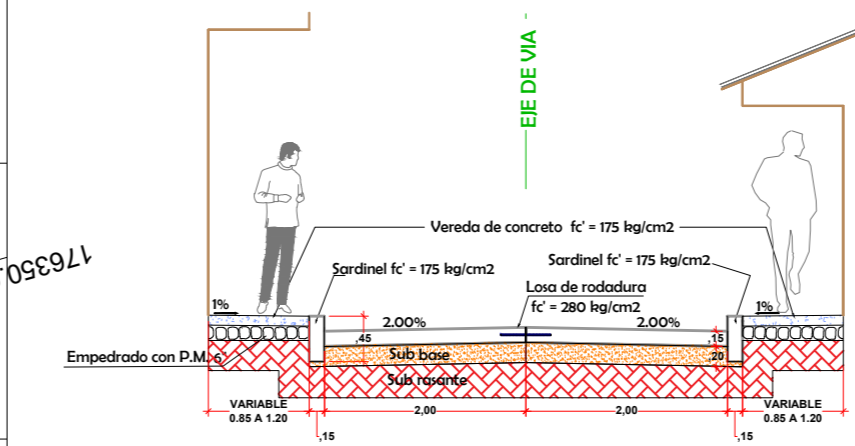
PERFIL LONGITUDINAL CALLE HERMANOS AYAR
Esc. H: 1/750.000 Esc. V: 1/75



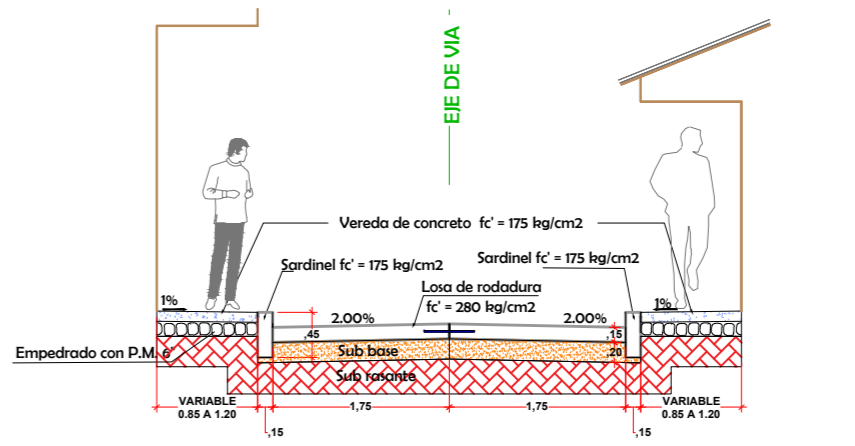
AVENIDA LA PAZ
Escala 1/75



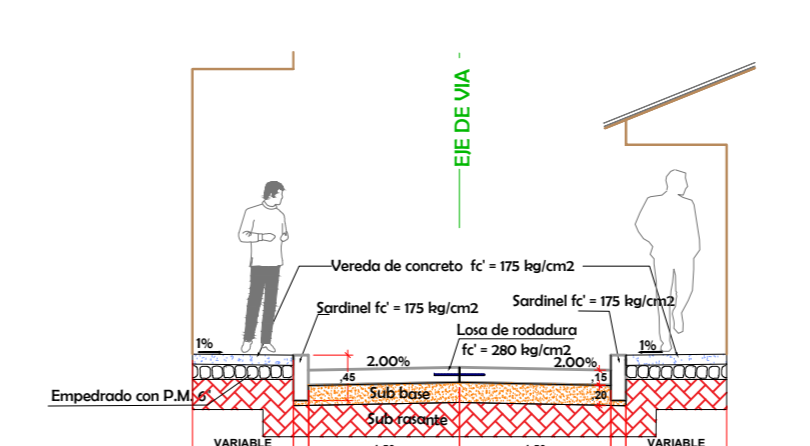
CALLE PROLONG. 09 DE OCTUBRE
Escala 1/75



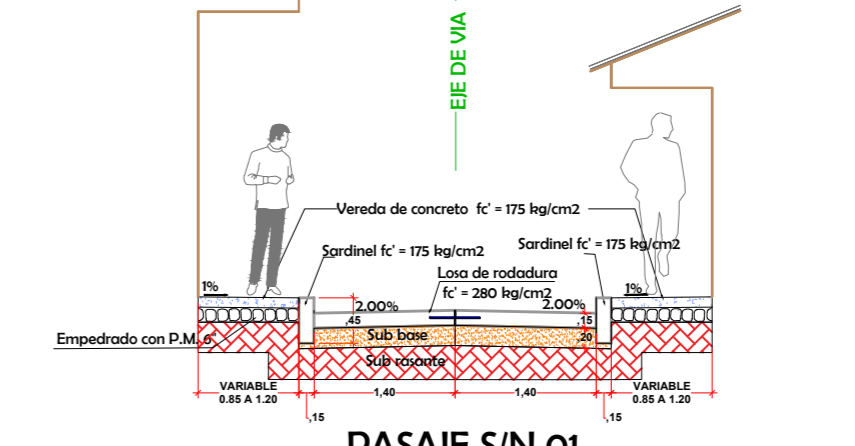
CALLE LOS MANANTIALES
Escala 1/75



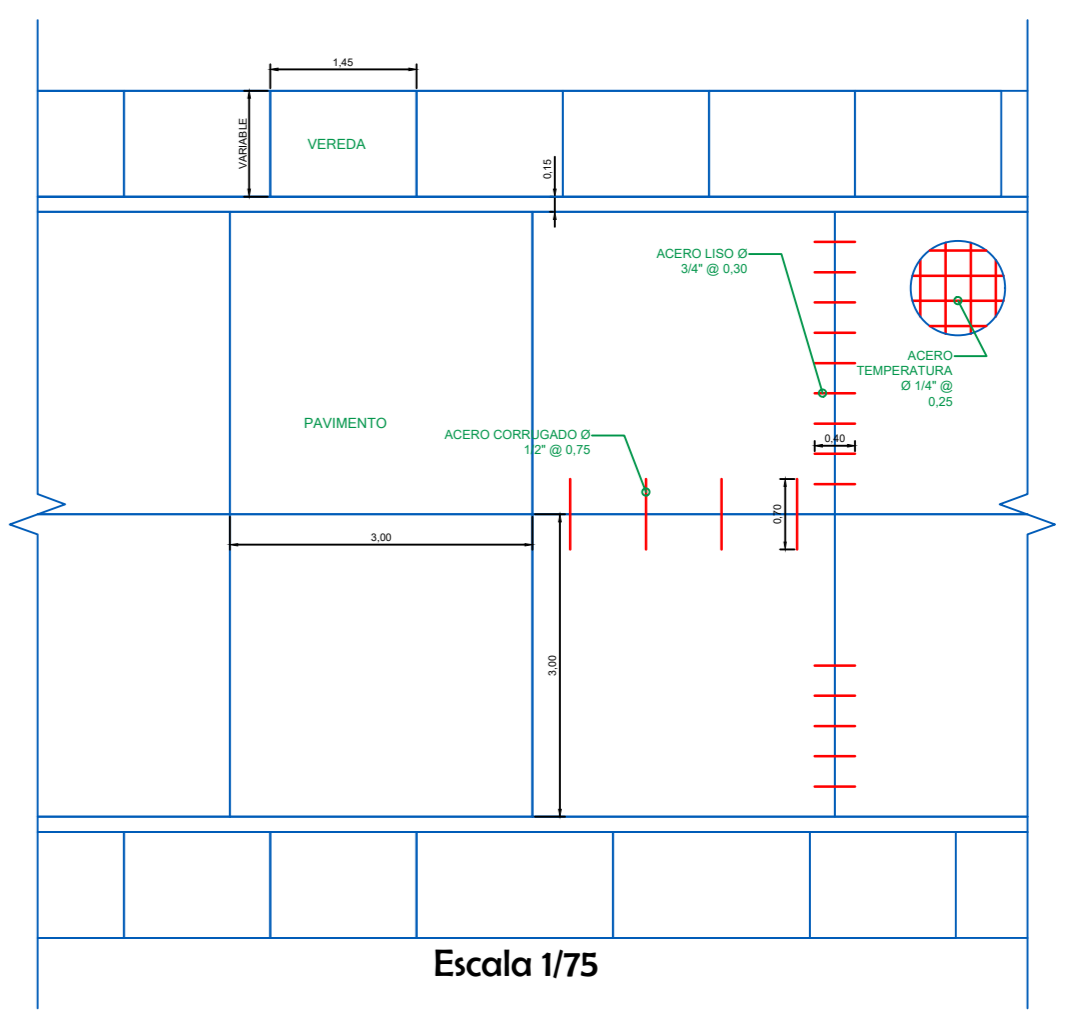
CALLE HERMANOS AYAR
Escala 1/75



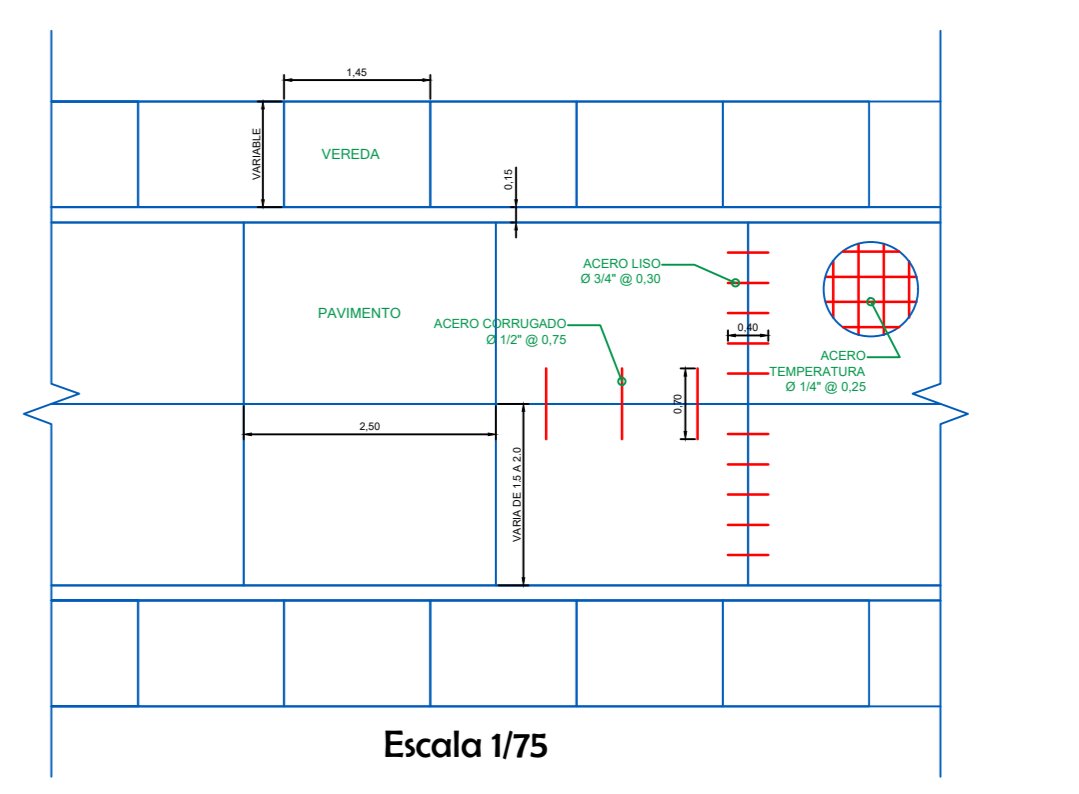
PASAJE S/N 02
Escala 1/75



PASAJE S/N 01
Escala 1/75



Escala 1/75



Escala 1/75

LEYENDA	
	Pavimento
	Vereda
	Sordinel
	Escalinata
	Muro de contencion
	Area verde
	Lote
	Progresiva
	Alineamiento
	Lote Deportivo

Progresivas	0+00	0+400	0+800	0+1200	0+1600	0+2000	0+2400	0+2800	0+3200	0+3600	0+4000	0+4400	0+4800	0+5200	0+5600	0+6000	0+6400	0+6800	0+7200	0+7600	0+8000	0+8400	0+8800	0+9200	0+9600	0+10000	
Cota Terreno	3517.14	3518.46	3519.49	3520.69	3521.47	3522.22	3523.31	3524.58	3525.64	3526.65	3527.61	3528.73	3529.83	3530.83	3531.46	3532.93	3534.66	3537.48									
Cota Subrasante	3518.41	3519.21	3519.31	3520.41	3521.19	3521.97	3523.61	3524.09	3525.98	3526.13	3527.17	3528.21	3529.25	3530.28	3531.45	3532.48	3534.48	3537.05									
Altura Corte	0.34	0.45	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	0.30	0.35	0.53	0.45	0.62	0.48	0.42	0.22	0.14											
Altura Relleno																											
Pendiente	6.00% EN 60.00 m				3.00% EN 40.00 m				6.00% EN 140.00 m				8.00% EN 50.00 m				12.00% EN 30.00 m										

Progresivas	0+00	0+200	0+400	0+600	0+800	0+999.77
Cota Terreno	3525.47	3519.13	3513.28	3508.30	3504.75	
Cota Subrasante	3524.52	3518.46	3512.62	3507.83	3504.18	
Altura Corte	0.34	0.68	0.66	0.47	0.56	
Altura Relleno						
Pendiente	-3.00% EN 20.00 m		-3.00% EN 20.00 m		-3.00% EN 19.98 m	

Progresivas	0+00	0+200	0+400	0+600	0+800	0+1000	0+132.32
Cota Terreno	3523.14	3520.70	3517.02	3513.11	3507.74	3504.60	
Cota Subrasante	3523.38	3520.37	3516.46	3512.66	3507.74	3504.60	
Altura Corte	0.34	0.28	0.56	0.45	0.62	0.38	
Altura Relleno							
Pendiente	-3.00% EN 20.00 m		-3.00% EN 20.00 m		-3.00% EN 20.00 m		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO

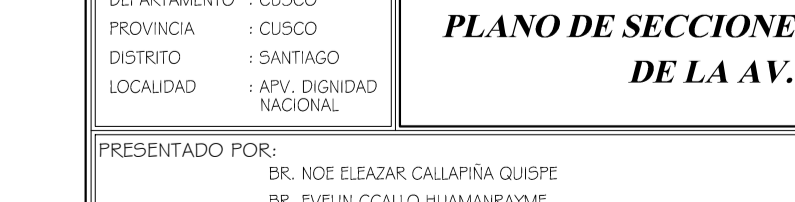
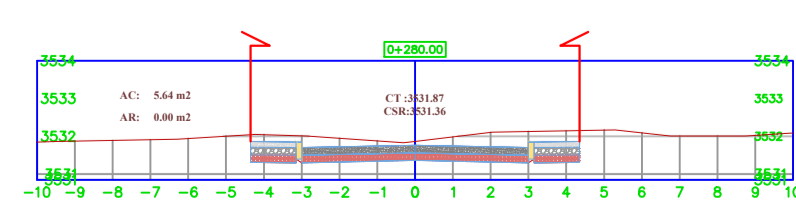
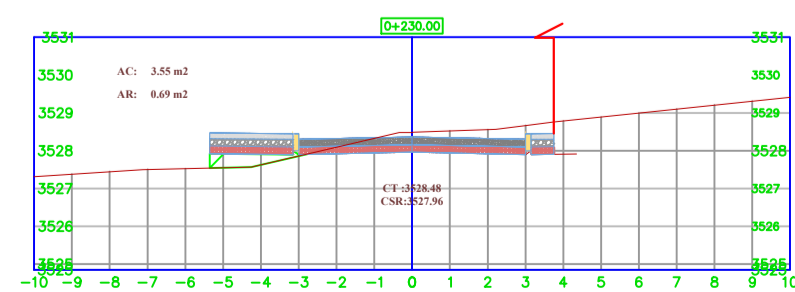
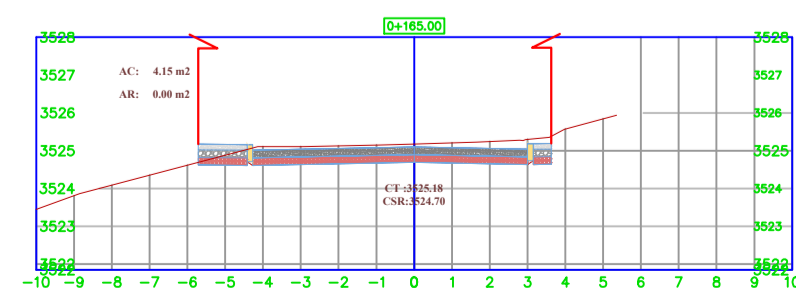
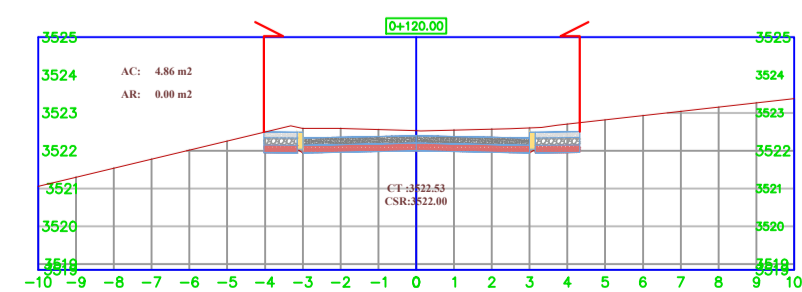
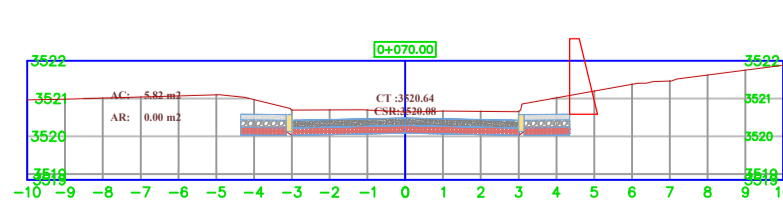
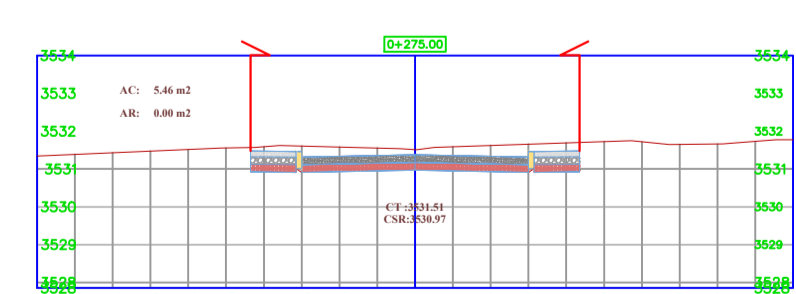
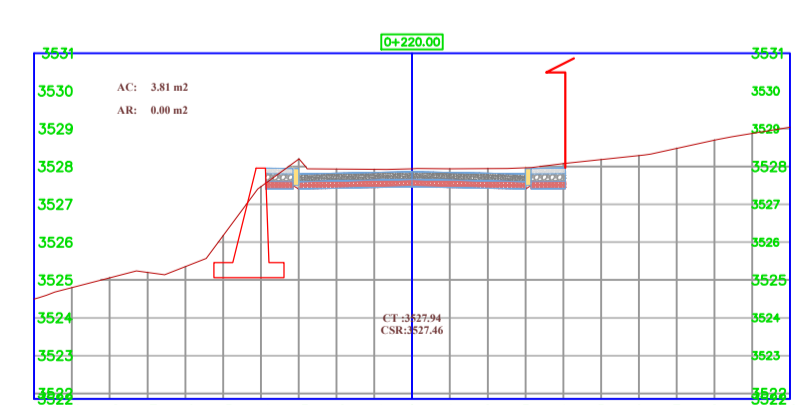
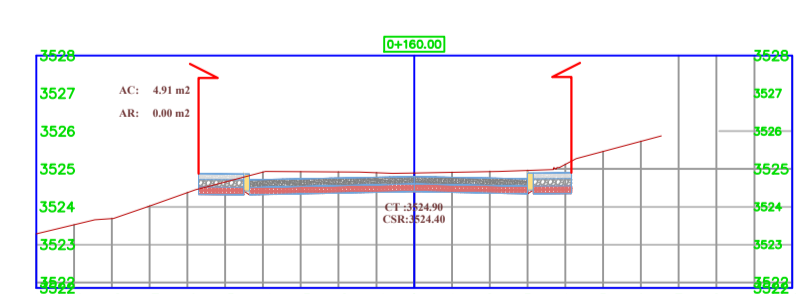
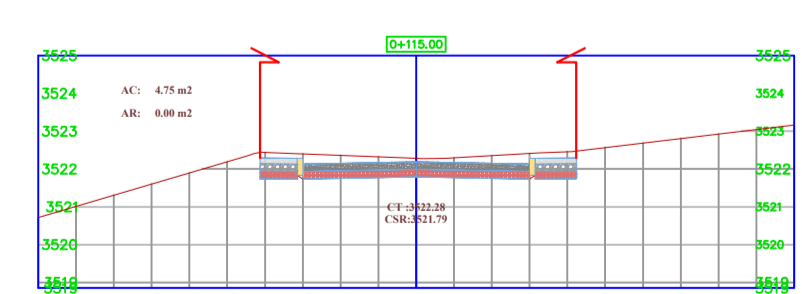
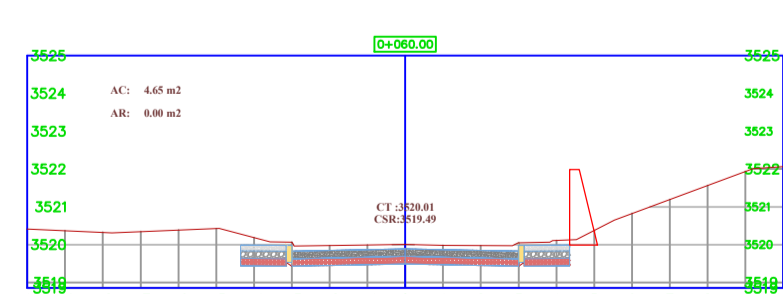
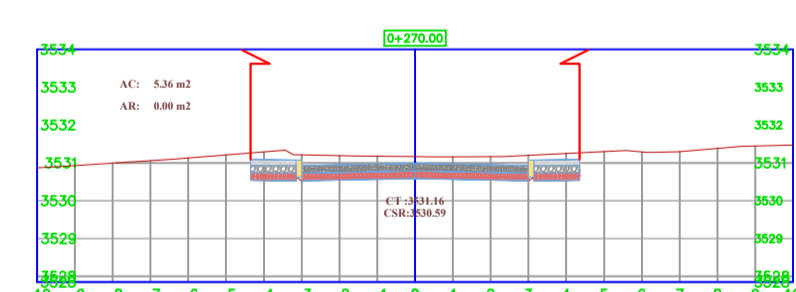
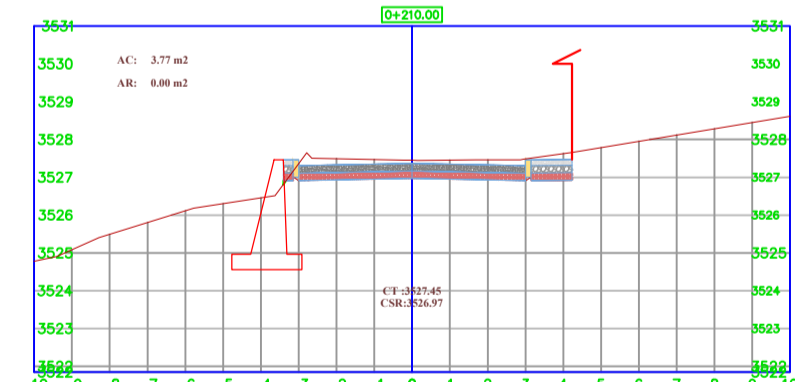
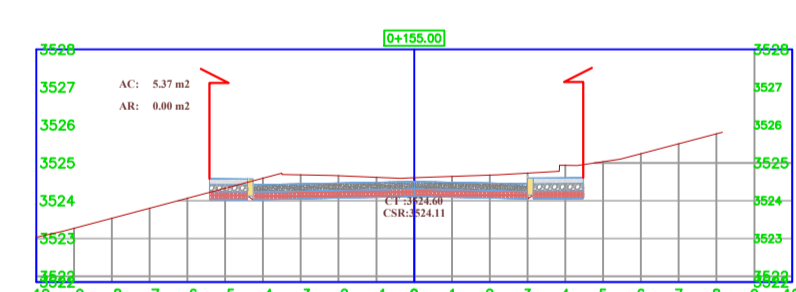
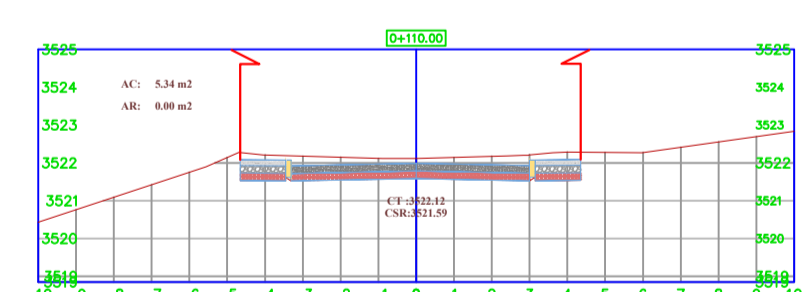
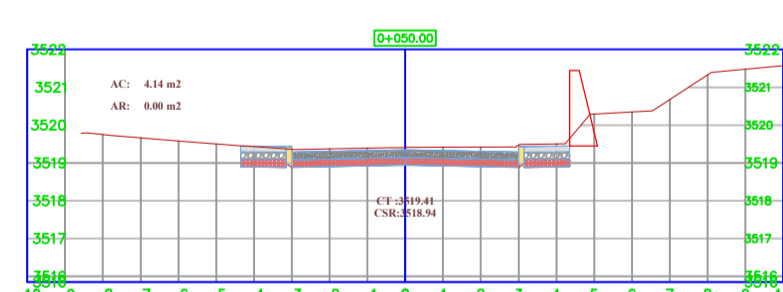
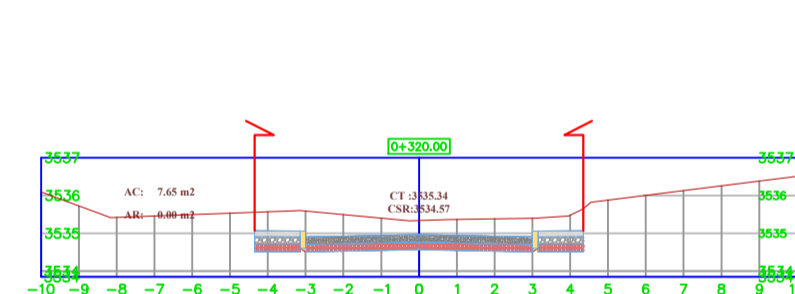
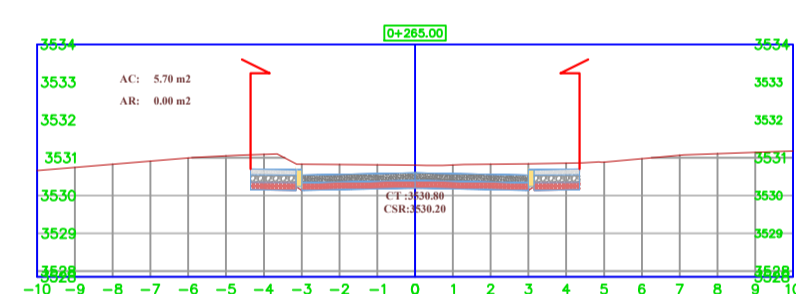
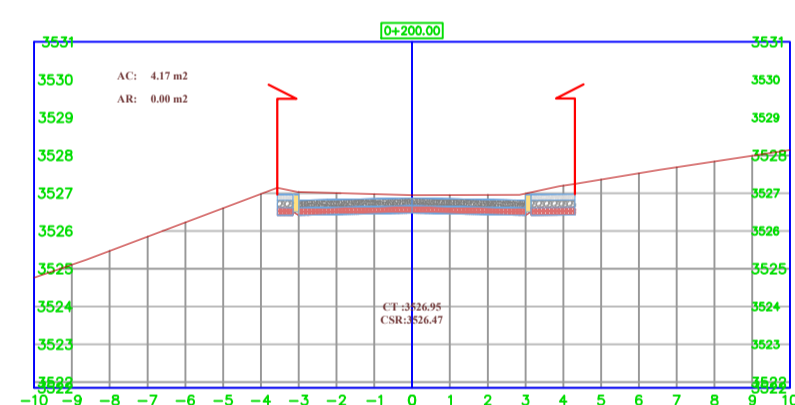
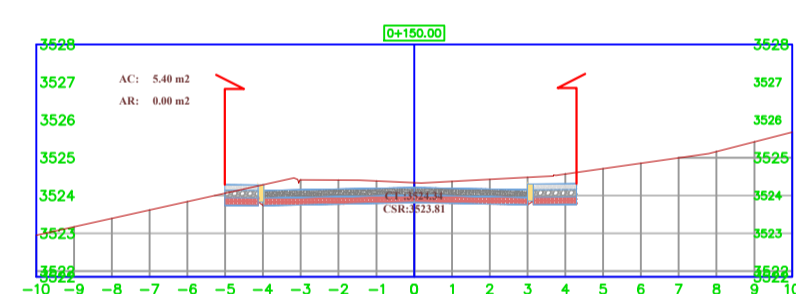
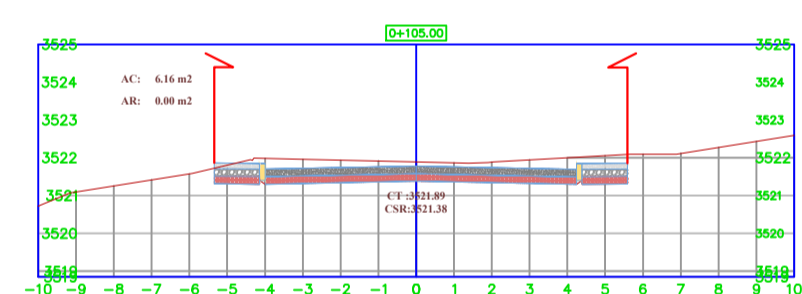
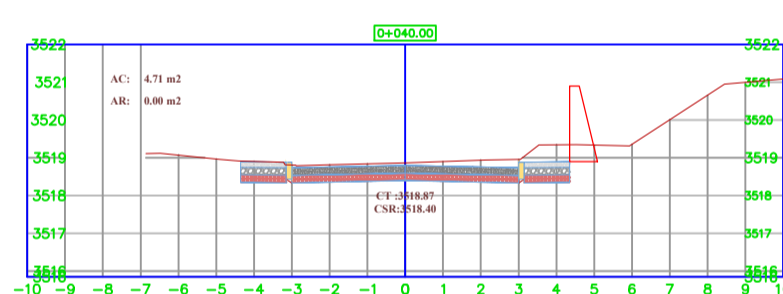
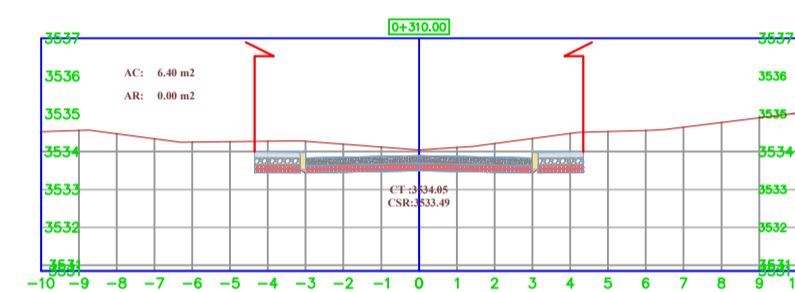
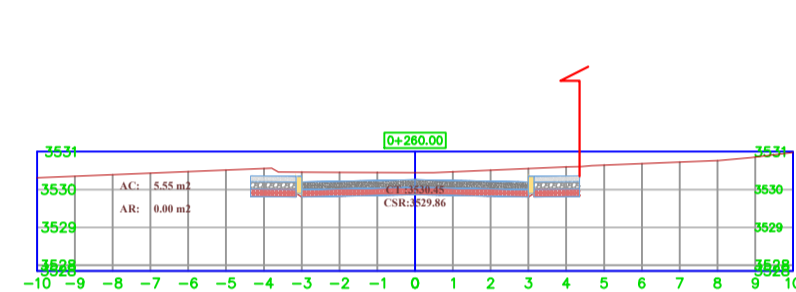
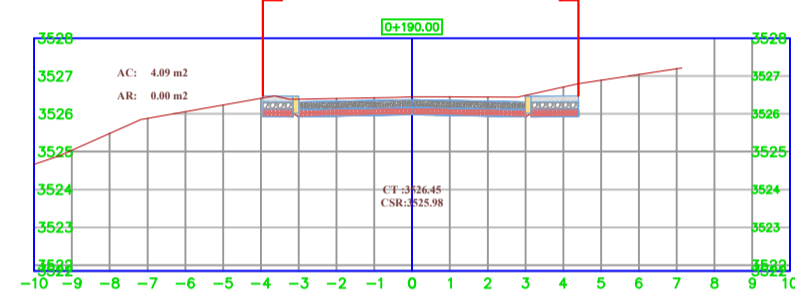
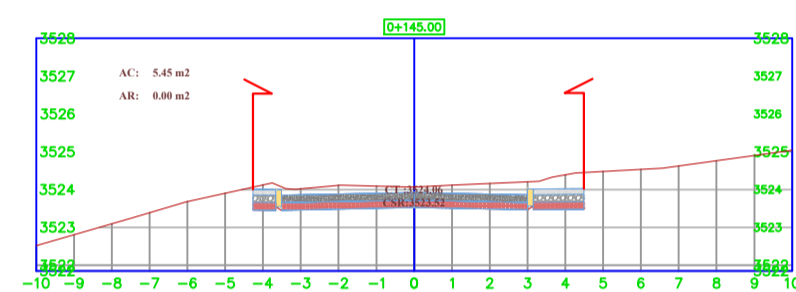
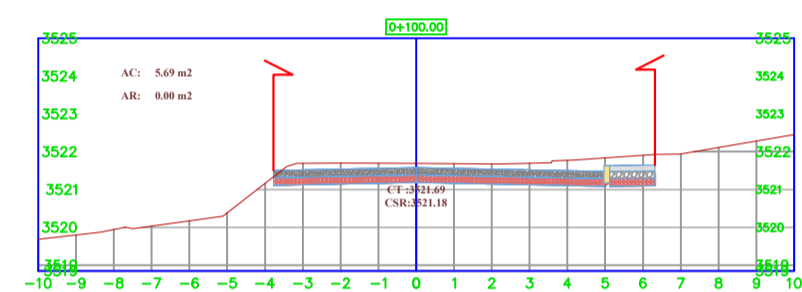
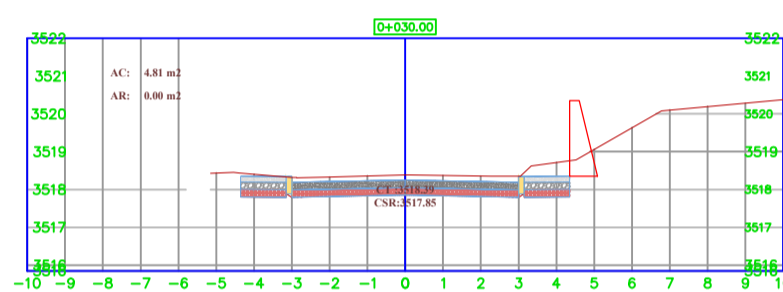
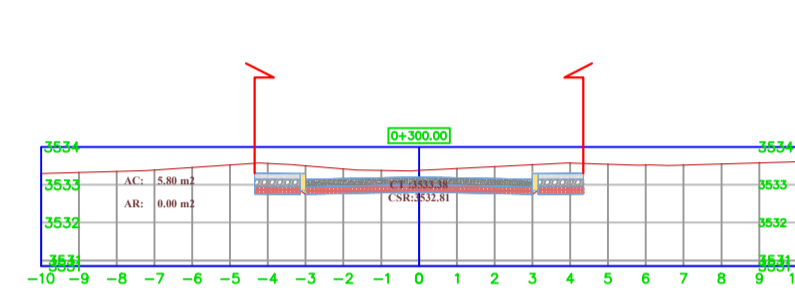
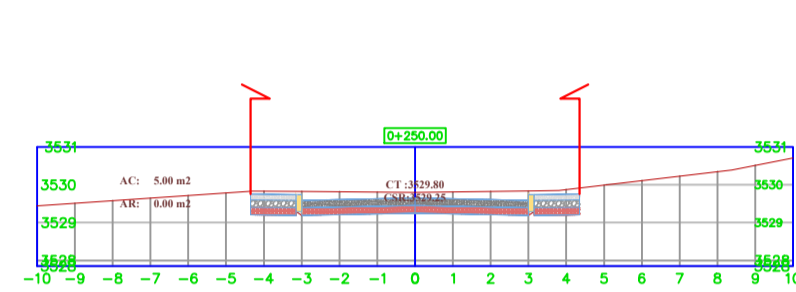
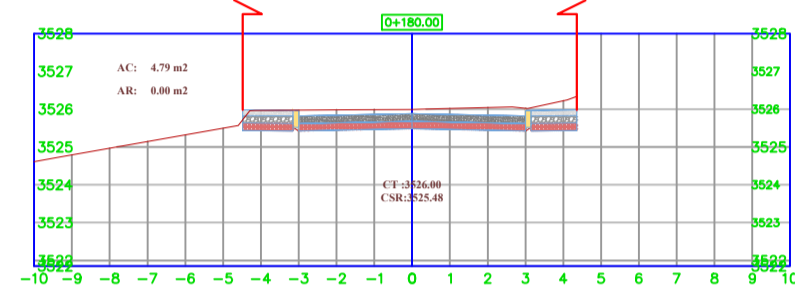
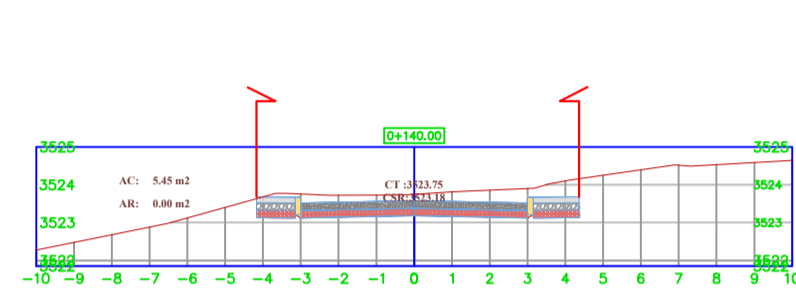
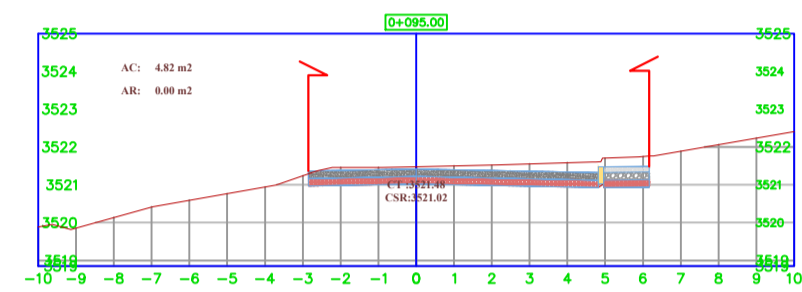
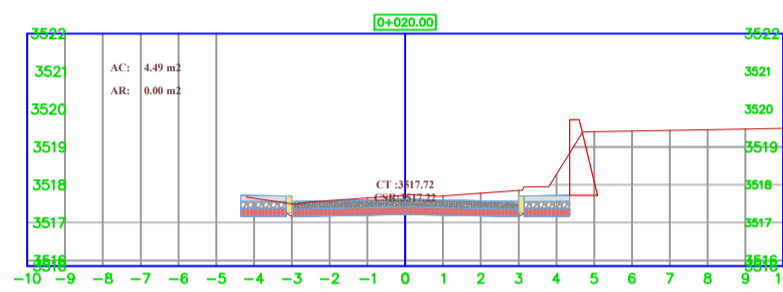
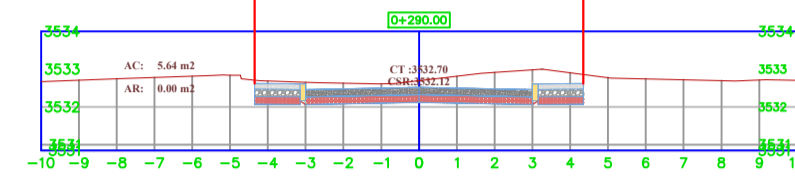
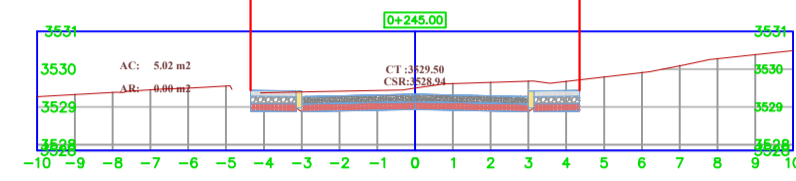
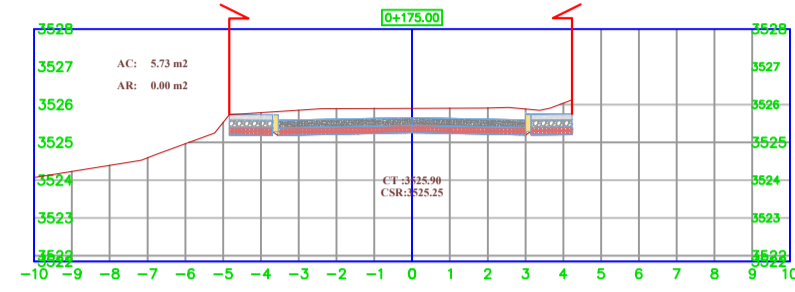
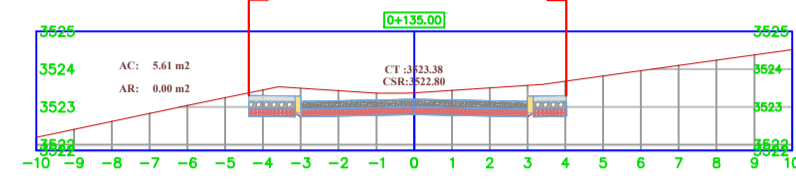
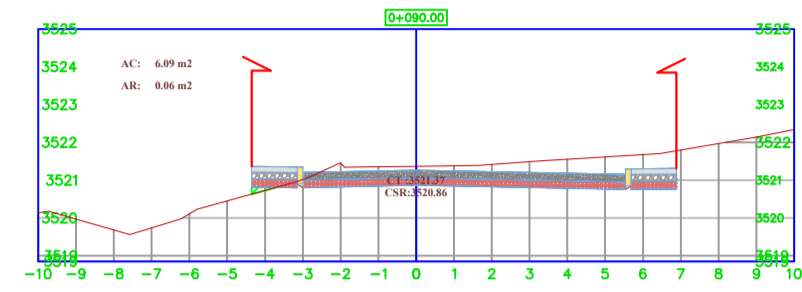
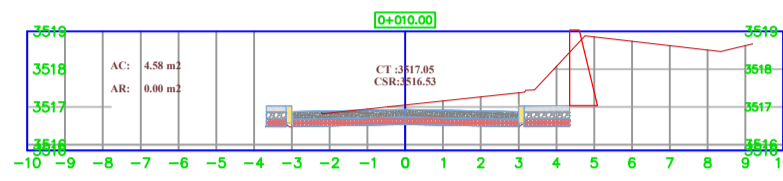
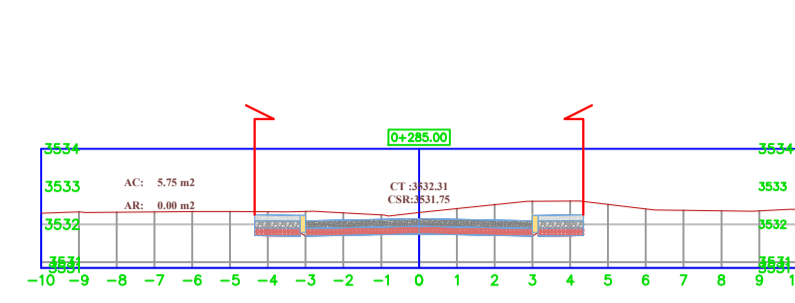
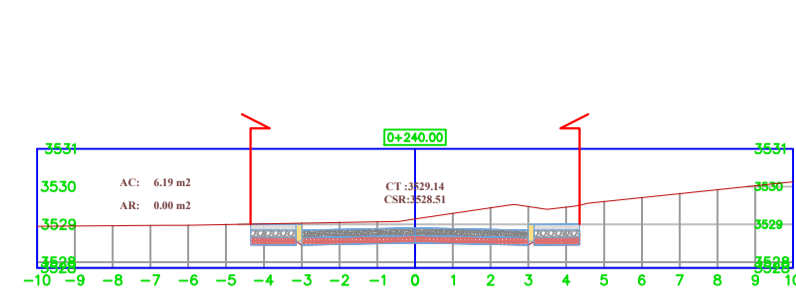
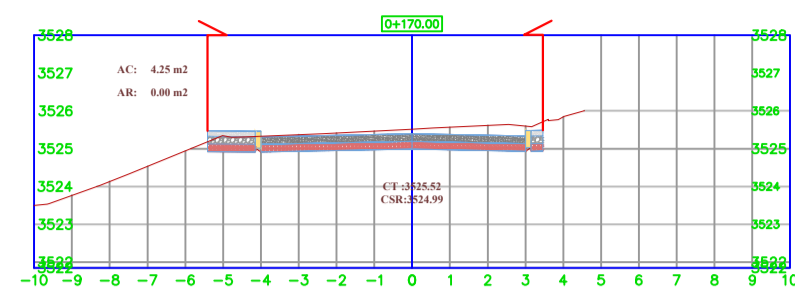
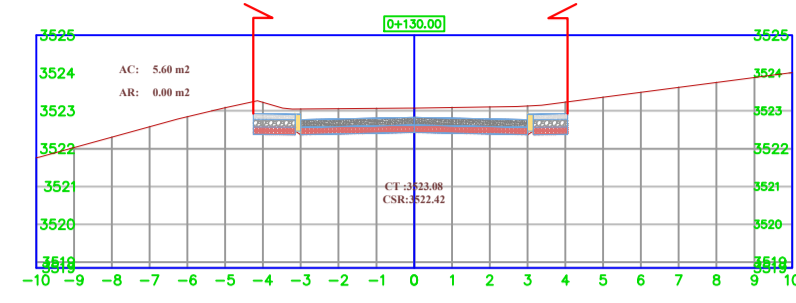
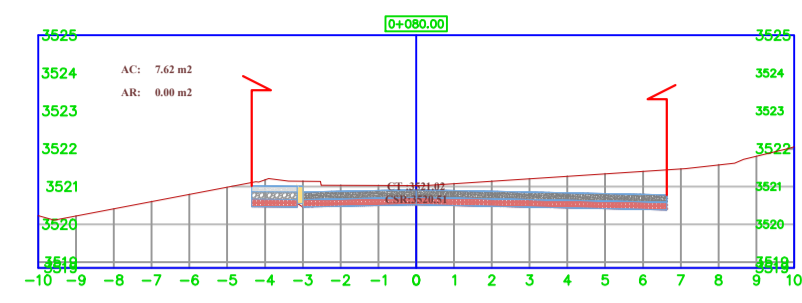
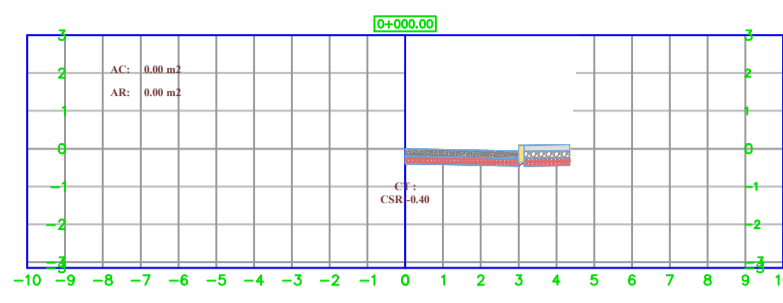
PROYECTO: PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APY'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO


PLANO: PLANTA Y PERFIL

PRESENTADO POR: DR. NOE EDUARDO CALAFIA GUSTO
ING. FREDY GARCIA HUAMANI

ESCALA: 1/75

FECHA: JULIO, 2023

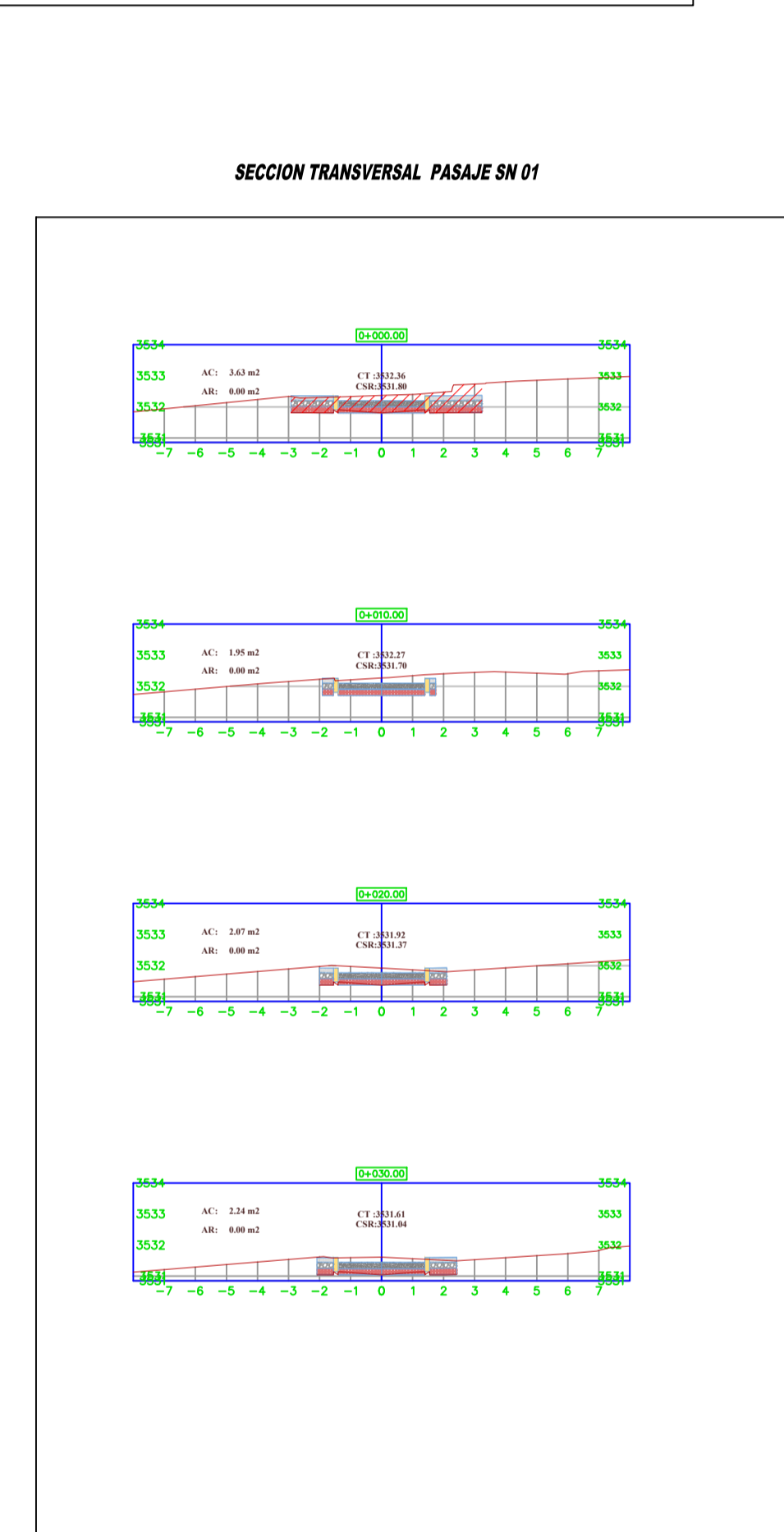
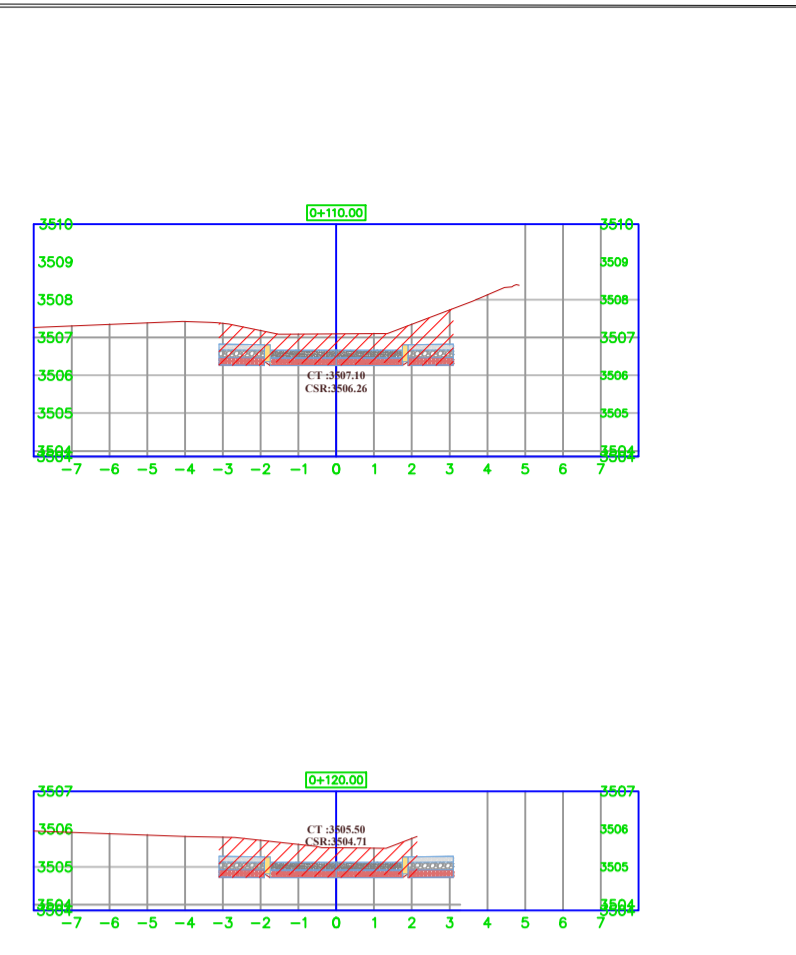
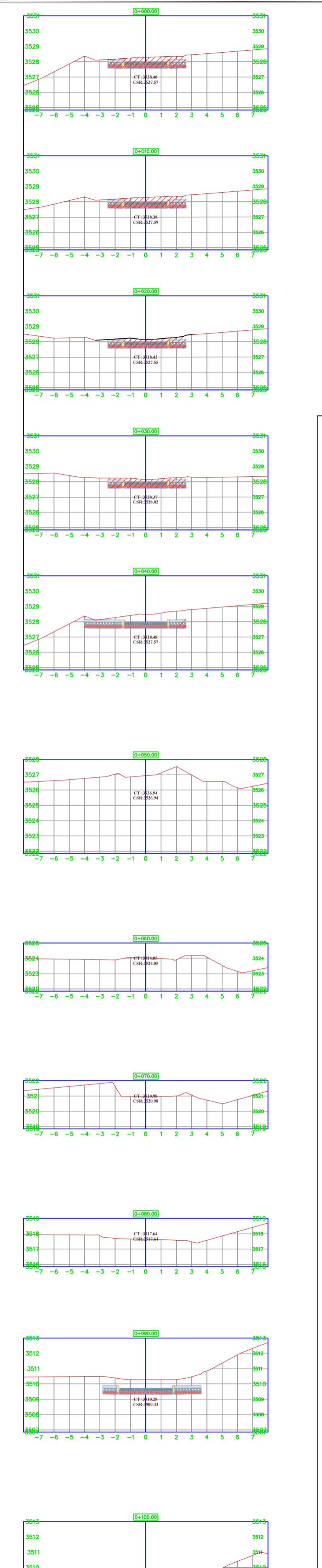
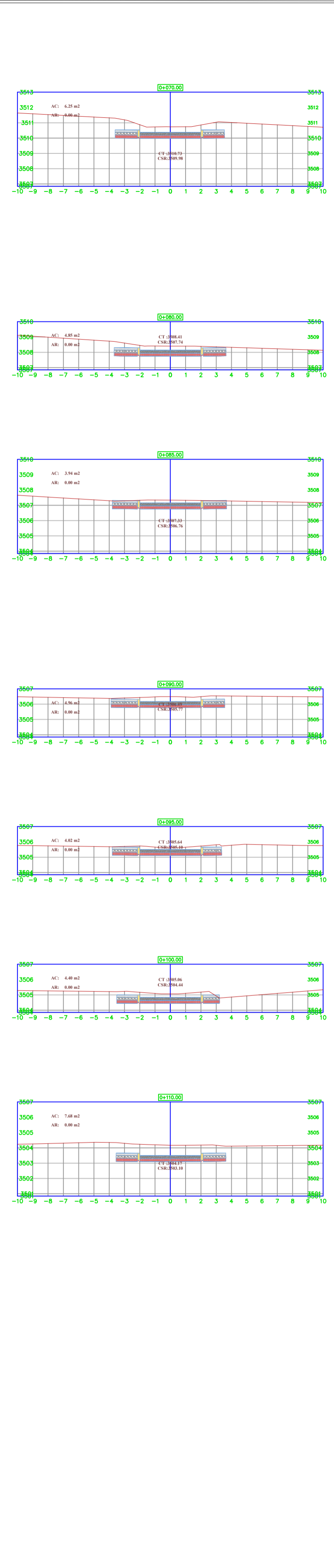
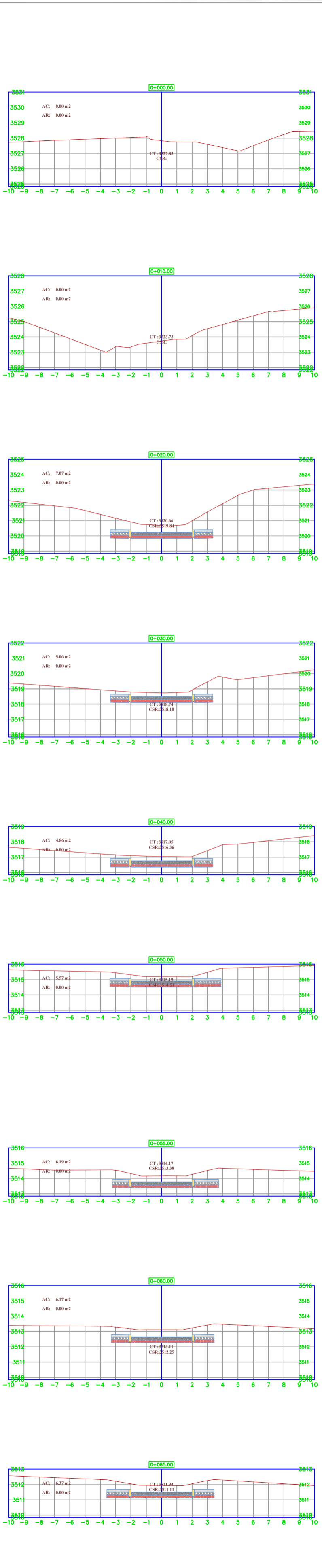
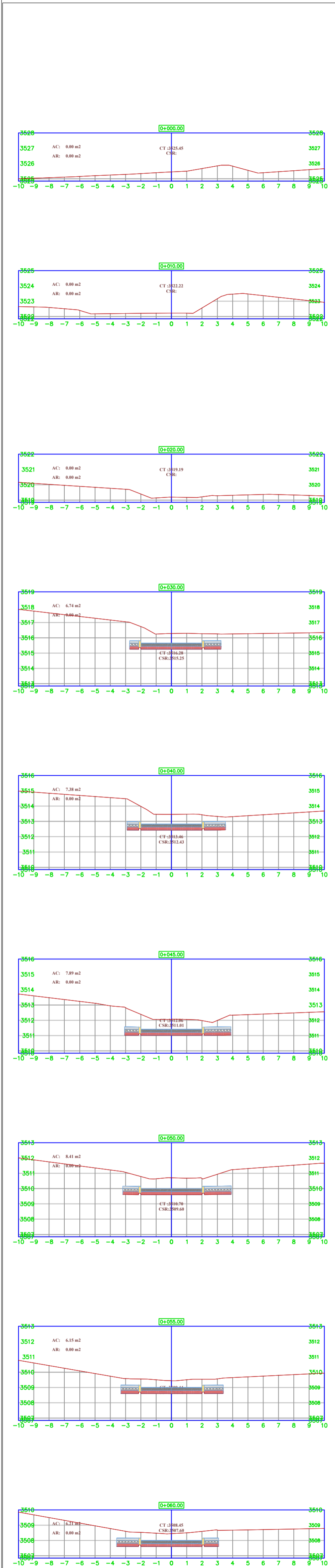


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APVS DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
UBIC			

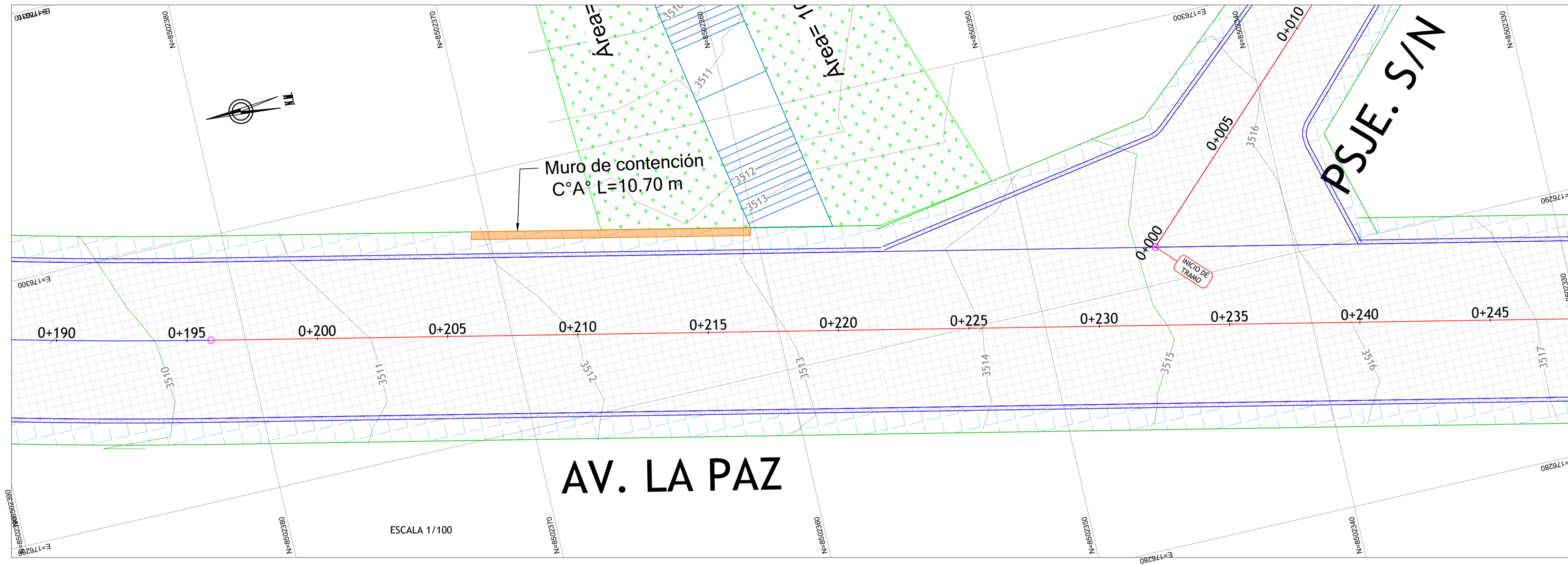
SECCION TRANSVERSAL PROLONGACION 09 DE OCTUBRE

SECCION TRANSVERSAL CALLE LOS MANANTIALES

SECCION TRANSVERSAL CALLE HERMANOS AYAR Y PASAJE SN 01



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV. DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS VIAS TRANSVERSALES	LAMINA: 1/2 PST-02
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPANA GUISPE BR. EVELIN CCALLO HUMANAUYME	ESCALA: 1/200	FECHA: JULIO, 2023

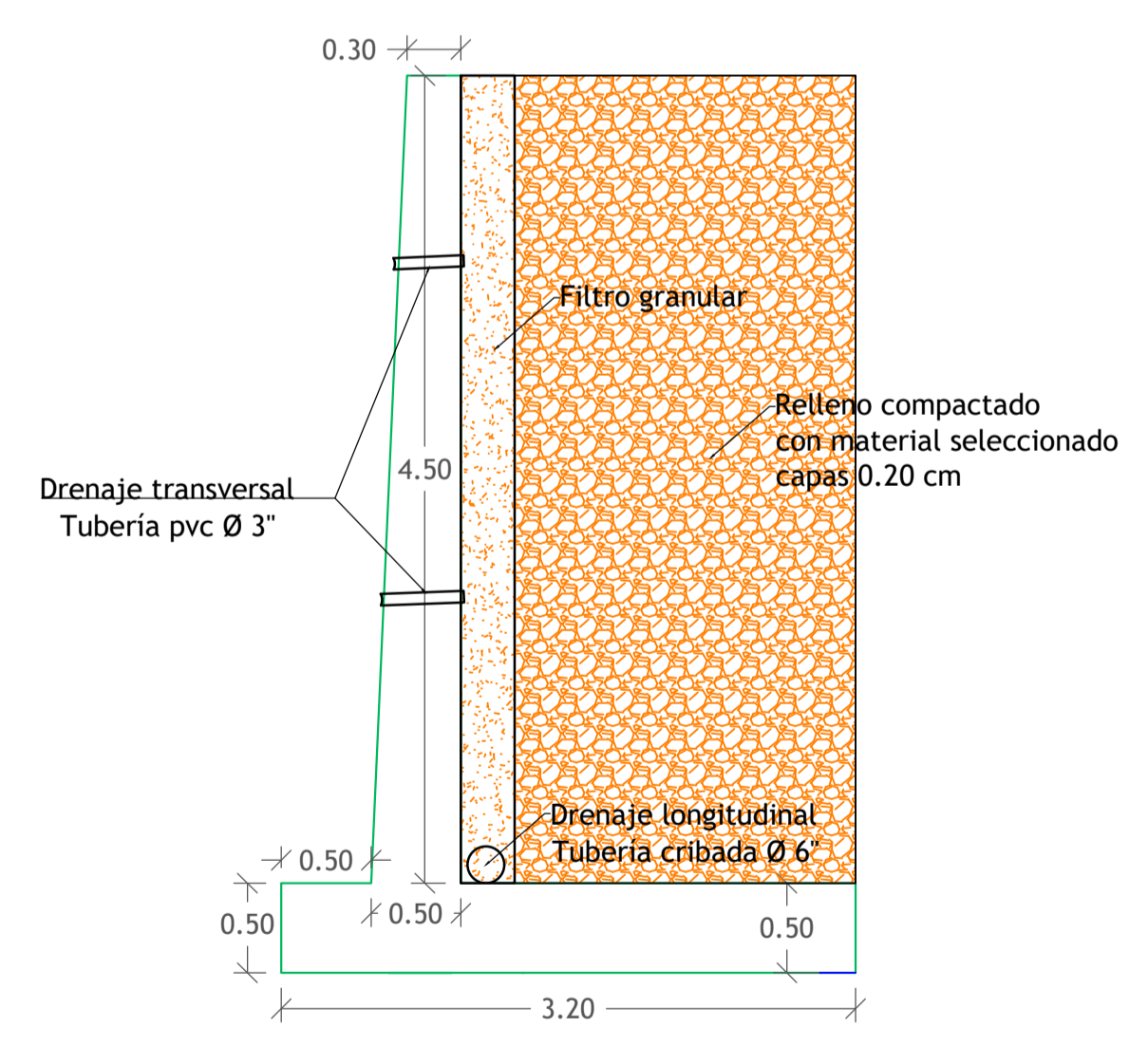
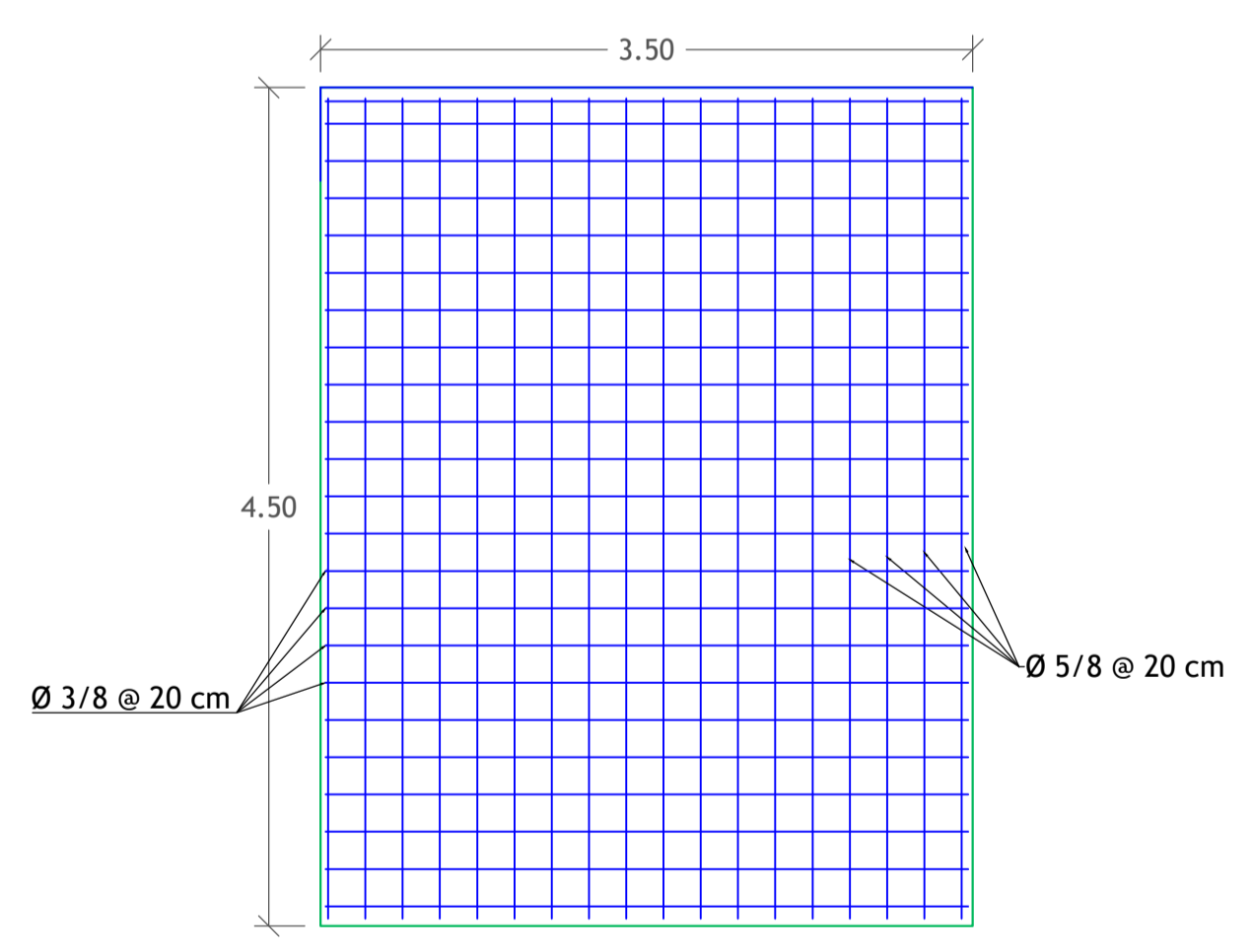
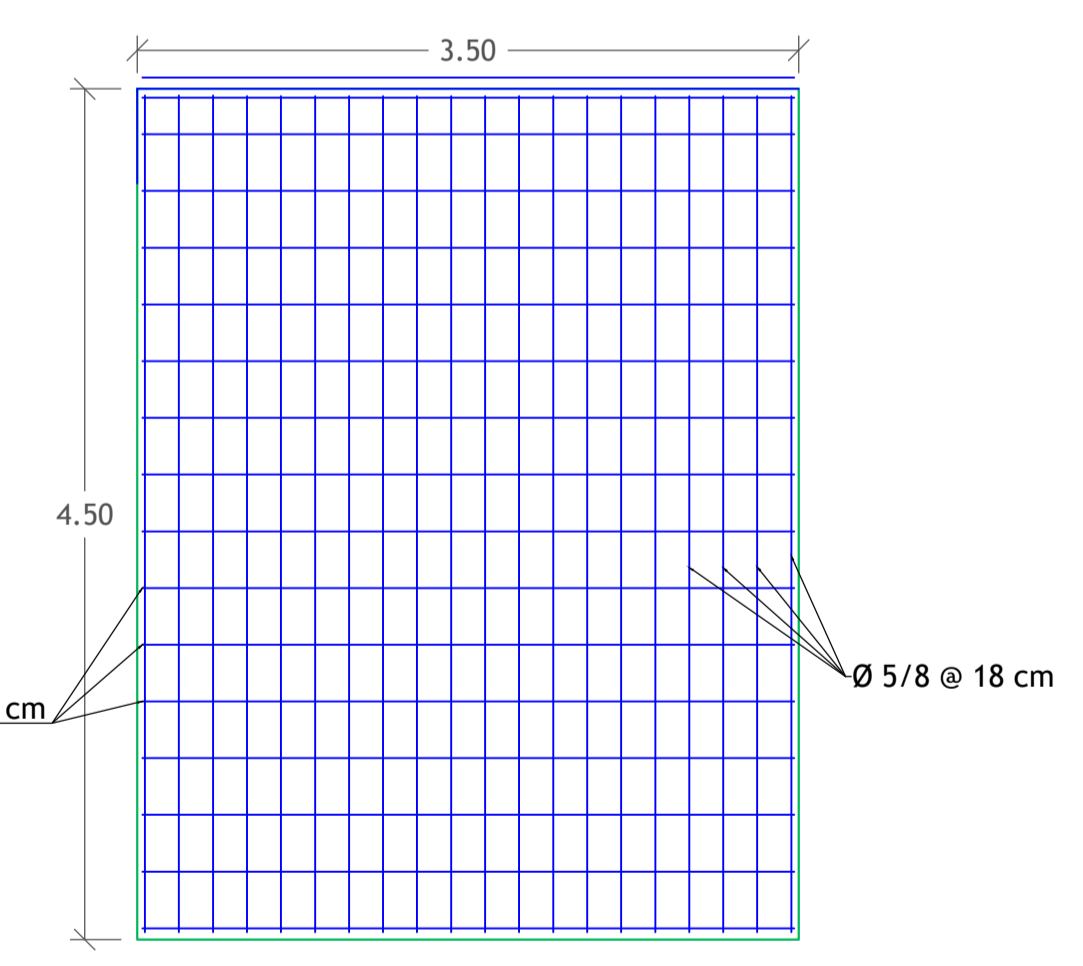
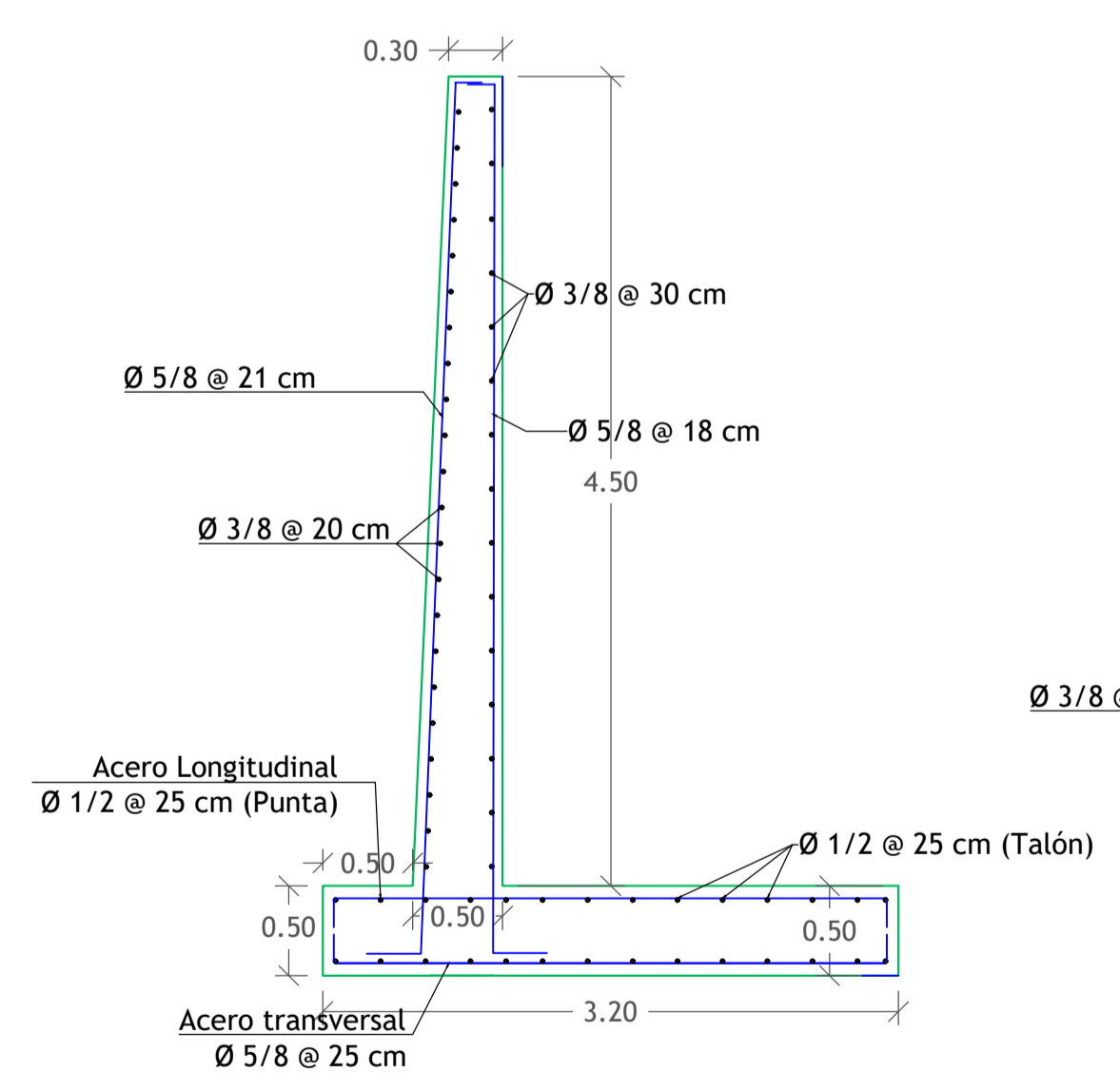


LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Losos de concreto
	Vereda Concreto
	Sardinel de concreto
	Area verde
	Tramo en tangente
	Tramo en curva
	Muro de C°A°

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MURO DE CONTENCION	
Solado de C° C:H 1:12	
Concreto Armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
Acero corrugado $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	
DRENAJES	
TRANSVERSAL	
Tubería PVC 3"	
LONGITUDINAL	
Tubería cribada PVC 6"	

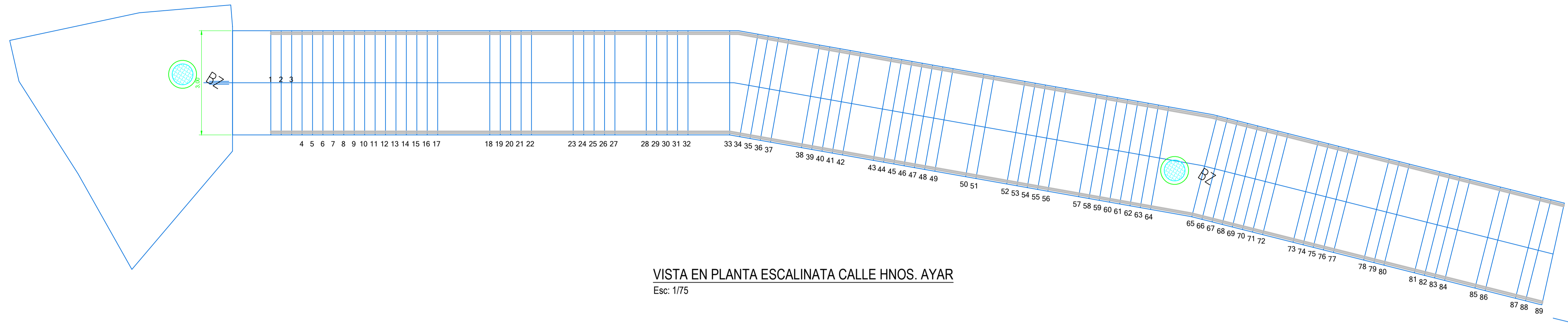
PANTALLA EN CONTACTO CON EL TALUD

PANTALLA POSTERIOR

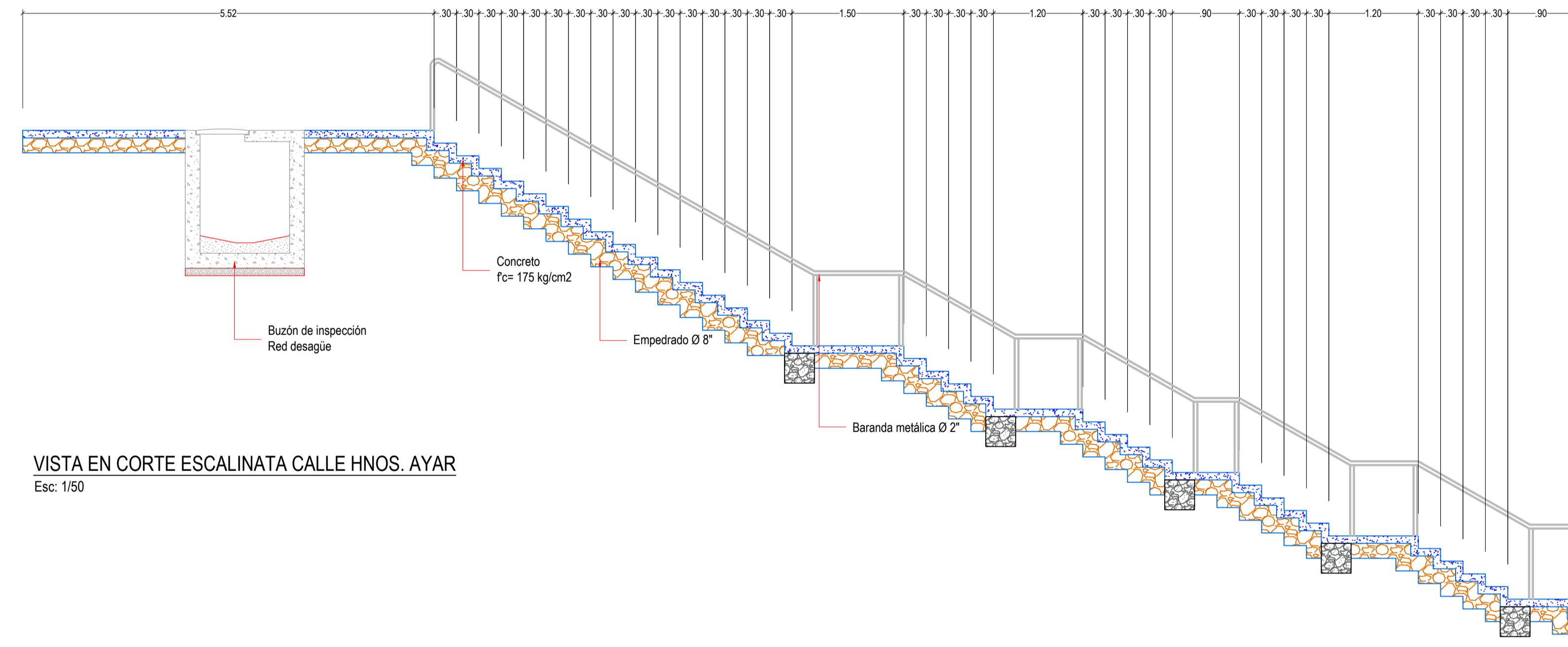


MURO DE CONTENCIÓN C° A°
ESCALA 1/40

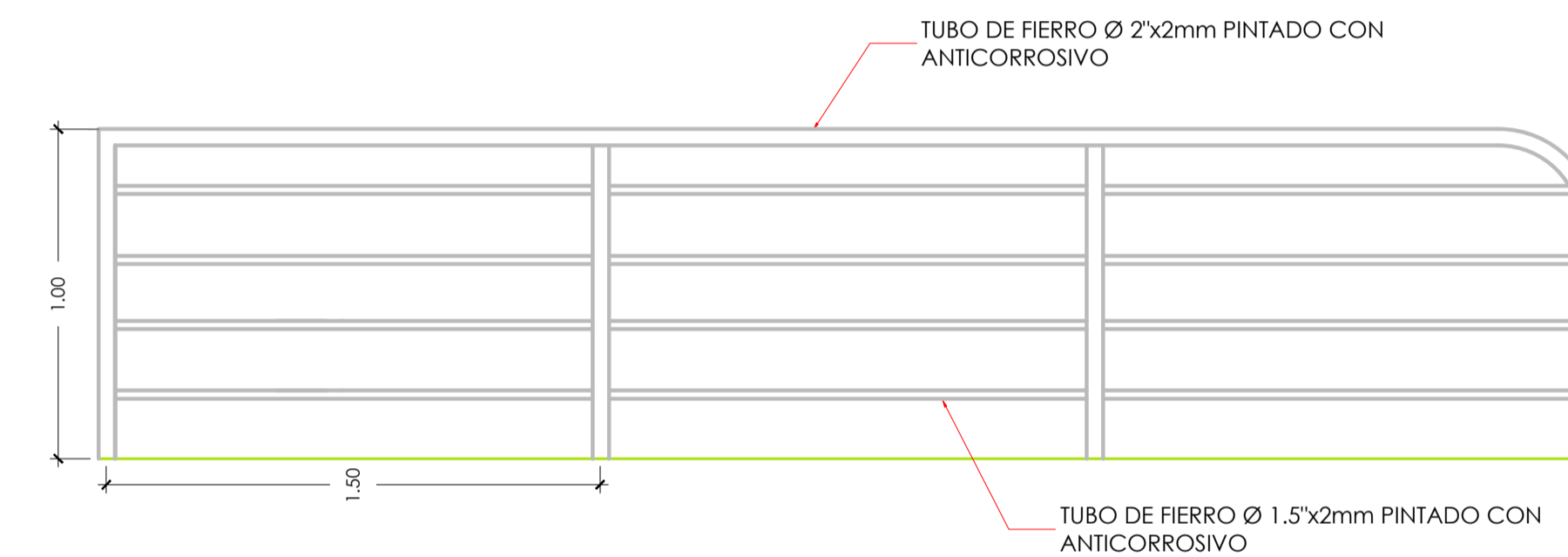
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APY'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APN DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: MURO DE CONTENCIÓN C° A°	LAMINA: 1/1 MC-01
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE BR. EVELIN OCALLO HUAMANRAYME	ESCALA: 1/INDICADA	FECHA: JULIO, 2023



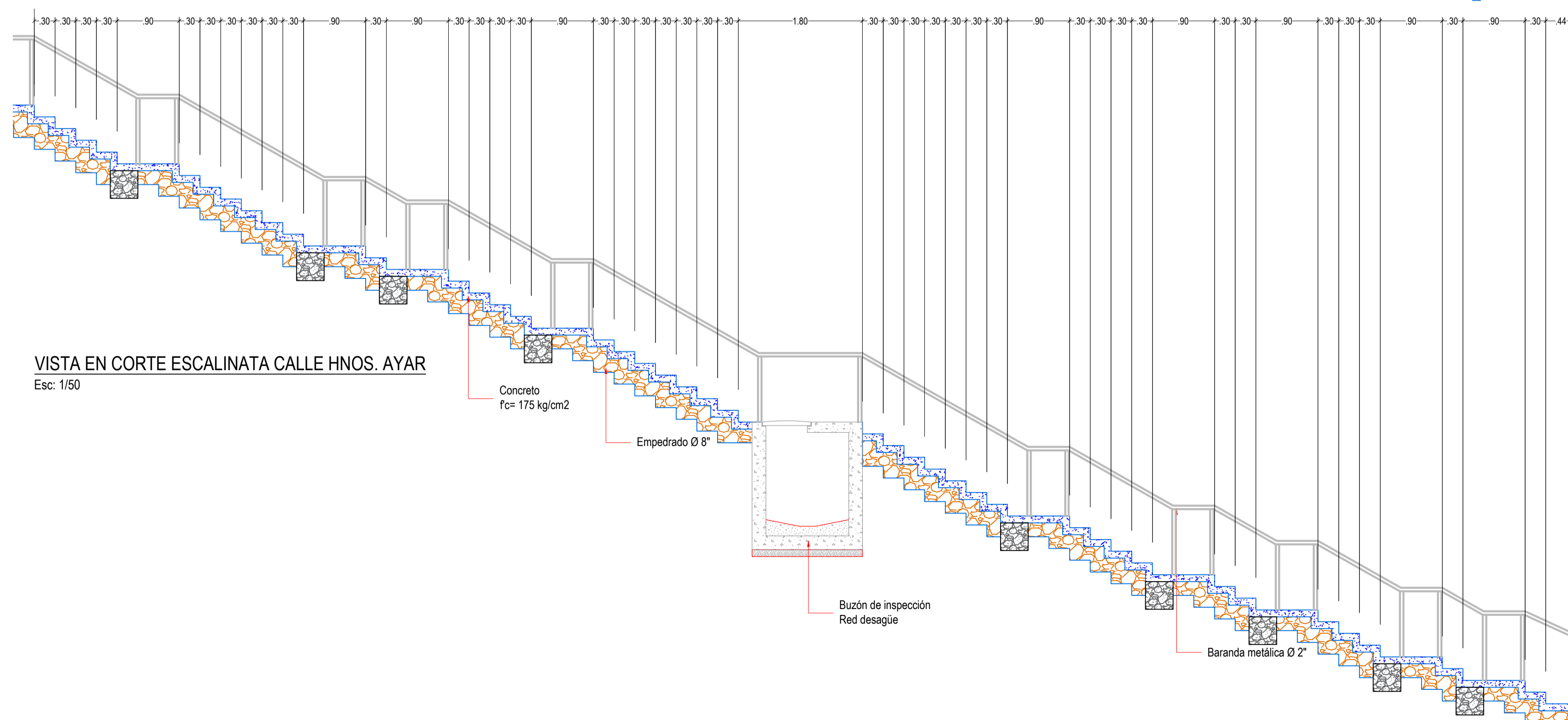
VISTA EN PLANTA ESCALINATA CALLE HNOS. AYAR
Esc: 1/75



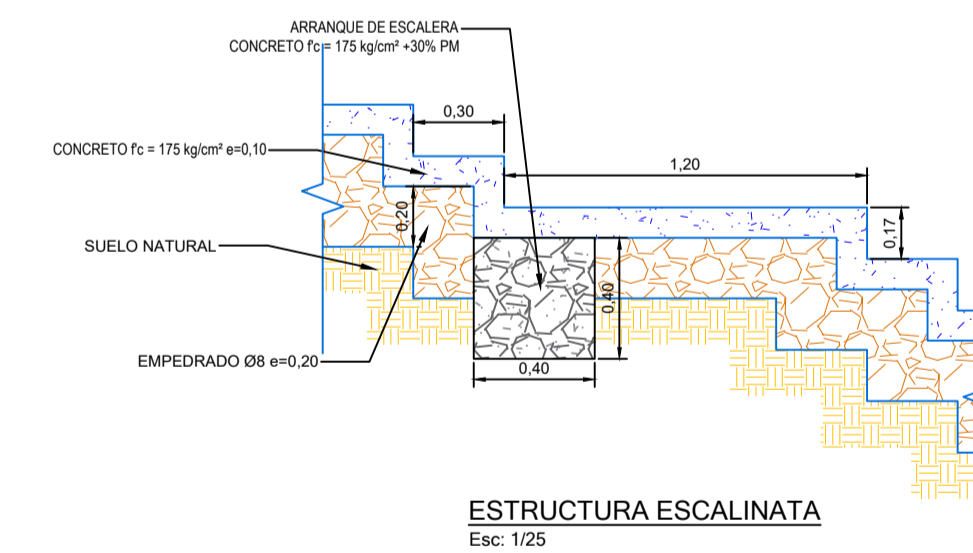
VISTA EN CORTE ESCALINATA CALLE HNOS. AYAR
Esc: 1/50



DETALLE DE BARANDA
ESC. 1:20

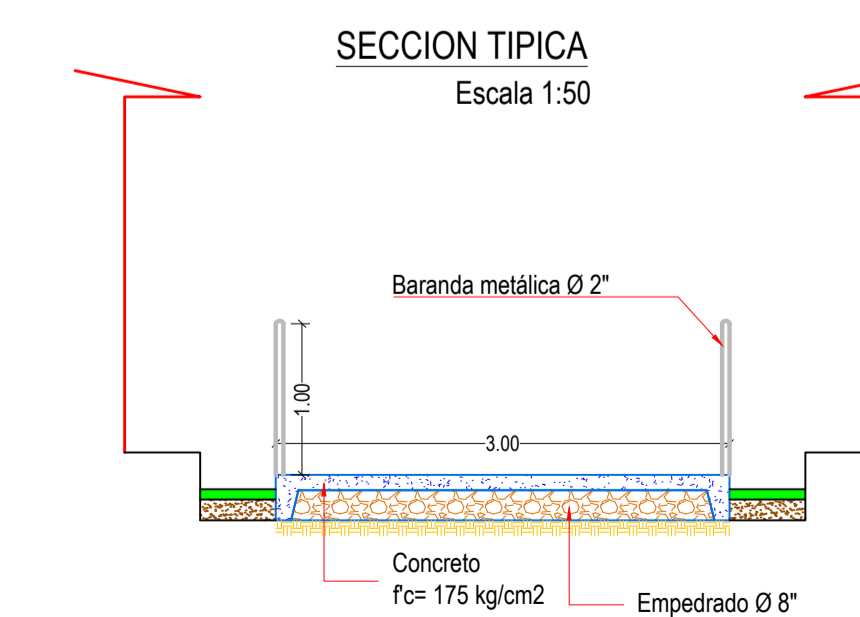


VISTA EN CORTE ESCALINATA CALLE HNOS. AYAR
Esc: 1/50





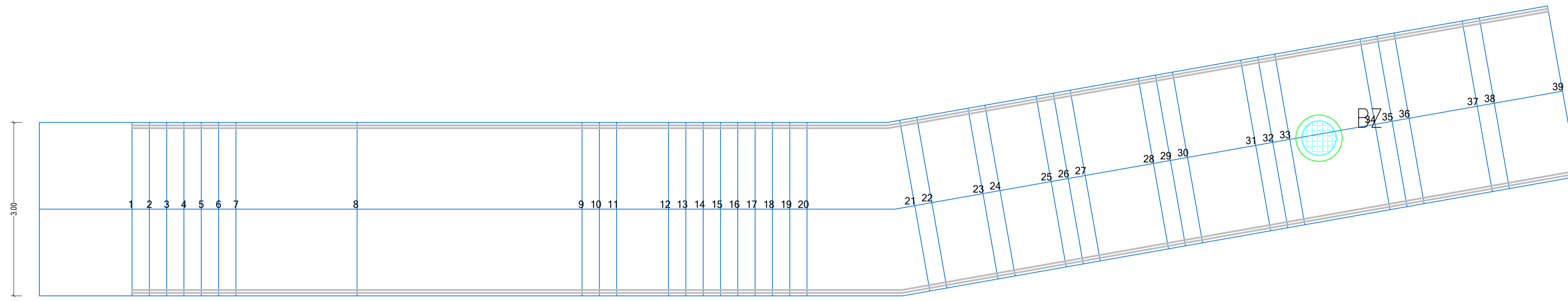
ESTRUCTURA ESCALINATA
Esc: 1/25

- En caso de variación en el trazo de las escalinatas se debe respetar:
- tramo = 17 pasos máximo
 - descanso = 0,90m mínimo y múltiplo de los pasos
 - ecuación de escalera:
 $0,60 \leq 2cp + p \leq 0,64$
 cp = contrapaso, máximo = 0,18m
 p = paso, mínimo = 0,25m

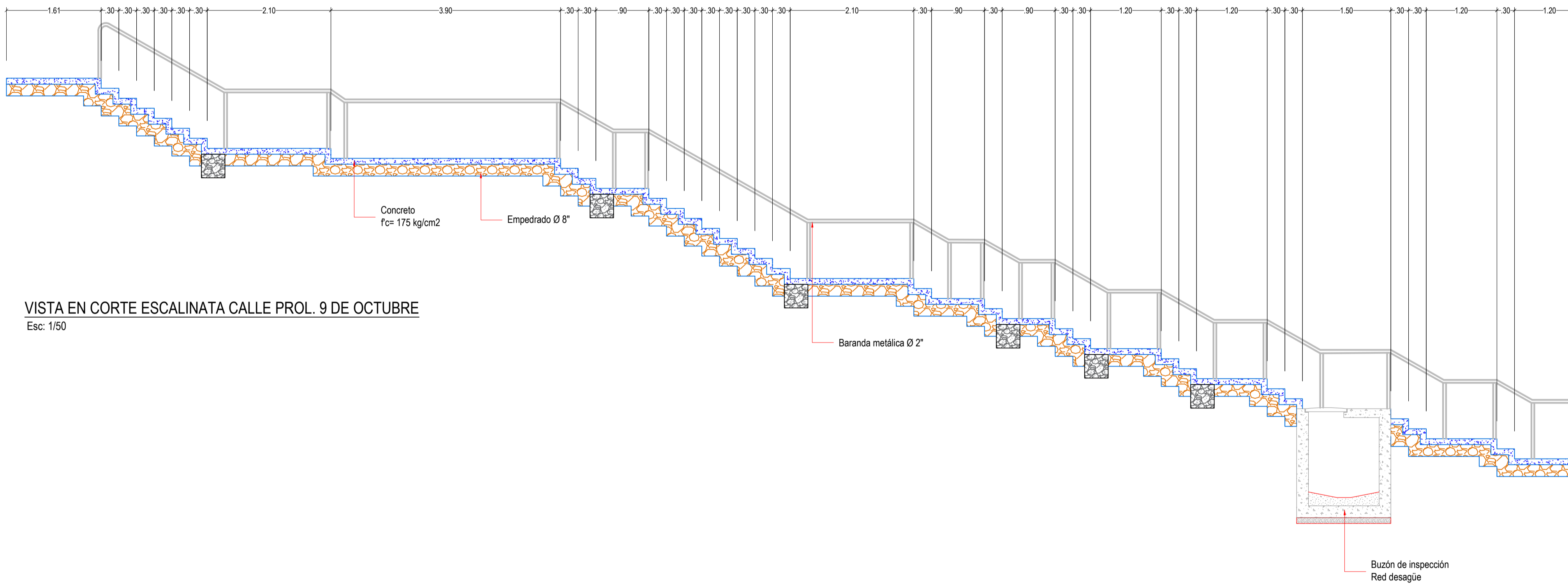
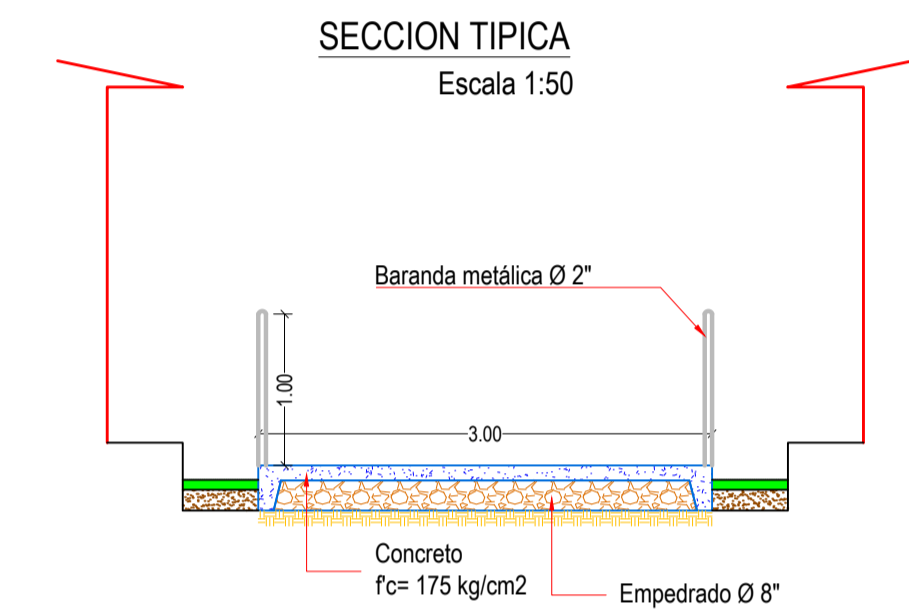


SECCION TIPICA
Escala 1:50

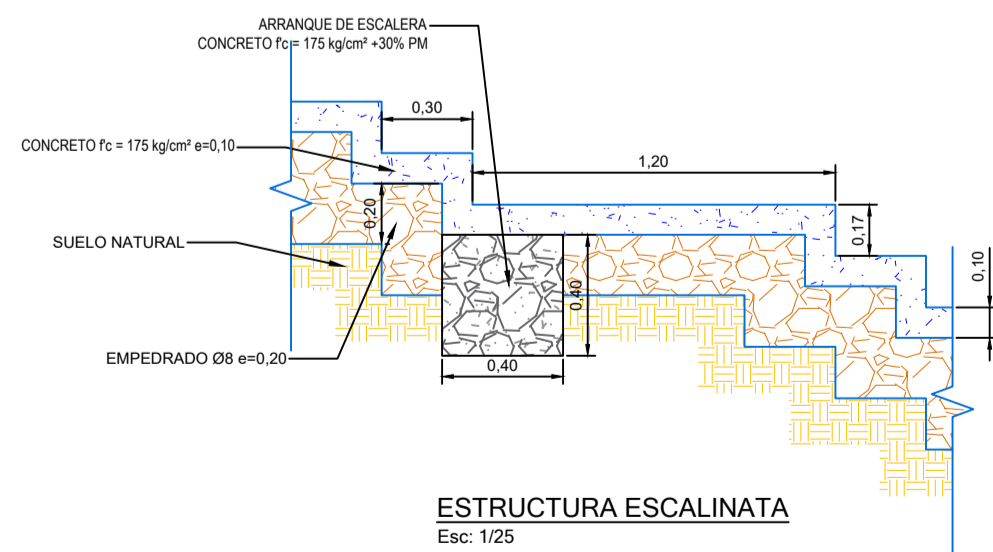
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION : CUSCO DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : SANTIAGO DISTRITO : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANTA Y CORTE ESCALINATA CALLE HNOS. AYAR	LAMINA: 1/3 ES-01
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPISA QUISEP BR. EVELIN CCALLO HUAMANRAYNE	ESCALA: 1/INDICADA	FECHA: JULIO, 2023



VISTA EN PLANTA ESCALINATA CALLE PROLONG. 09 DE OCTUBRE
Esc: 1/50

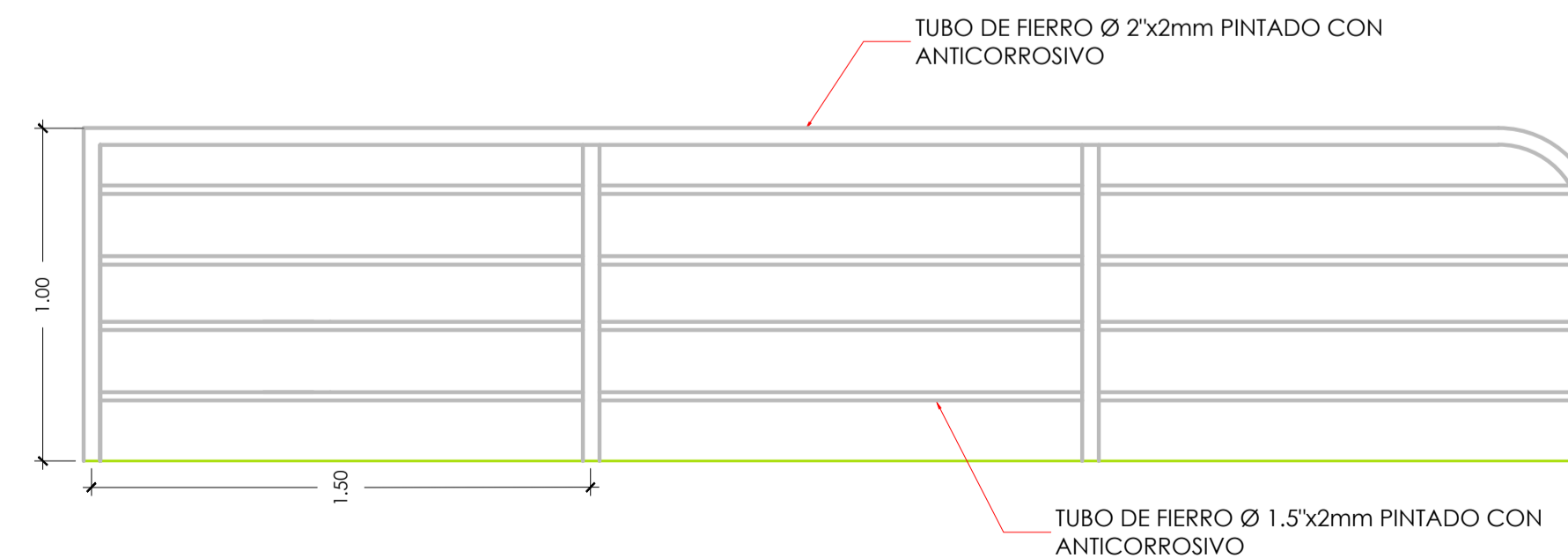


VISTA EN CORTE ESCALINATA CALLE PROL. 9 DE OCTUBRE
Esc: 1/50



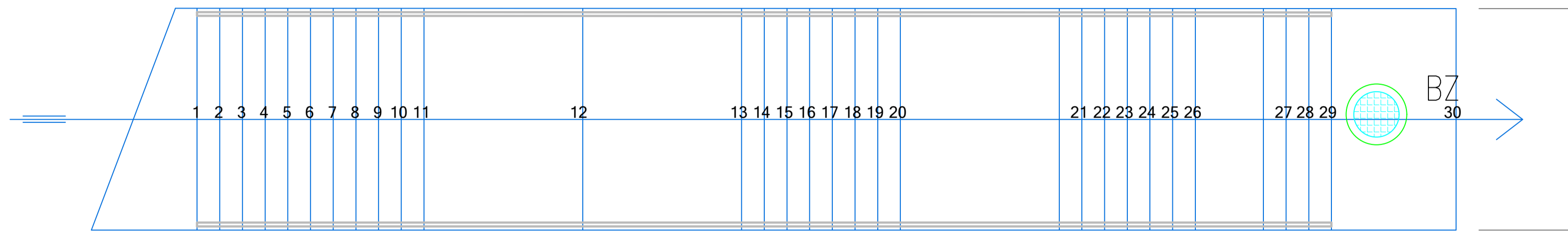
En caso de variación en el trazo de las escalinatas se debe respetar:

- tramo = 17 pasos máximo
- descanso = 0,90m mínimo y múltiplo de los pasos
- ecuación de escalera: $0,60 \leq 2cp + p \leq 0,64$
- cp = contrapaso, máximo = 0,18m
- p = paso, mínimo = 0,25m



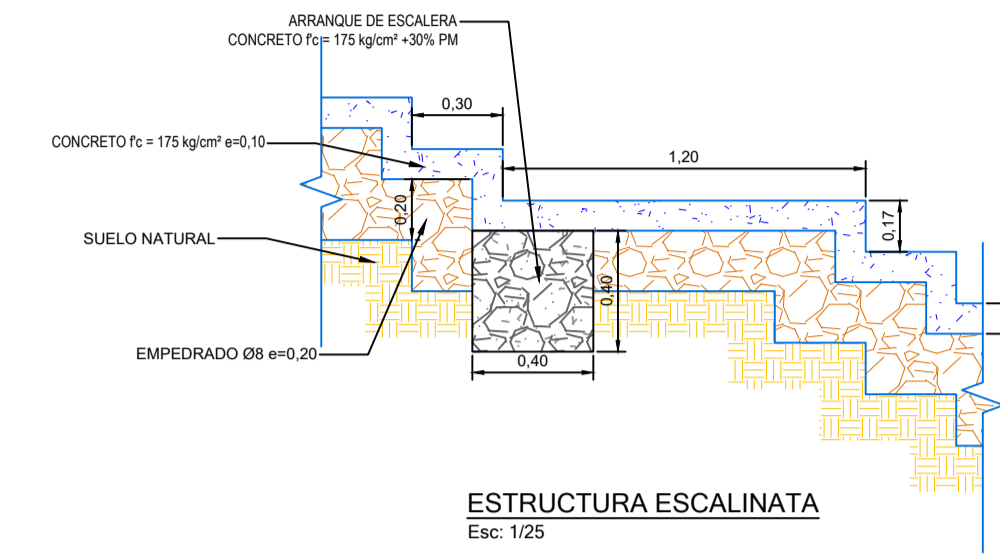
DETALLE DE BARANDA
ESC. 1:20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		PLANTA Y CORTE ESCALINATA CALLE PROL.09 DE OCTUBRE	ES-02
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANTA Y CORTE ESCALINATA CALLE PROL.09 DE OCTUBRE	LAMINA: 2/3	ESCALA: 1/INDICADA
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR GALAPRÁ QUISPE BR. EVELIN CCALLO HUMANRAYME	FECHA: JULIO, 2023		



VISTA EN PLANTA ESCALINATA CALLE LOS MANANTIALES

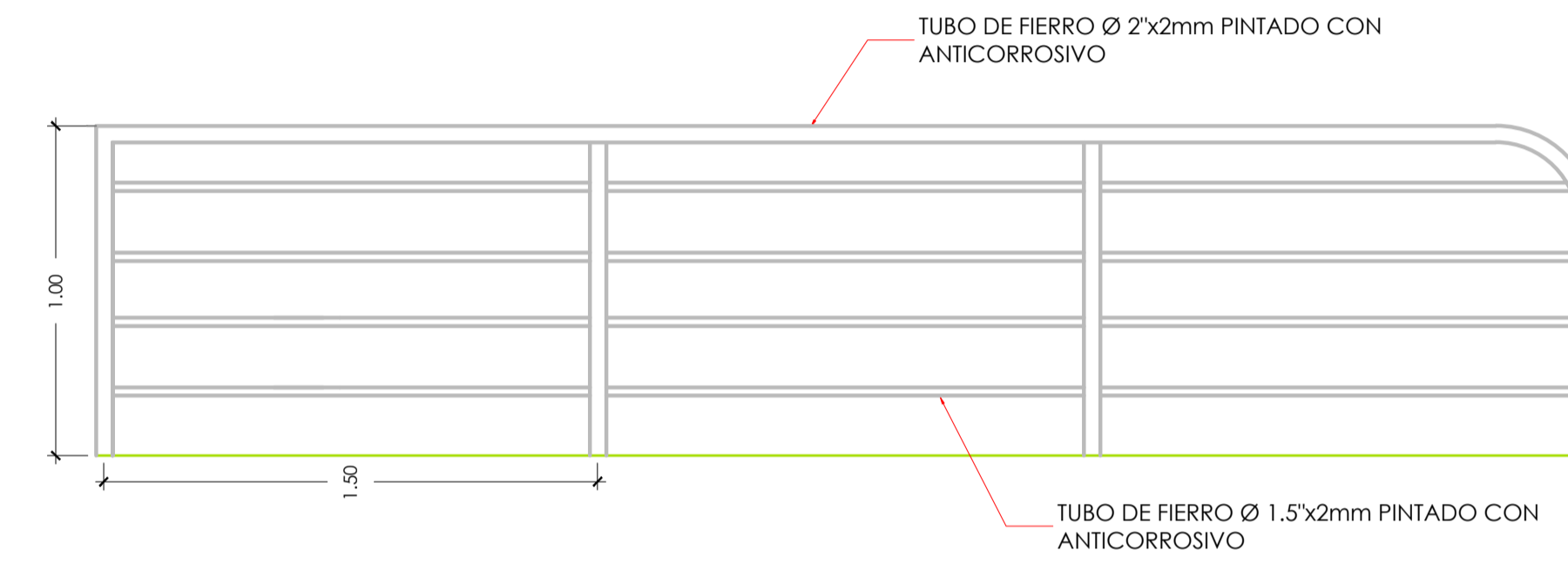
Esc: 1/50



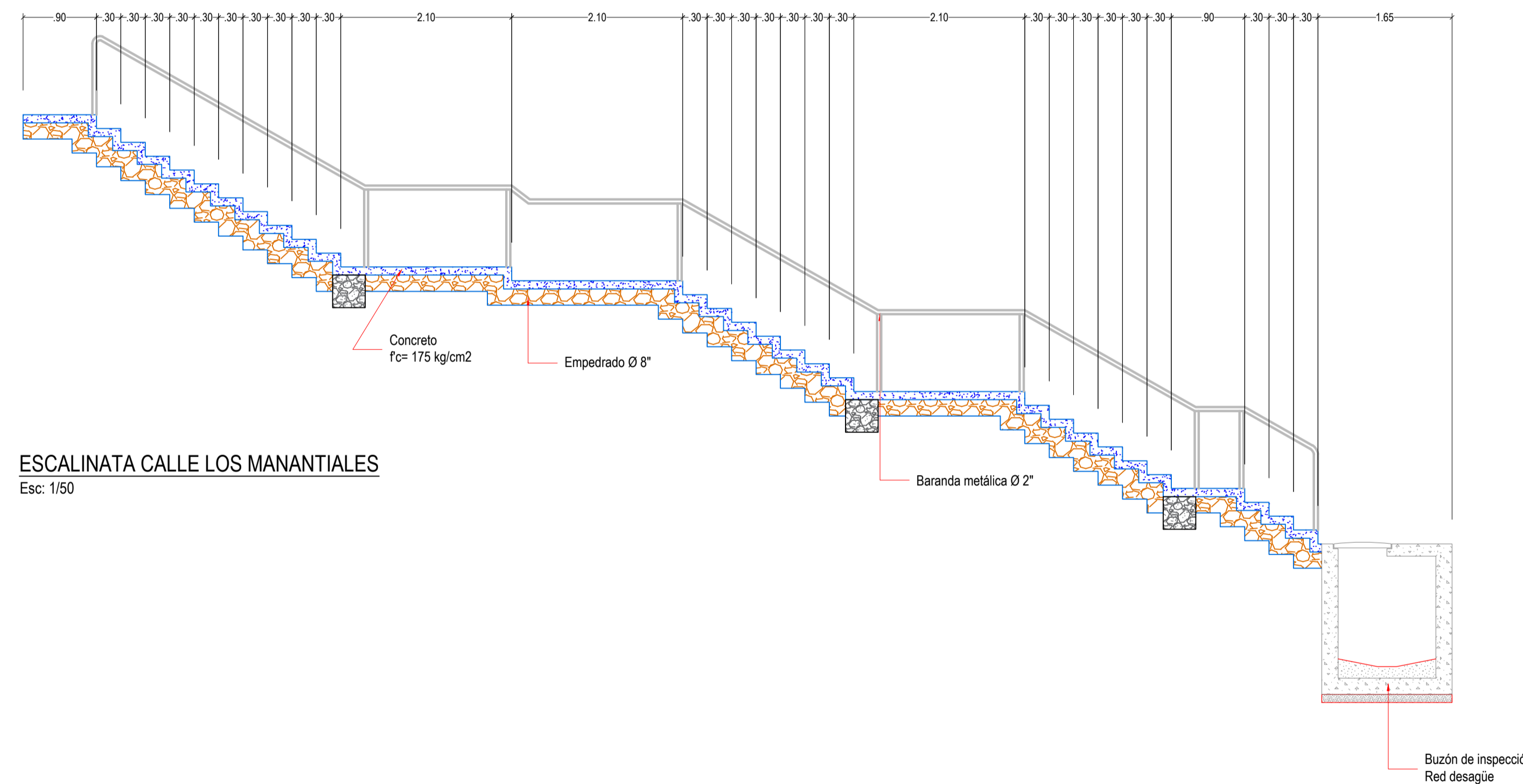
En caso de variación en el trazo de las escalinatas se debe respetar:

- tramo = 17 pasos máximo
- descanso = 0,90m mínimo y múltiplo de los pasos

ecuación de escalera:
 $0,60 \leq 2cp + p \leq 0,64$
 cp = contrapaso, máximo = 0,18m
 p = paso, mínimo = 0,25m

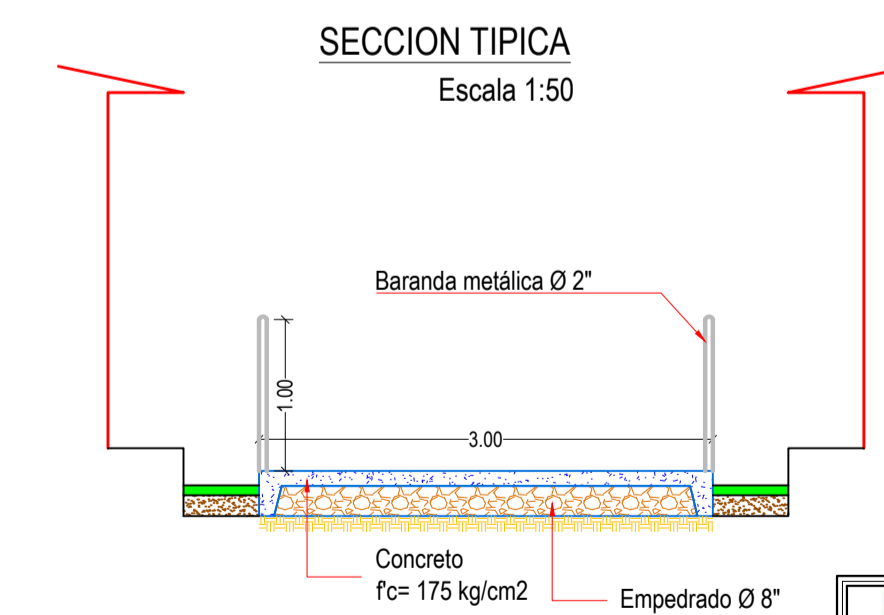


DETALLE DE BARANDA
ESC. 1:20





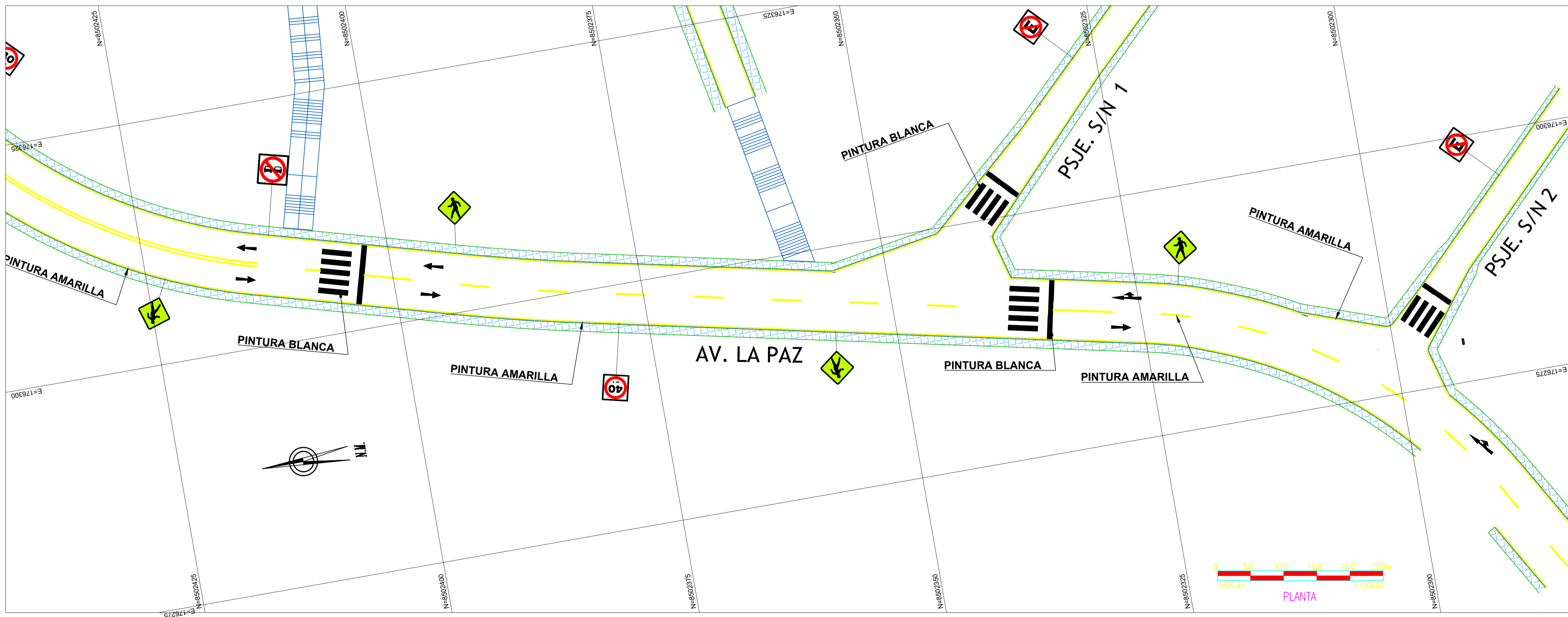
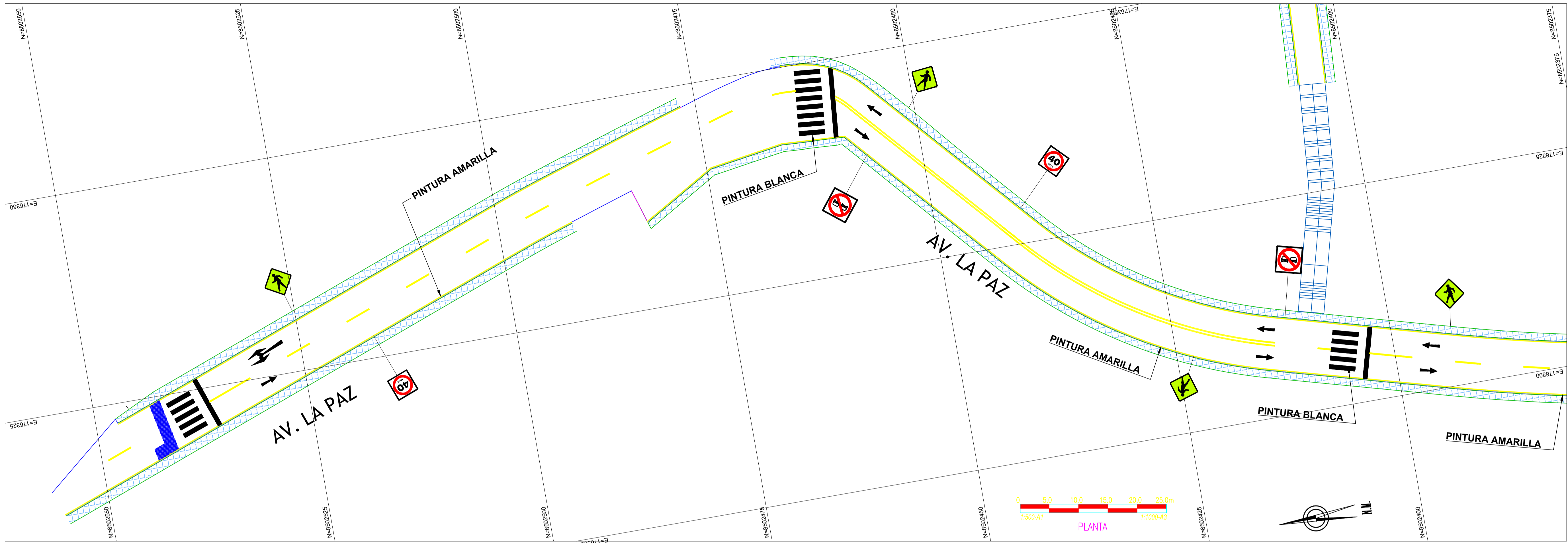
ESCALINATA CALLE LOS MANANTIALES



Esc: 1/50

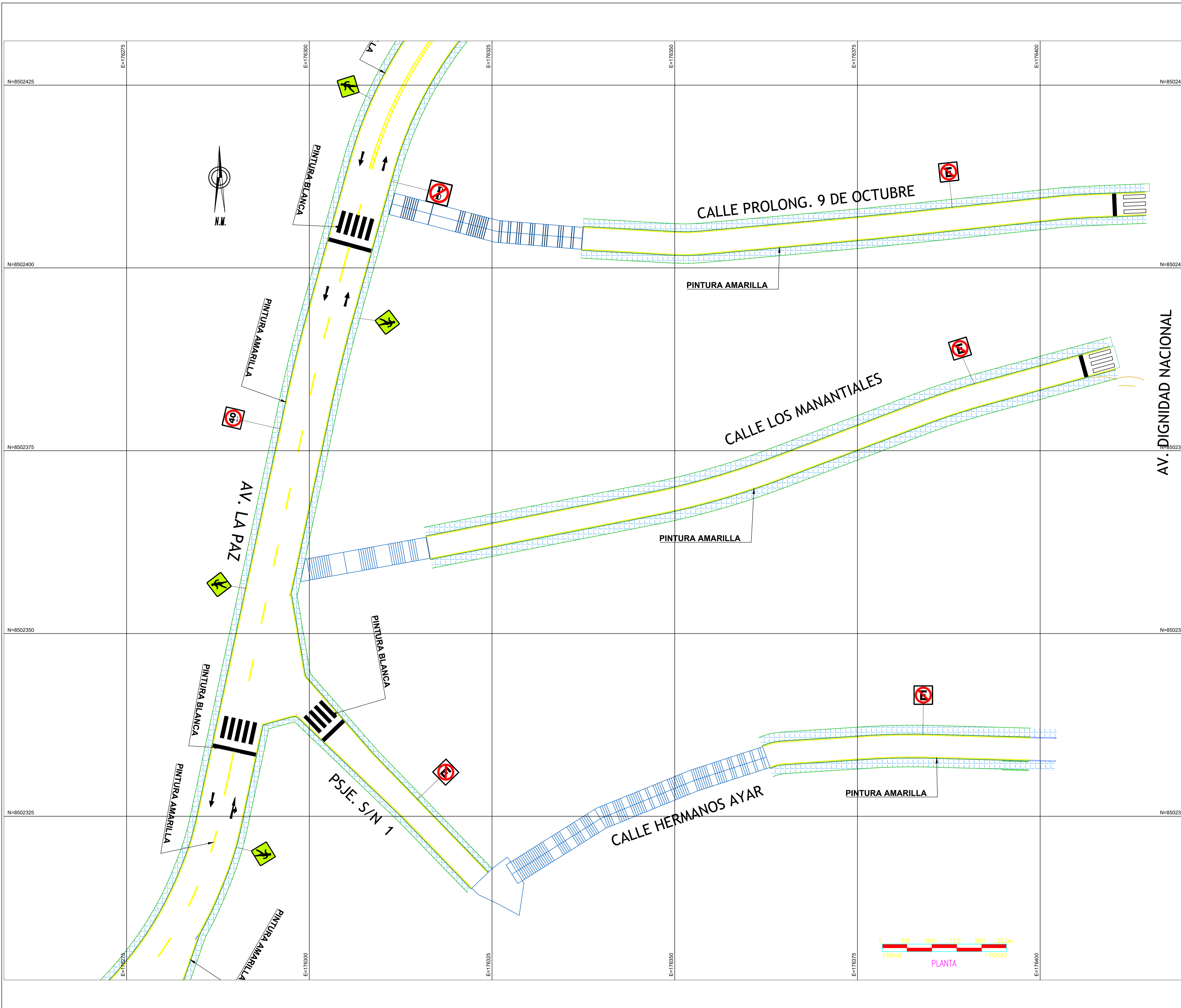




SECCION TIPICA
Escala 1:50

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANTA Y CORTE ESCALINATA CALLE LOS MANANTIALES	LAMINA: 3/3 ES-03
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE BR. EVELIN OCALLLO HUAMANRAYME	ESCALA: 1/INDICADA	FECHA: JULIO, 2023

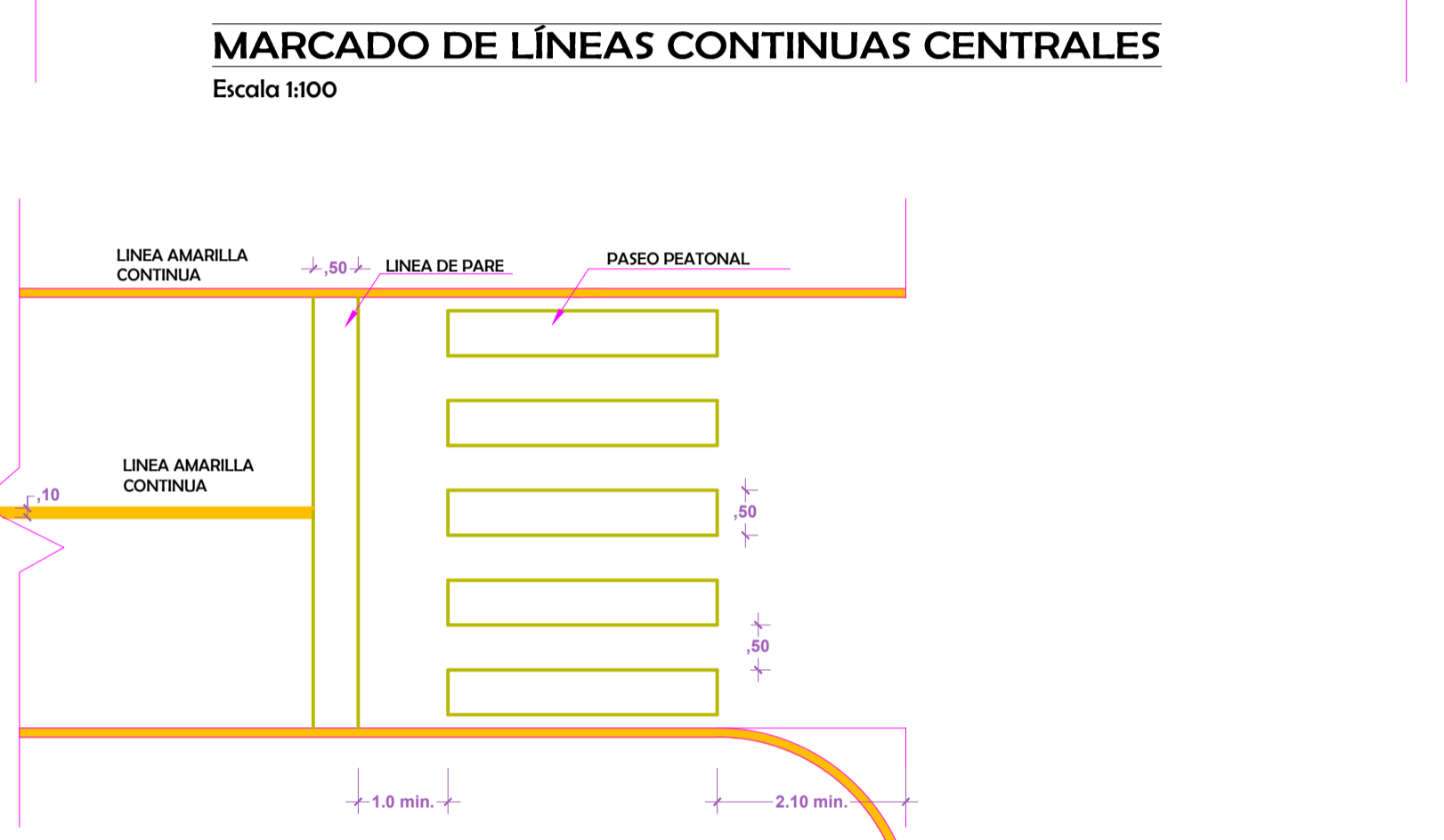
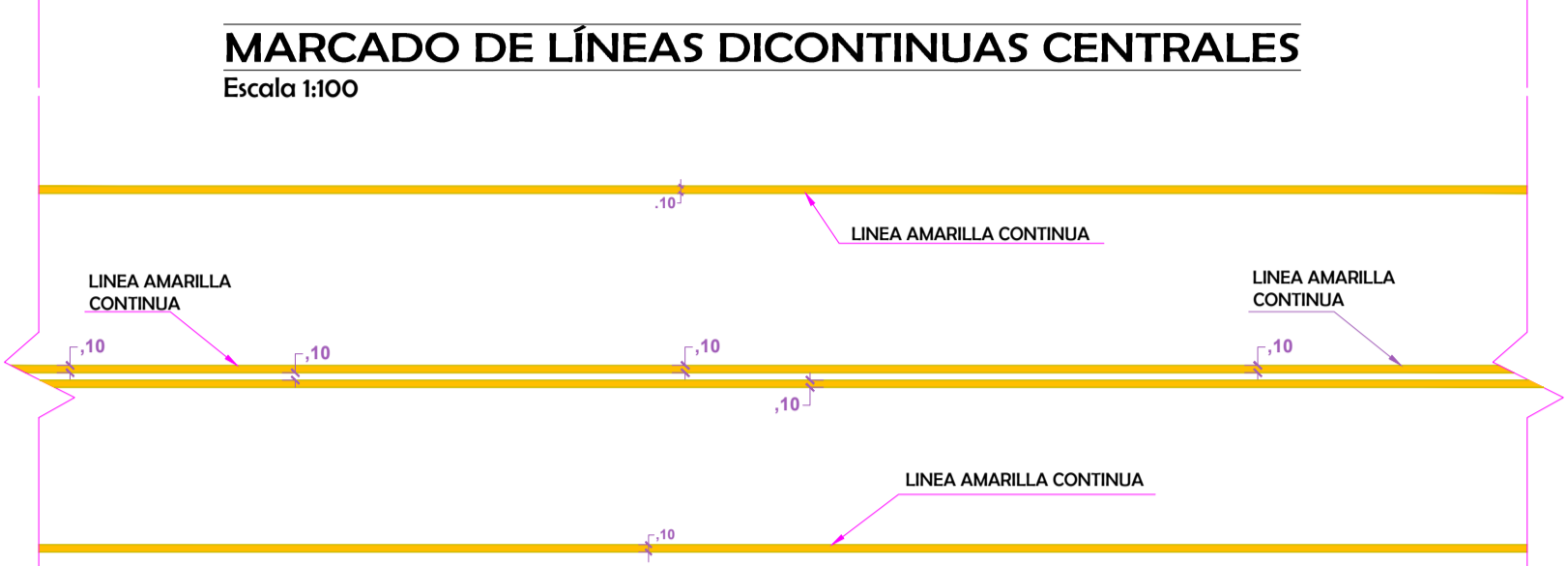
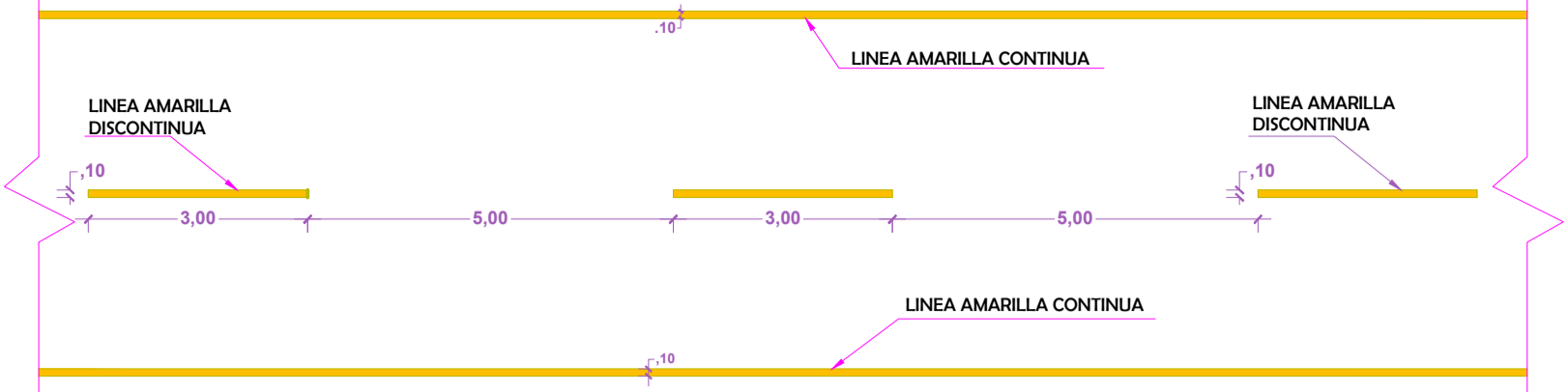
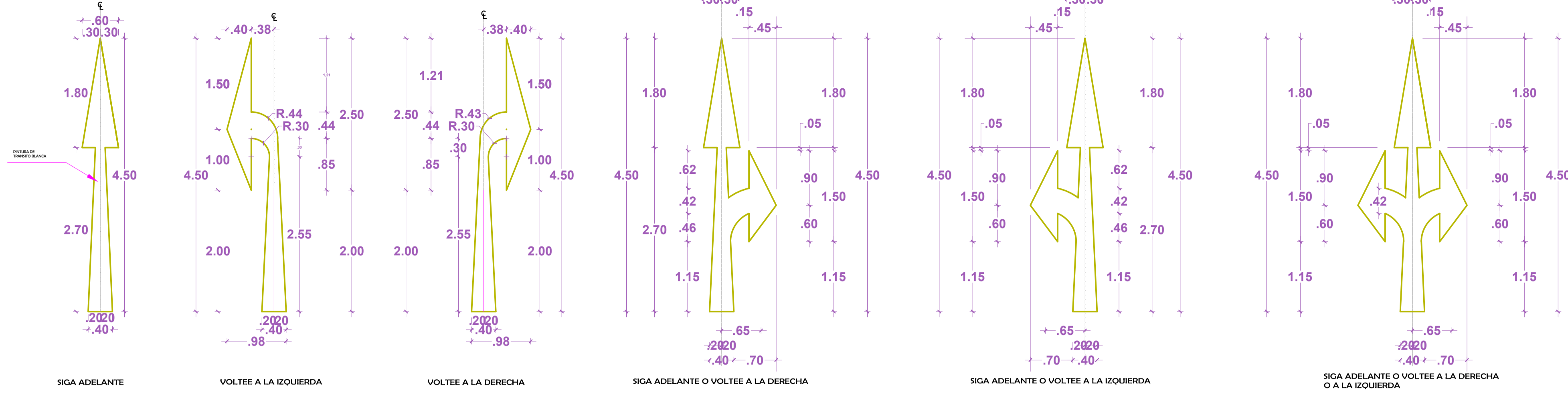


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV. DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: SEÑALIZACIONES AV. LA PAZ Y PJE. SN N°02	LAMINA: 1/3 SE-01
PRESENTADO POR: SR. NOE ELIZABAR CALAFIÑA QUISEP SR. EVELIN CICALLO HUMANAIRAVE	ESCALA: 1/250	FECHA: JULIO, 2023



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV. DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: SEÑALIZACIONES CALLE PROLOG. 09 DE OCTUBRE, LOS MANANTIALES, HNOS. AYAR Y PJES SN N°01	LAMINA: 2/3 SE-02
PRESENTADO POR: DR. NOE ELIZABAR CALLAPINA GUISPE DR. EVELIN CCALLO HUAMANAYME	ESCALA: 1/INDICADA	FECHA: JULIO, 2023

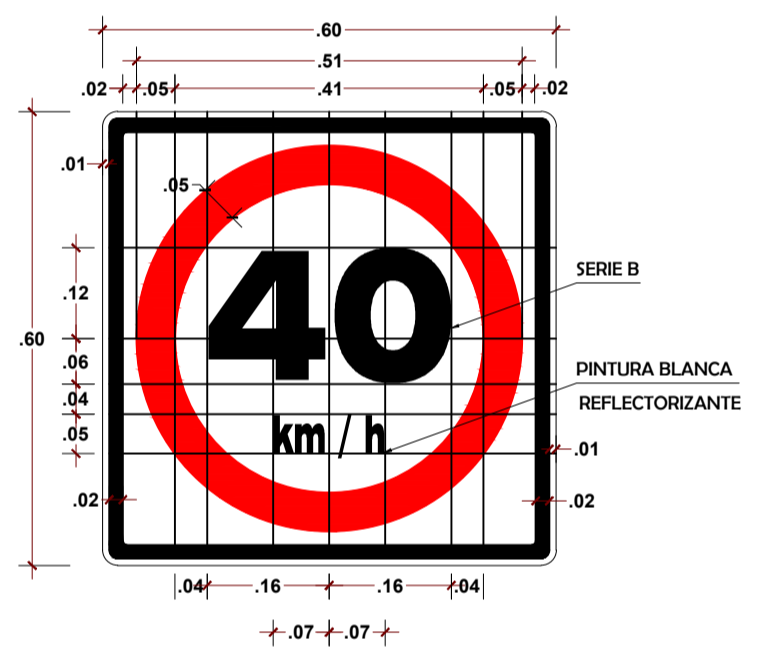
FLECHAS DIRECCIONALES
Escala 1:75



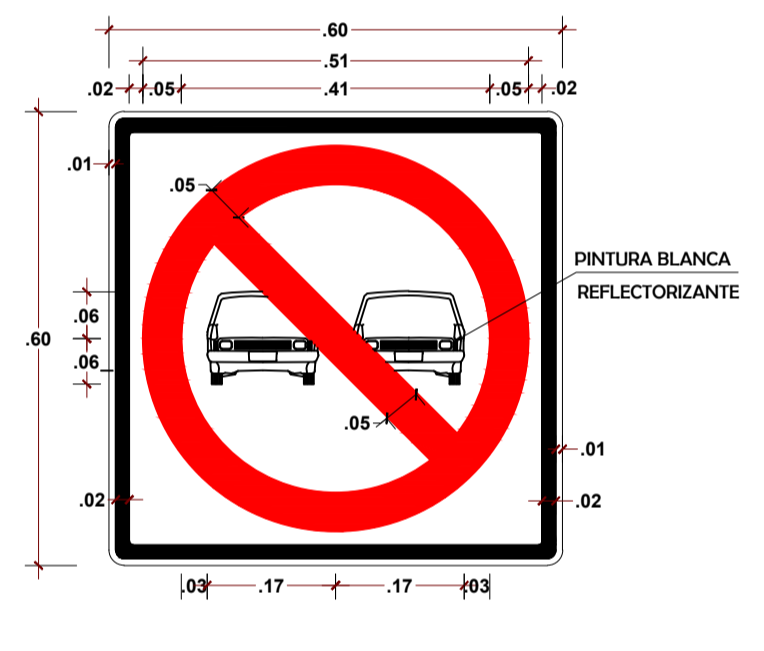
PASEO PEATONAL
Escala 1:75

ESPECIFICACIONES TECNICAS

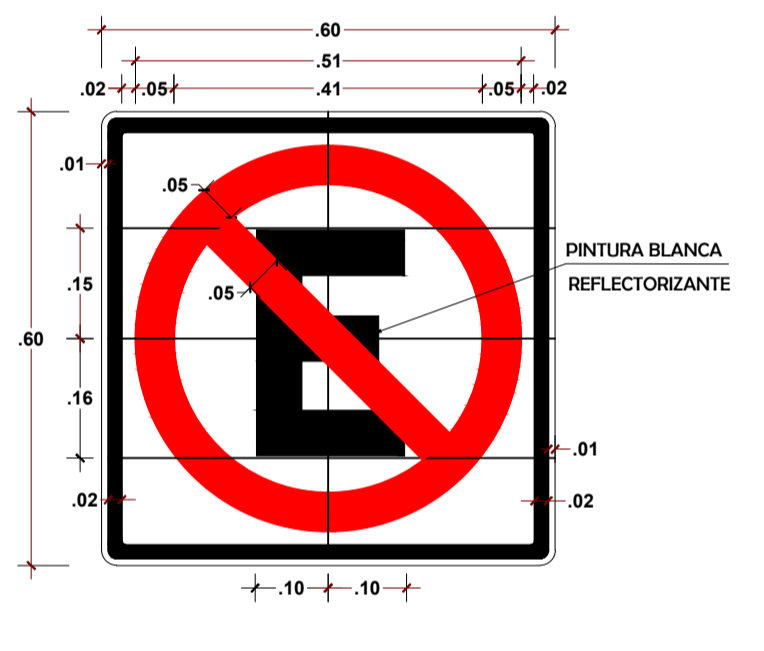
- LOCALIZACION:**
LAS SEÑALES DE TRANSITO DEBEN ESTAR UBICADAS A LA DERECHA EN EL SENTIDO DEL TRANSITO.
LA DISTANCIA DEL BORDE DE LA CALZADA AL BORDE PROXIMO NO DEBERA SER MENOR A 0.60 m. SALVO OTRA INDICACION.
- ALTURA:**
LA ALTURA MINIMA ENTRE EL BORDE INFERIOR DE LA SEÑAL Y EL NIVEL DE LA VEREDA NO SERA MENOR DE 2.10 m.
ANGULO DE COLOCACION:
LAS SEÑALES DEBERAN DE FORMARA CON EL EJE DEL CAMINO UN ANGULO DE 90°.
- POSTES O SOPORTES:**
SE PODRAN UTILIZAR COMO SOPORTE TUBOS DE FIERRO REDONDOS O CUADRADOS.
TODOS LOS POSTES DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS O REGULADORAS DEBERAN ESTAR PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCO CON NEGRO, DE ESPESOR 0.30 m.
- COLORES:**
LAS SEÑALES PROHIBITIVAS O RESTRICTIVAS SERAN DE COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS, EL CIRCULO DE COLOR ROJO, ASI COMO LA FRANJA OBLICUA TRAZADA DEL CUADRANTE SUPERIOR IZQ. AL CUADRANTE INFERIOR DERECHO QUE REPRESENTA PROHIBICION.
LAS SEÑALES PREVENTIVAS SERAN DE COLOR FONDO AMARILLO CAMINERO, LETRAS Y MARCO NEGRO.
SEÑAL PRESENCIA DE PEATONES SERAN DE COLOR AMARILLO VERDE FLUORESCENTE EN FONDO Y NEGRO EN LETRAS Y SIMBOLOS.
- DIMENSIONES:**
LAS DIMENSIONES SON LAS INDICADAS EN EL PRESENTE PLANO.



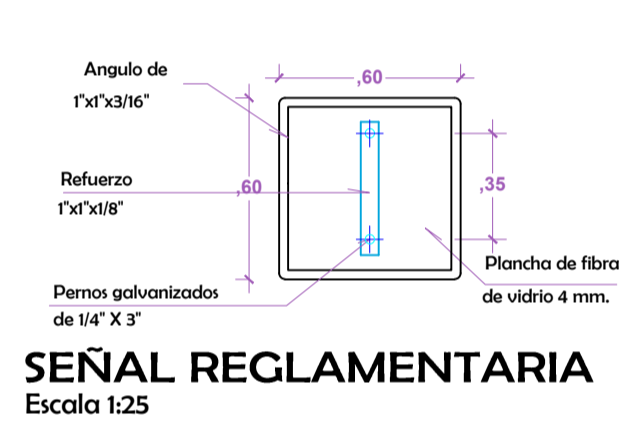
SEÑAL 1 (REGLAMENTARIA)
VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA (R-30)
ESC.: 1/10



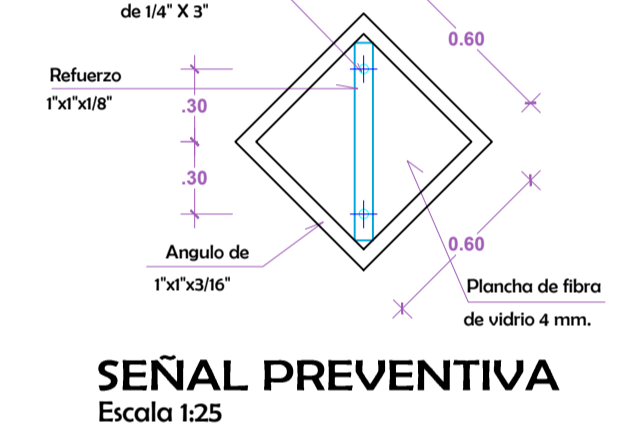
SEÑAL 2 (REGLAMENTARIA)
PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)
ESC.: 1/10



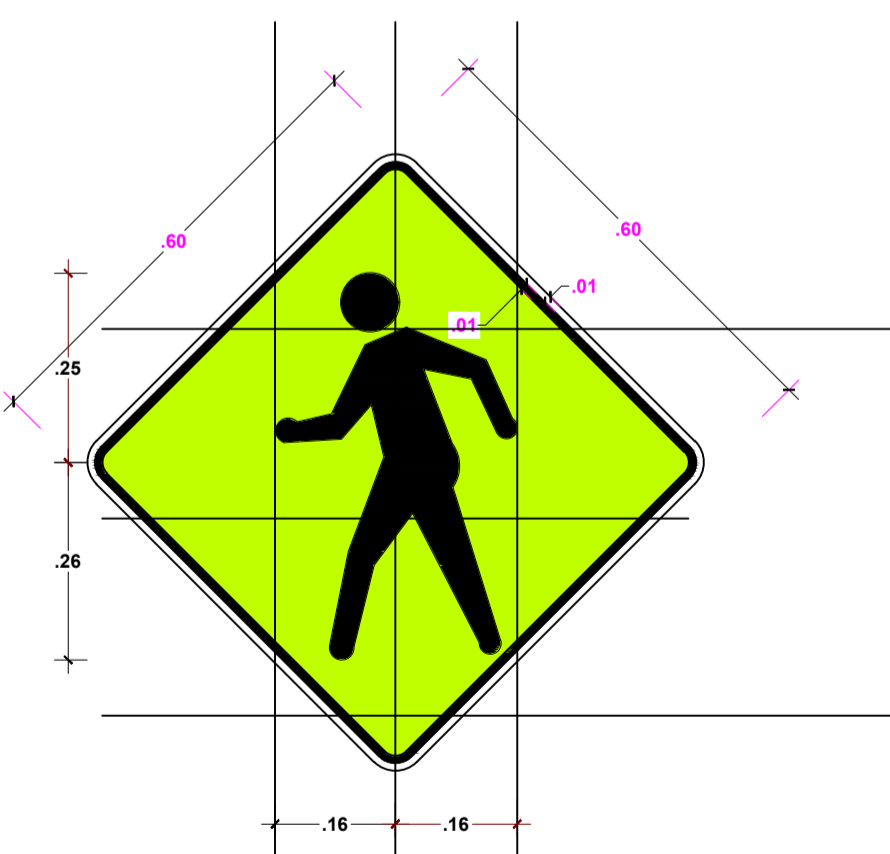
SEÑAL 3 (REGLAMENTARIA)
PROHIBIDO ESTACIONAR (R-27)
ESC.: 1/10



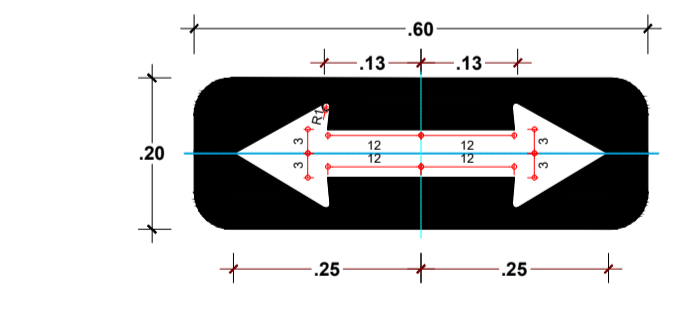
SEÑAL REGLAMENTARIA
Escala 1:25



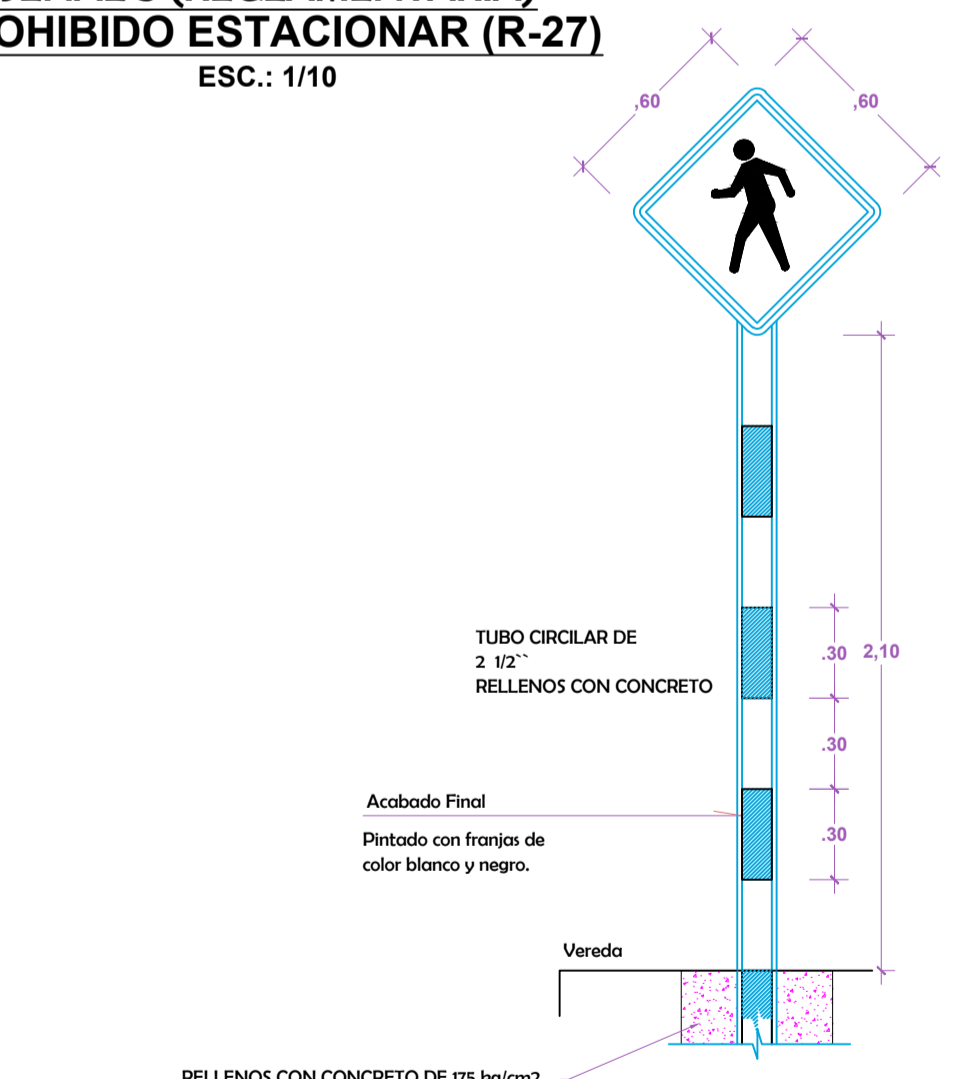
SEÑAL PREVENTIVA
Escala 1:25



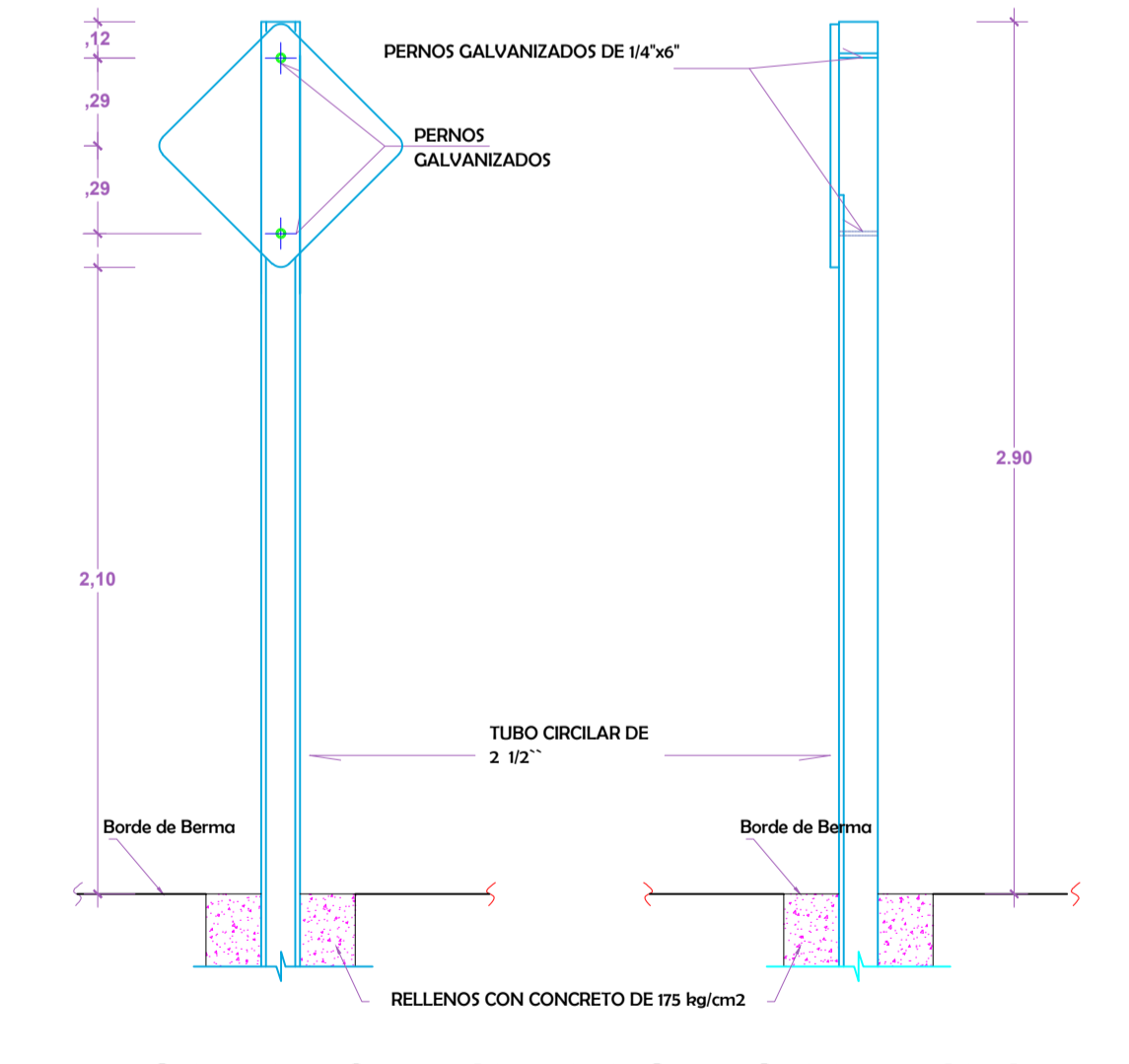
SEÑAL 4 (PREVENTIVA)
PRESENCIA DE PEATONES (P-48)
ESC.: 1/10



SEÑAL 5 (REGLAMENTARIA)
TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS (R-14B)
ESC.: 1/10

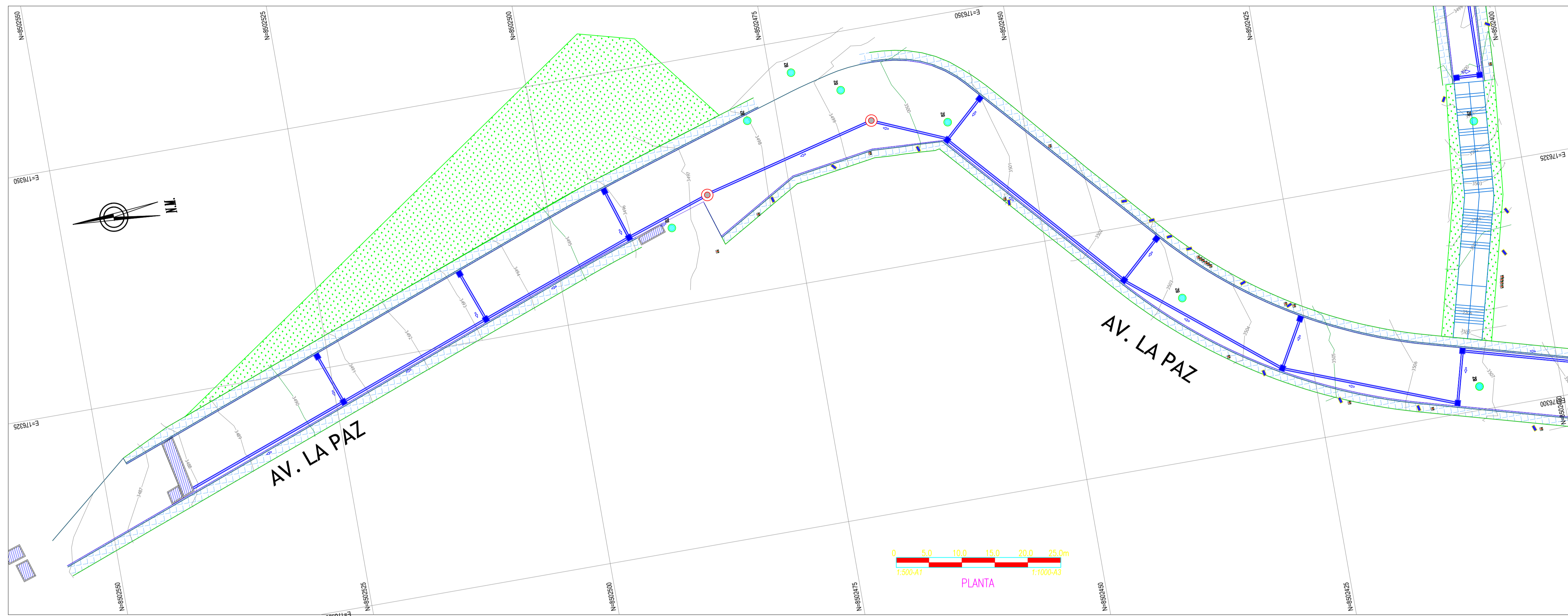


UBICACION DE SEÑALES VERTICALES CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA
Escala 1:25

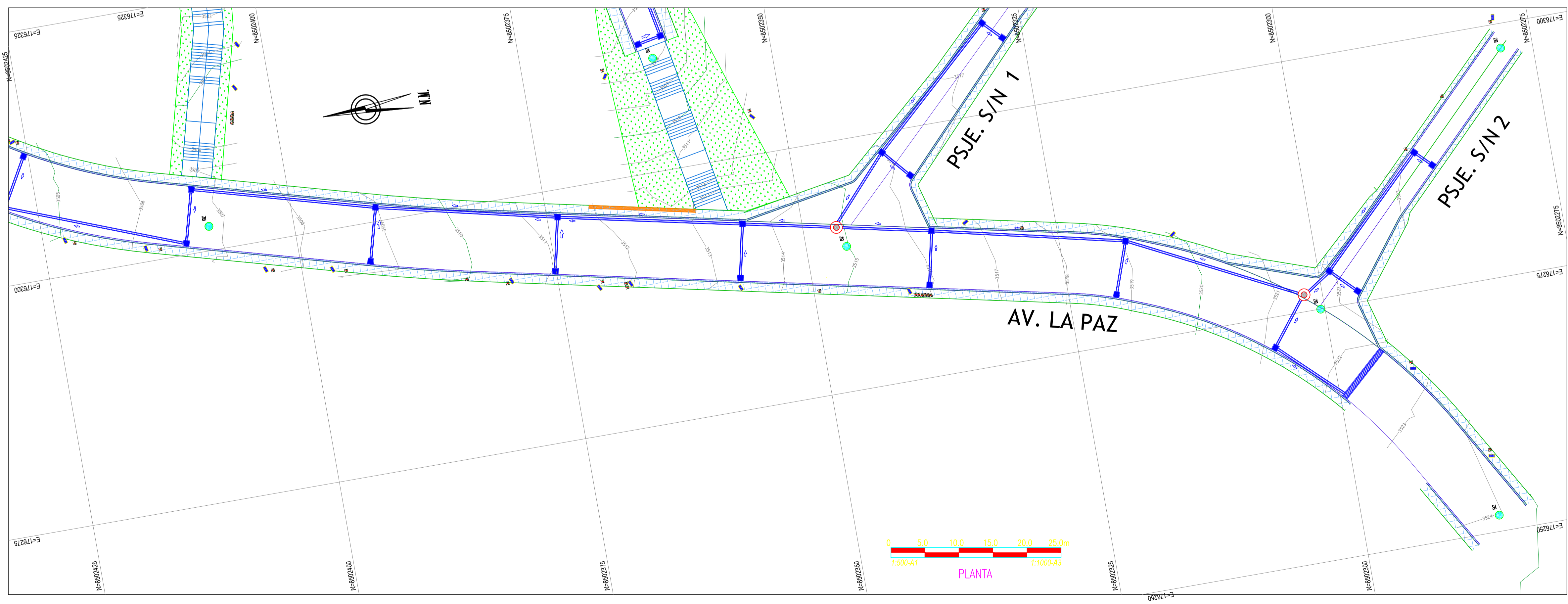


DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA
Escala 1:25

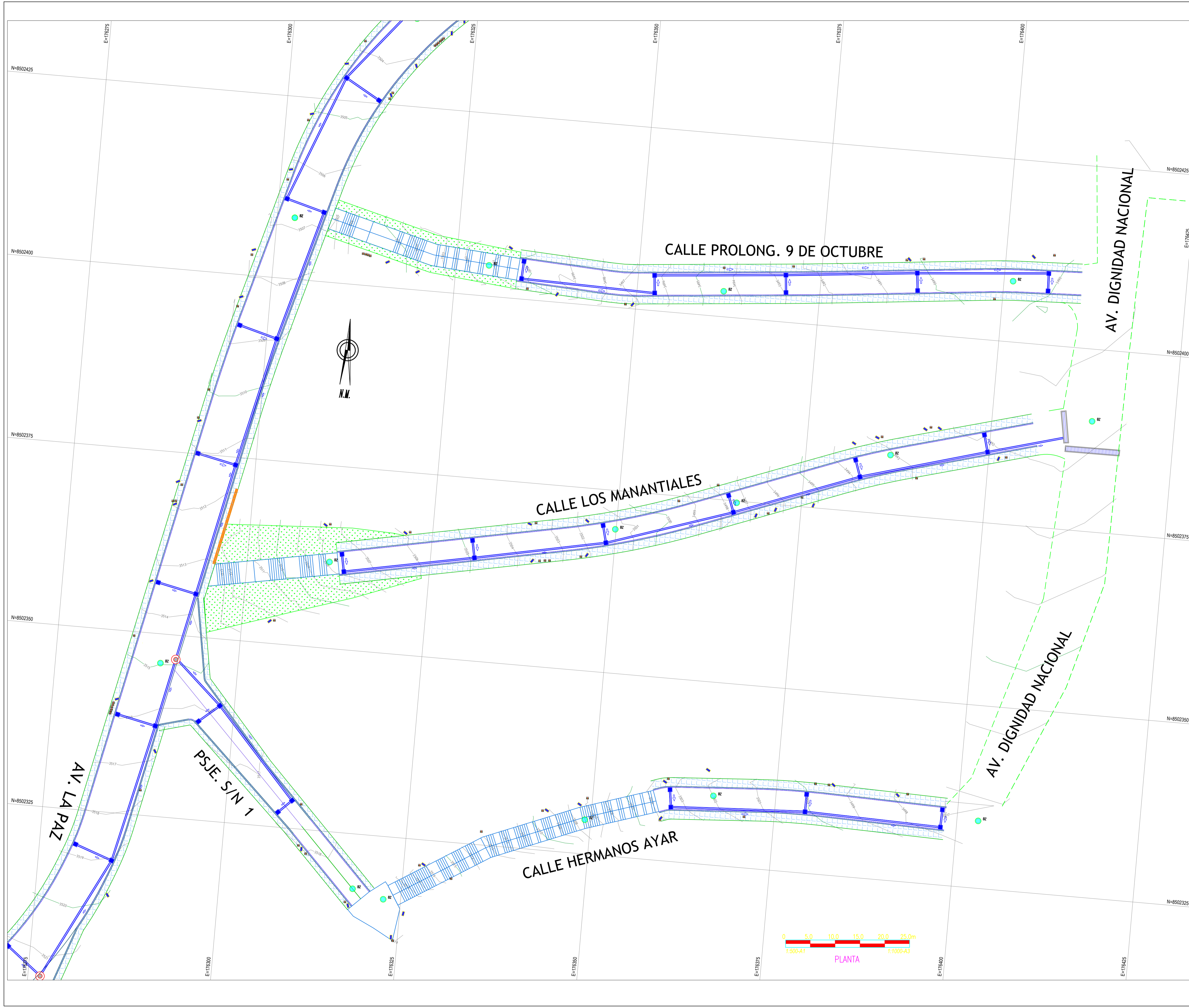
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APY'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"	
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APY, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: SEÑALIZACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES
PRESENTADO POR: BR. NOE ELIAZAR CALLAPANA GUSPE BR. EVELIN CICALLO HUAMANAYME	ESCALA: 1/INDICADA
FECHA: JULIO, 2023	



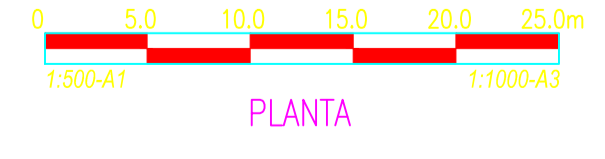
LEYENDA	
	Vereda
	Caja de Desagüe
	Caja de Agua
	Buzón Pluvial
	Sumidero nuevo
	Sentido de flujo
	Tub. drenaje pluvial
	Sumidero existente





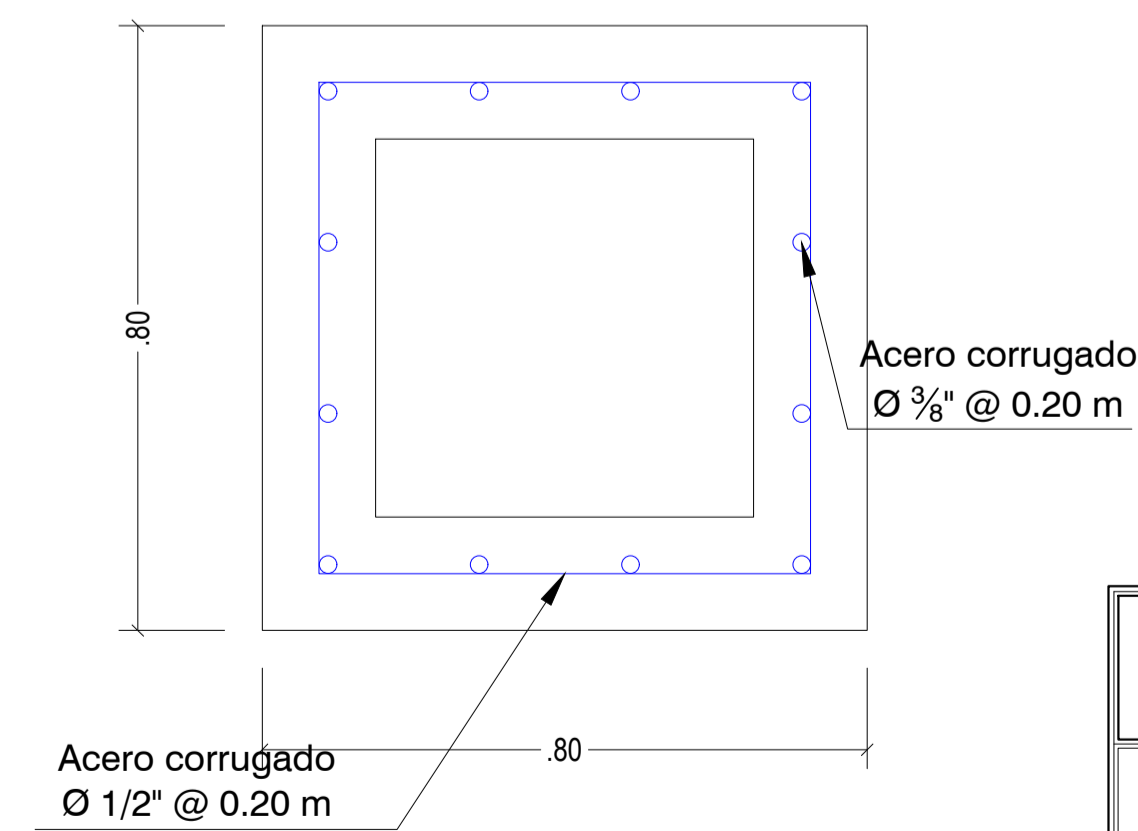
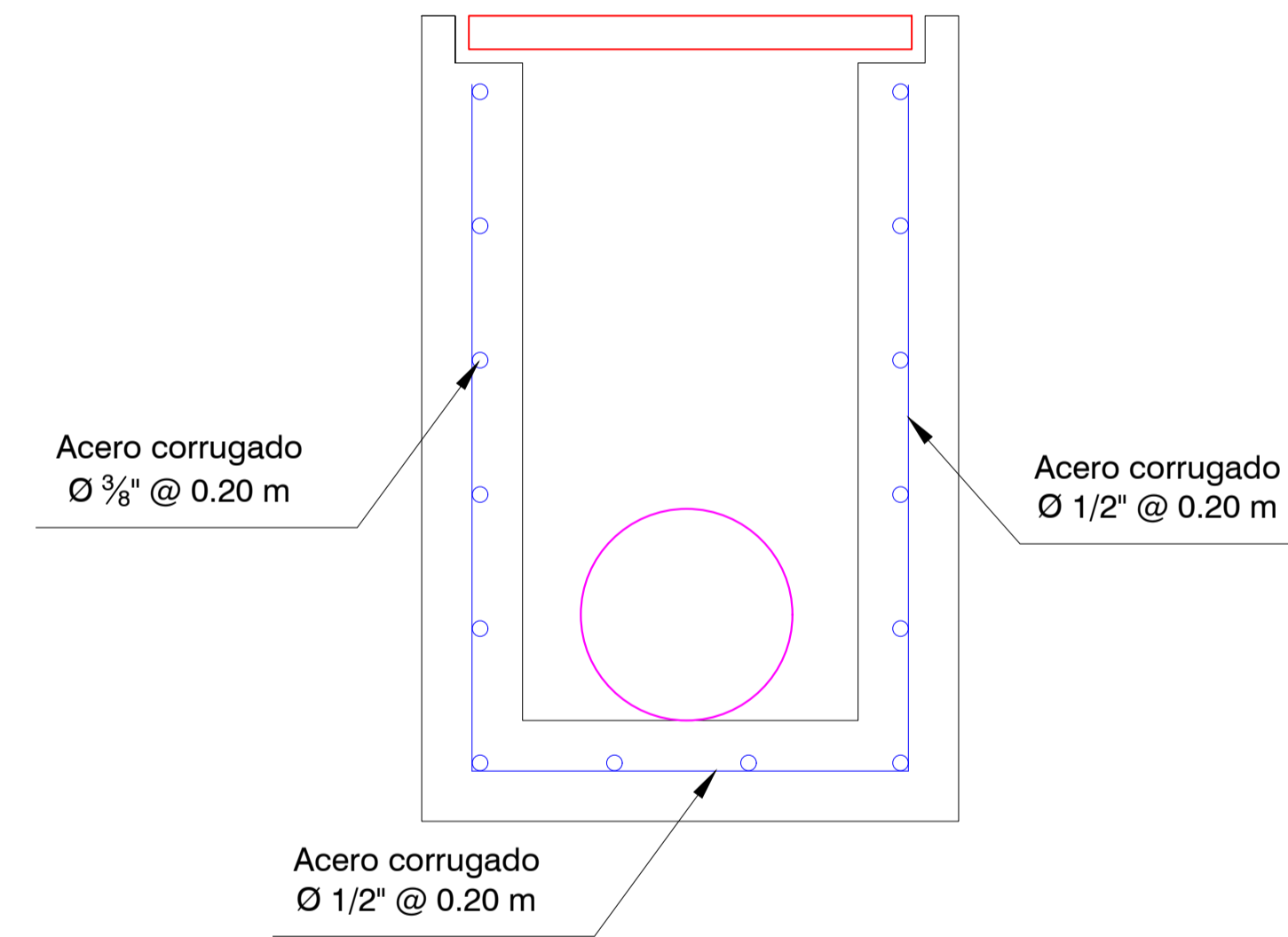
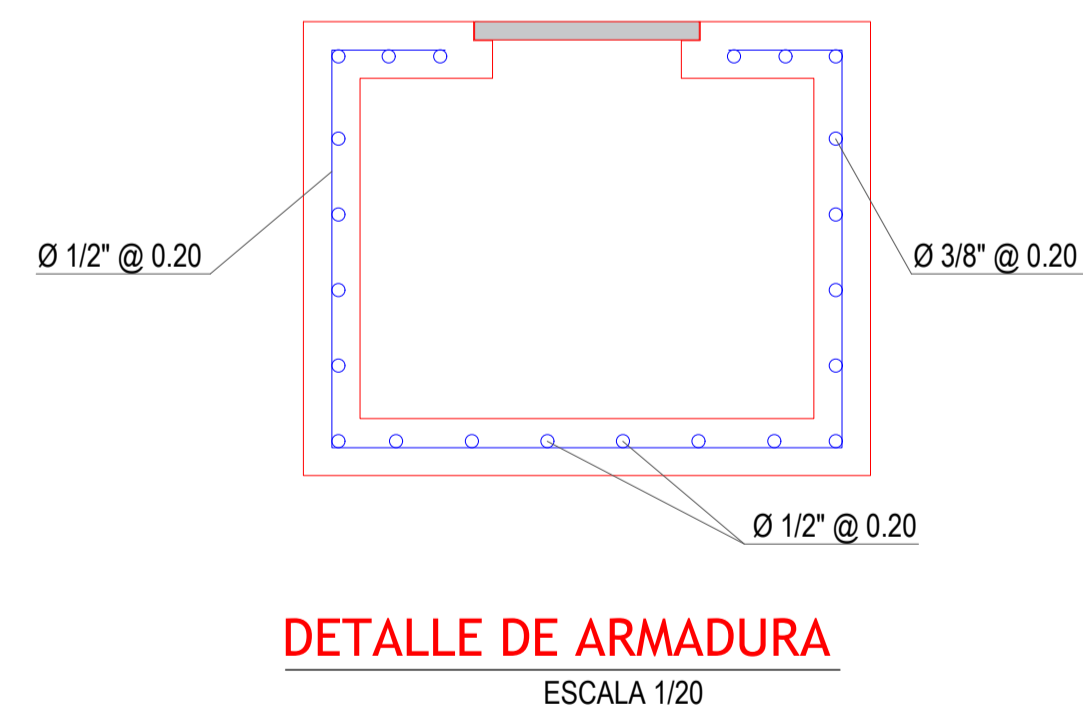
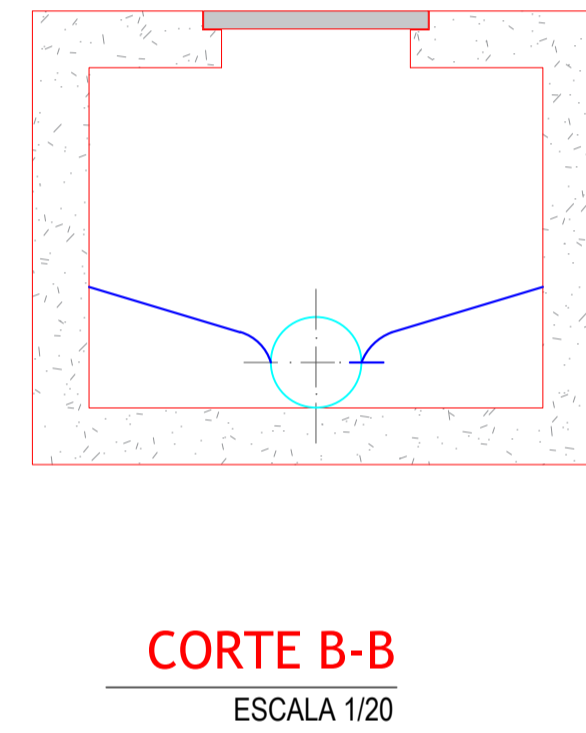
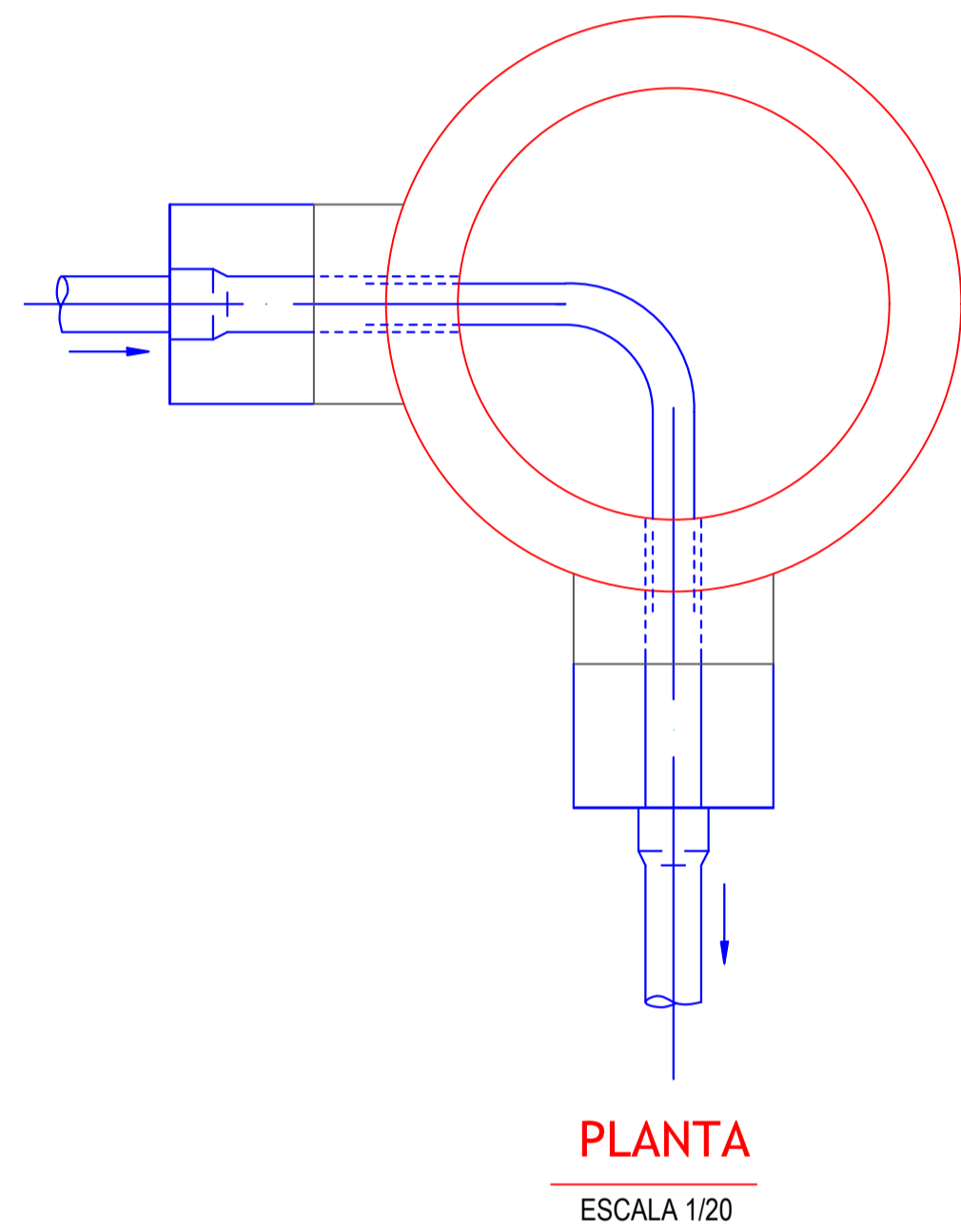
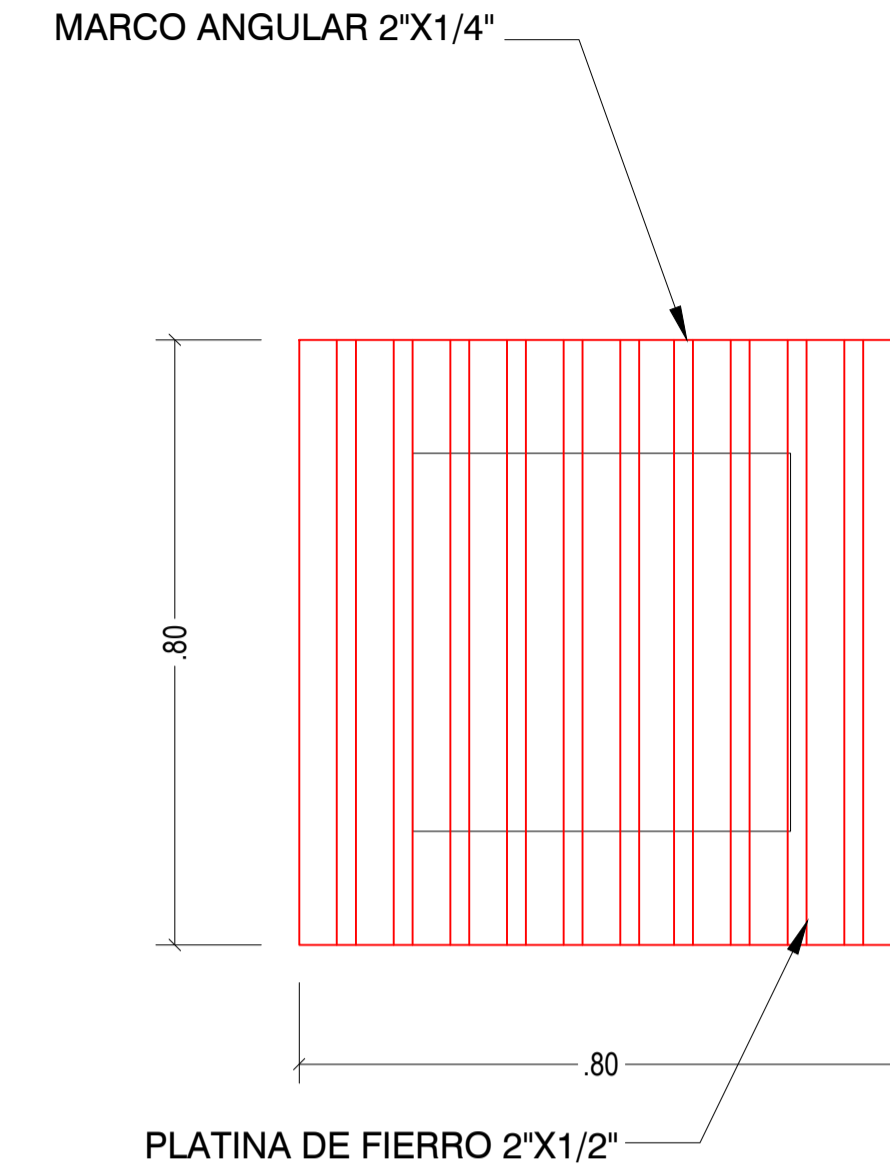
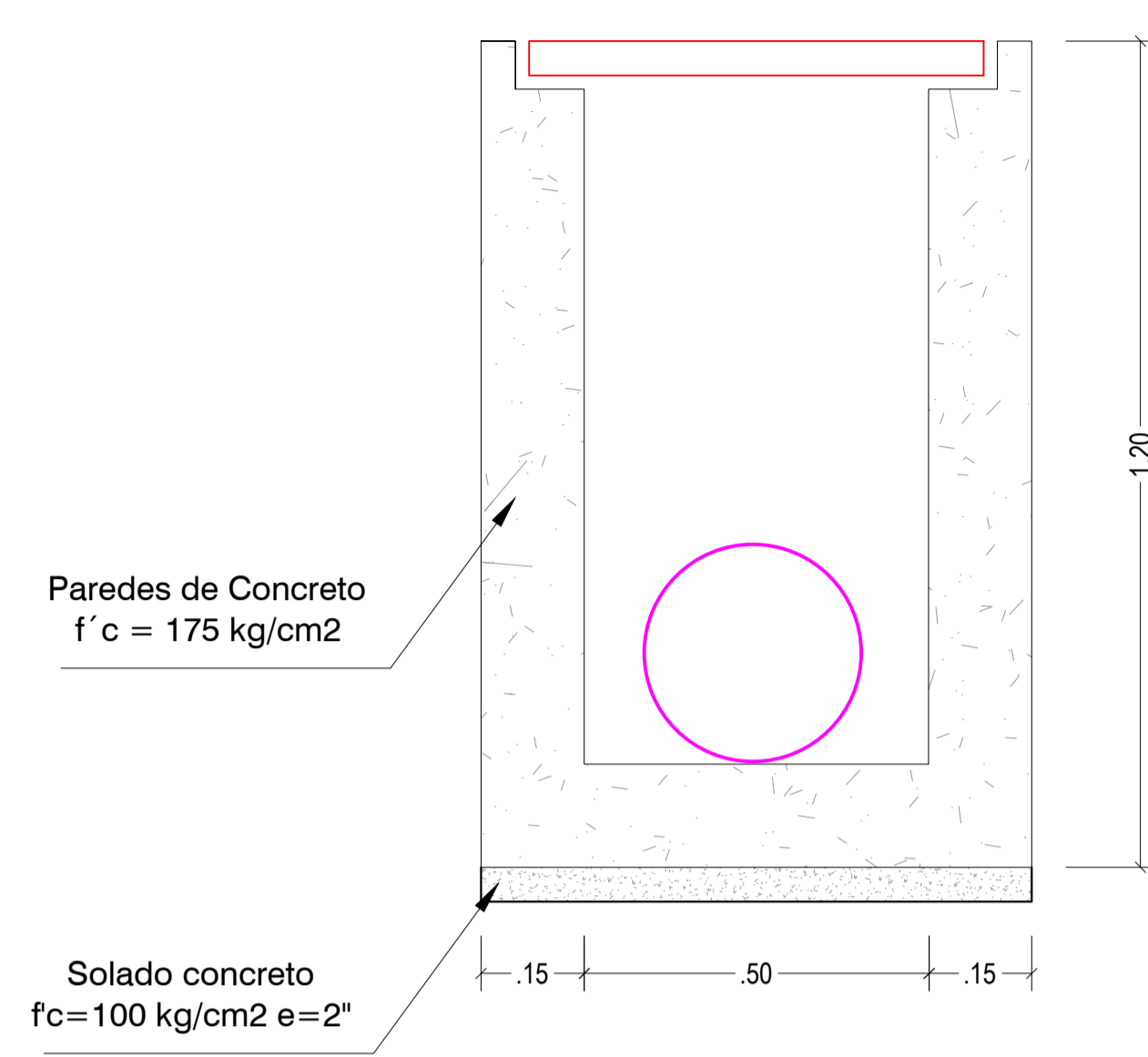
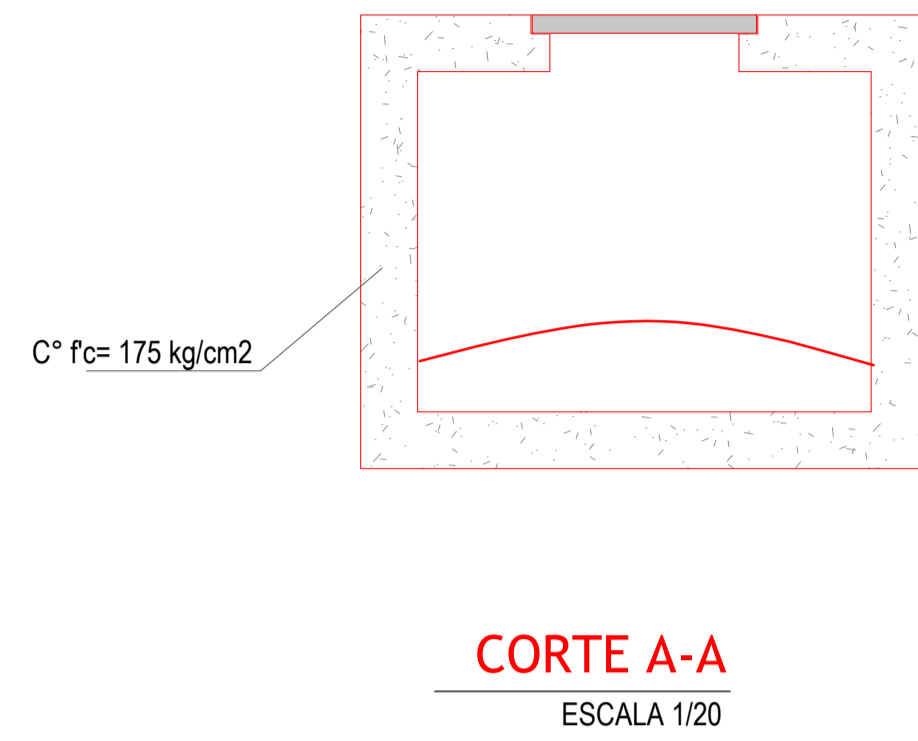
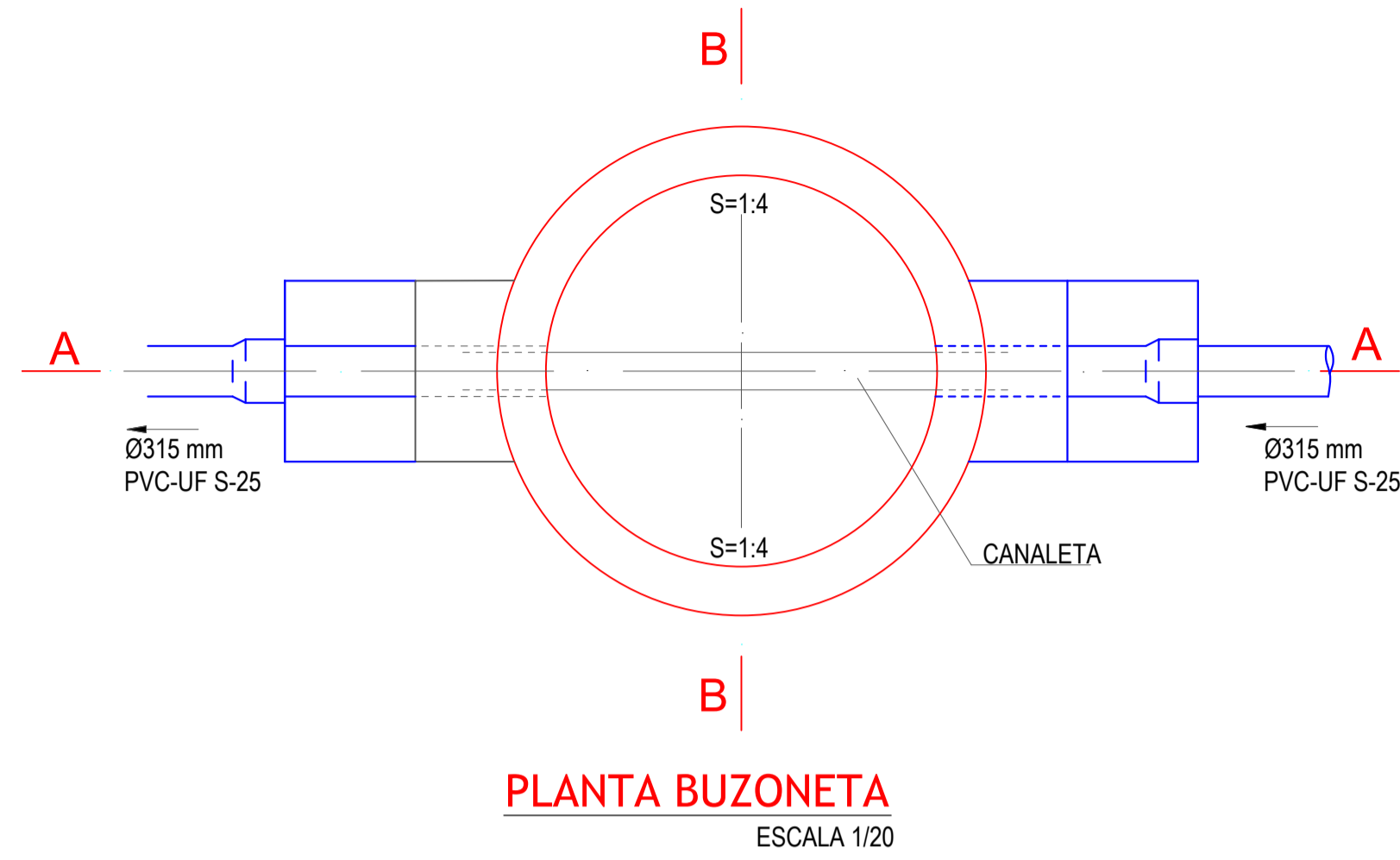
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION : CUSCO DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: DRENAJE PLUVIAL AV. LA PAZ Y PJE. SN N°02	LAMINA: 1/3 DP-01
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUSPE BR. EVELIN CCALLO HUMANRAYME	ESCALA: 1/250	FECHA: JULIO, 2023



LEYENDA	
	Vereda
	Caja de Desagüe
	Caja de Agua
	Buzón Pluvial
	Sumidero nuevo
	Sentido de flujo
	Tub. drenaje pluvial
	Sumidero existente





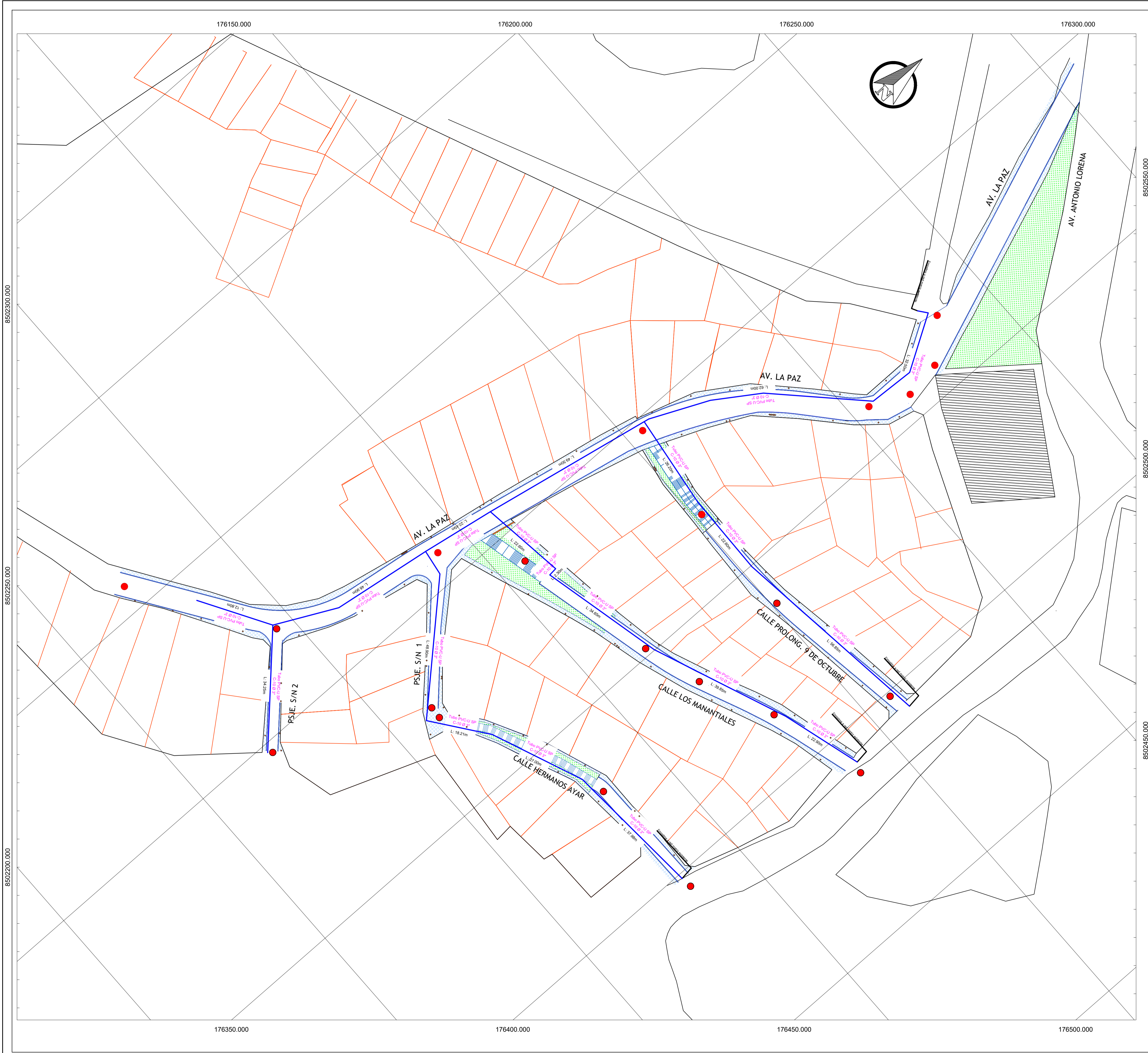
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APY'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION : CUSCO DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : SANTIAGO DISTRITO : APV. DIGNIDAD NACIONAL	PLAN: DRENAJE PLUVIAL CALLE PROL. 09 DE OCTUBRE, LOS MANANTIALES, HNOS AYAR Y PJE SN N°01	LAMINA: 2/3 DP-02
PRESENTADO POR: BR. NIDE ELEAZAR GALLAPRÁ GUISEP BR. EVELIN CACALLO HUAMANRYME	ESCALA: 1/250	FECHA: JULIO, 2023





ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 RECUBRIMIENTO = 3 cm..
 TARRAJEO = 1:4

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APVS DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION : CUSCO DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : SANTIAGO DISTRITO : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: DETALLE BUZÓN PLUVIAL Y SUMIDEROS	LAMINA: 3/3 DP-03
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE BR. EVELIN CCALLO HUAMANRAYNE	ESCALA: 1/INDICADA	FECHA: JULIO, 2023



LEYENDA	
	Carril
	Vereda
	Conexión Domiciliaria de Agua Potable
	Buzón Nuevo
	Buzón Existente
	Línea de distribución
	Escalinata
	Lote
	Manzana

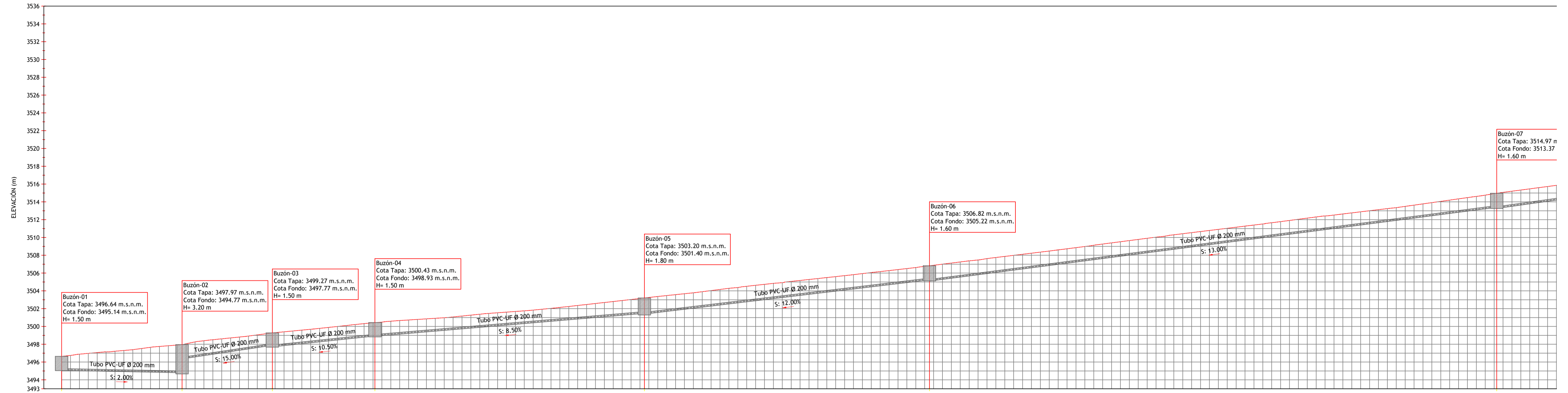
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 		
<small>PROYECTO:</small> *PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO*		
<small>UBICACION:</small> DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV DIGNIDAD NACIONAL	<small>PLANO:</small> RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	<small>LAMINA: 1/1</small> SAP-01
<small>PRESENTADO POR:</small> BR. NOE ELEAZAR CALLAPINA QUISEP BR. EVELIN CCALLO HUAMANAYME	<small>ESCALA:</small> 1/500	<small>FECHA:</small> JULIO, 2023



LEYENDA	
	Carril
	Vereda
	Datos del Buzon
	Buzón Nuevo
	Buzón Existente
	Red de Desagüe de 200mm
	Red de Desagüe de 160mm
	Escalinata
	Sentido de Flujo
	Datos de la red
	Lote
	Manzana

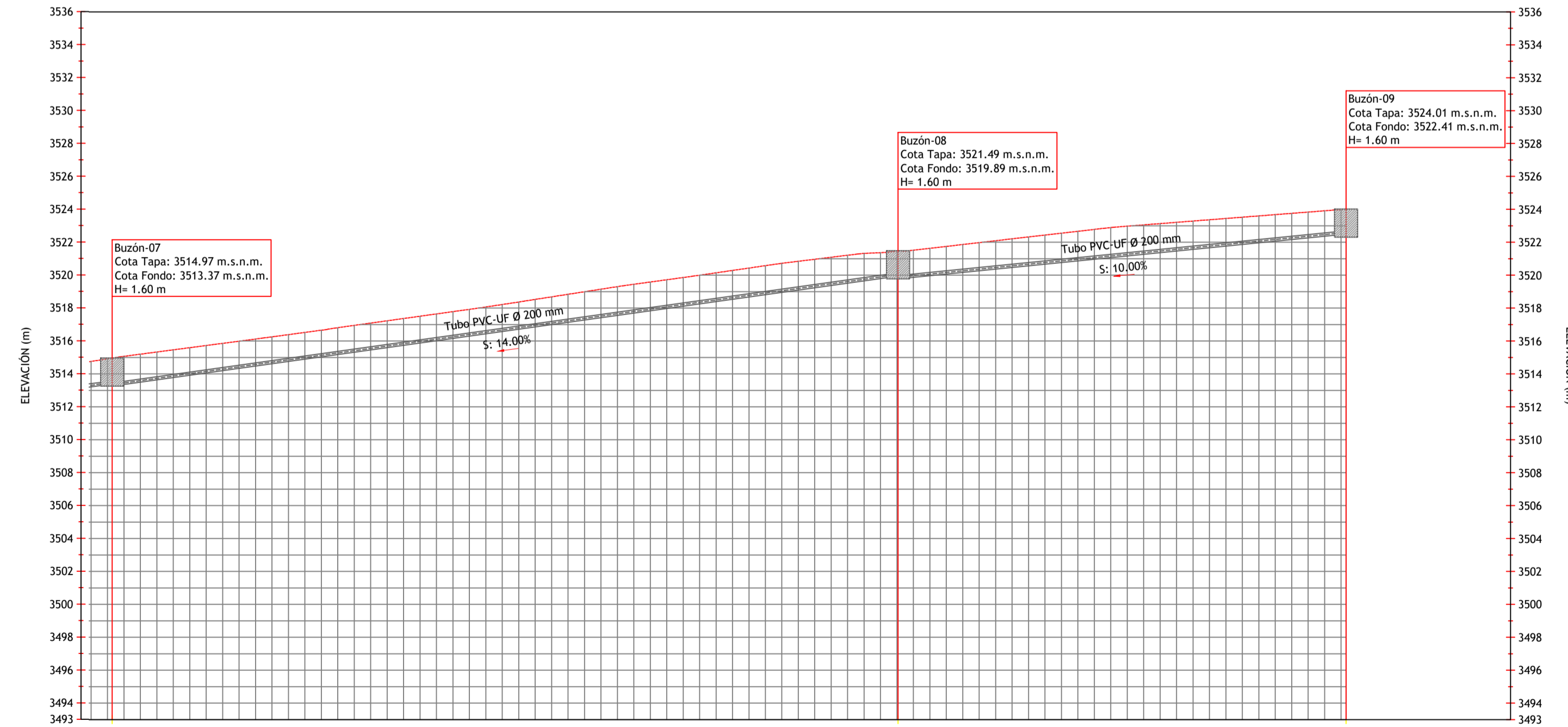
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"		
UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV. DIGNIDAD NACIONAL	PLANO DE PLANTA DE RED DE ALCANTARILLADO	LAMINA: 1/3 SAR-01
PRESENTADO POR: BR. NOE ELIZABETH CALLAPINA GUISPE BR. EVELYN CCALLO HUAMANAYME	ESCALA: 1/500	FECHA: JULIO, 2023

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE AV. LA PAZ
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



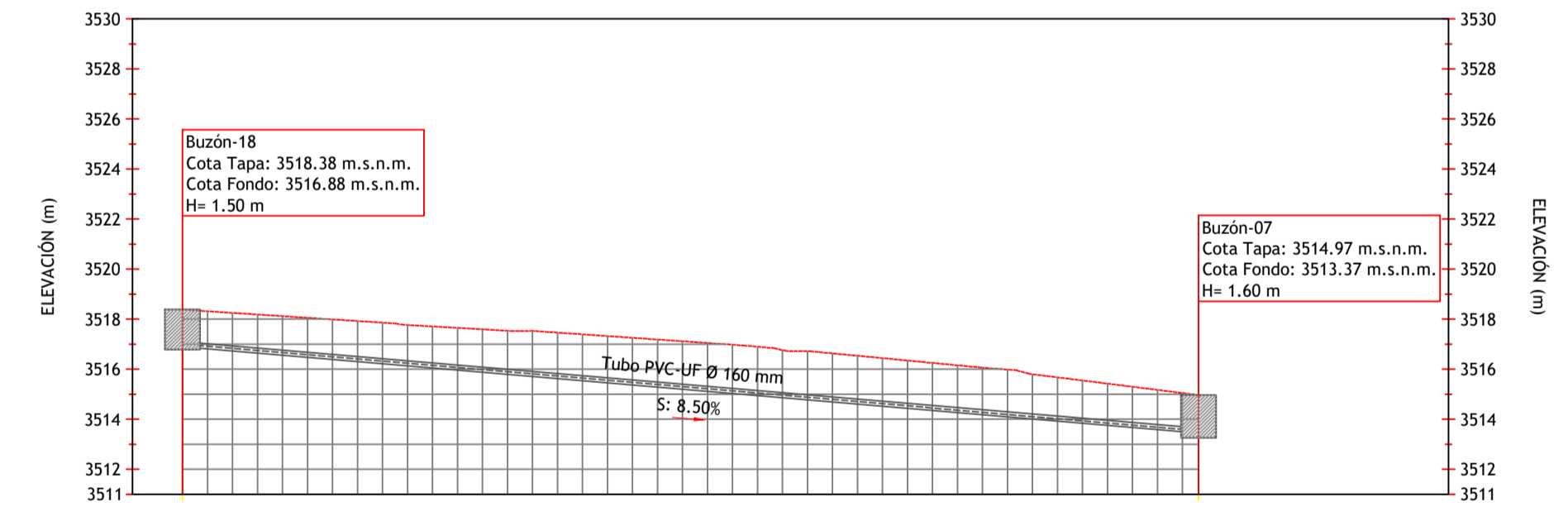
PROGRESIVAS	0+000.00	0+013.54	0+023.68	0+035.22	0+065.51	0+097.54	0+161.29
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm
LONGITUD / PENDIENTE	L= 13.54 m S:2.00%		L= 10.15 m S:15.00%		L= 11.53 m S:10.50%		L= 30.29 m S:8.50%
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	13.54 m	23.68 m	35.22 m	65.51 m	97.54 m	161.29 m
COTA TAPA	3496.64 m.s.n.m.	3497.97 m.s.n.m.	3499.27 m.s.n.m.	3500.43 m.s.n.m.	3503.20 m.s.n.m.	3506.82 m.s.n.m.	3514.97 m.s.n.m.
COTA FONDO	3495.14 m.s.n.m.	3494.77 m.s.n.m.	3497.77 m.s.n.m.	3498.93 m.s.n.m.	3501.40 m.s.n.m.	3505.22 m.s.n.m.	3513.37 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.50 m	3.20 m	1.50 m	1.50 m	1.80 m	1.60 m	1.60 m

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE AV. LA PAZ
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250




PROGRESIVAS	0+161.29	0+209.06	0+236.30
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm
LONGITUD / PENDIENTE	L= 47.78 m S:14.00%		L= 27.24 m S:10.00%
DISTANCIA ACUMULADA	161.29 m	209.06 m	236.30 m
COTA TAPA	3514.97 m.s.n.m.	3521.49 m.s.n.m.	3524.01 m.s.n.m.
COTA FONDO	3513.37 m.s.n.m.	3519.89 m.s.n.m.	3522.41 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.60 m	1.60 m	1.60 m


PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE PJE SN N° 01
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



PROGRESIVAS	0+000.00	0+040.65
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm	
LONGITUD / PENDIENTE	L= 40.65 m S:8.50%	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	40.65 m
COTA TAPA	3518.38 m.s.n.m.	3514.97 m.s.n.m.
COTA FONDO	3516.88 m.s.n.m.	3513.37 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.50 m	1.60 m



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

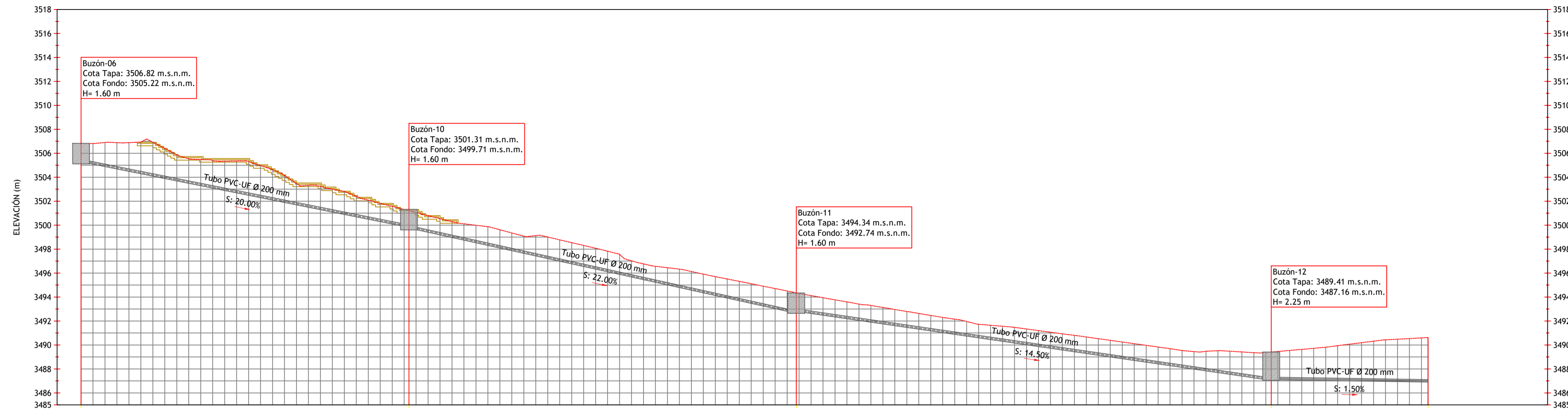


PROYECTO: **"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS AVI'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"**

UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : AVI, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: PLANO DE PERFIL DE RED DE ALCANTARILLADO	LAMINA: 2/3 SAR-02
--	---	------------------------------

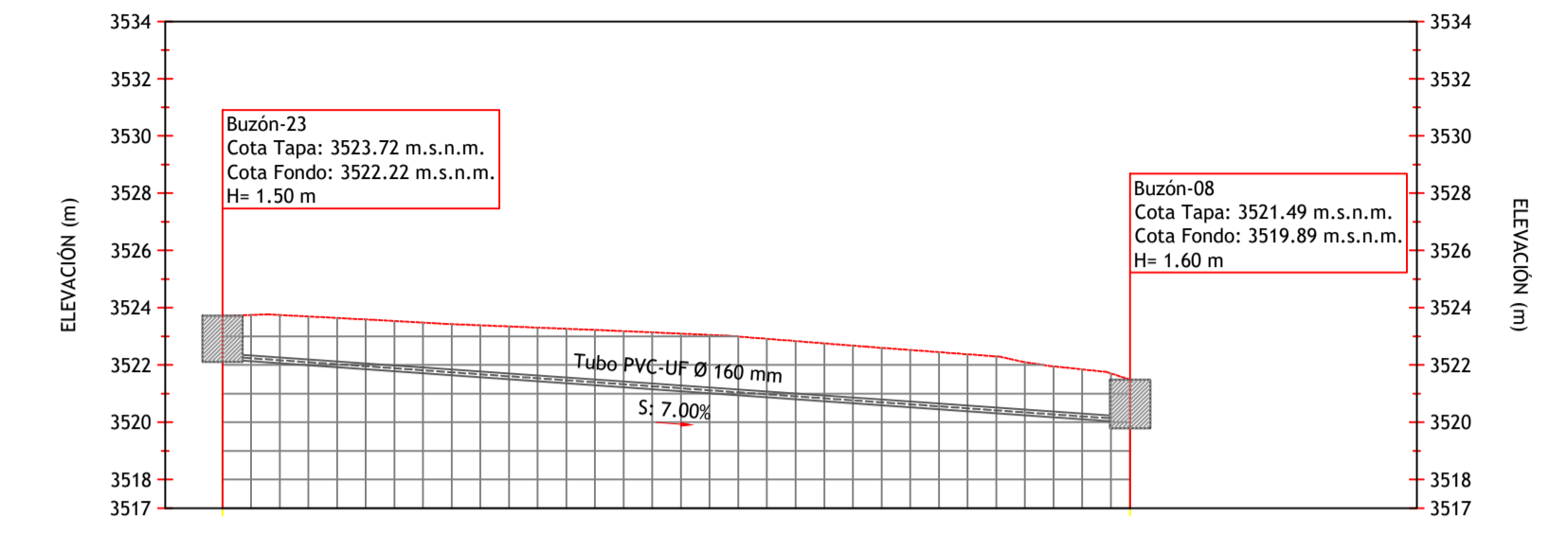
PRESENTADO POR: **DR. NOE ELEAZAR CALAPÑA QUISEP** ESCALA: 1/250 FECHA: JULIO, 2023
 BR. EVELIN CICALLO HUAMANAYAVE

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE CALLE PROL. 09 DE OCTUBRE
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



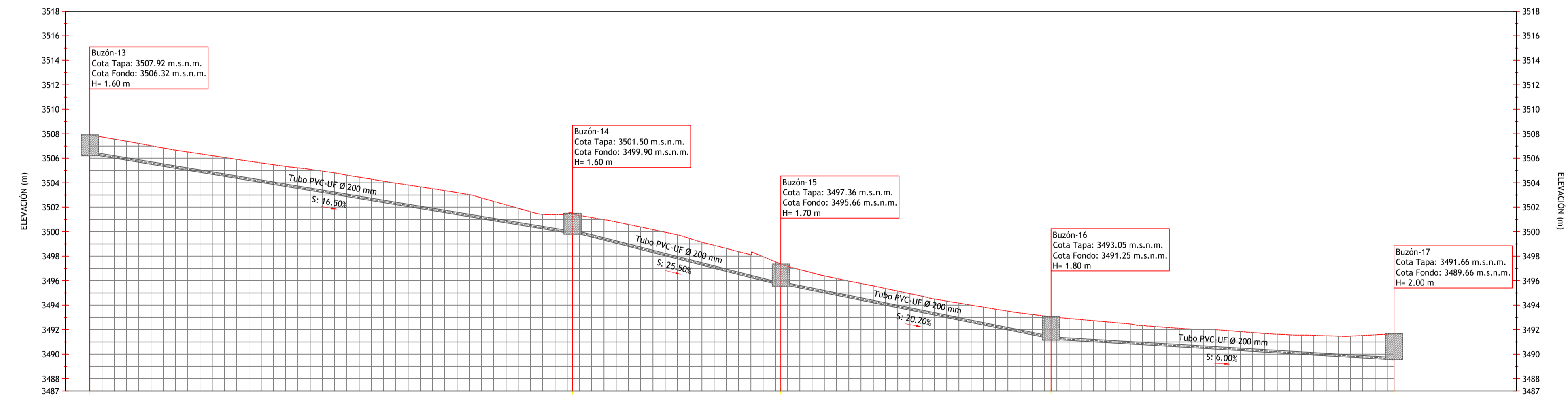
PROGRESIVAS	0+000.00	0+027.40	0+059.76	0+099.45
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm	
LONGITUD / PENDIENTE	L= 27.40 m S:20.00%		L= 32.36 m S:22.00%	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	27.40 m	59.76 m	99.45 m
COTA TAPA	3506.82 m.s.n.m.	3501.31 m.s.n.m.	3494.34 m.s.n.m.	3489.41 m.s.n.m.
COTA FONDO	3505.22 m.s.n.m.	3499.71 m.s.n.m.	3492.74 m.s.n.m.	3487.16 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.60 m	1.60 m	1.60 m	2.25 m

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE PJE SN N°02
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



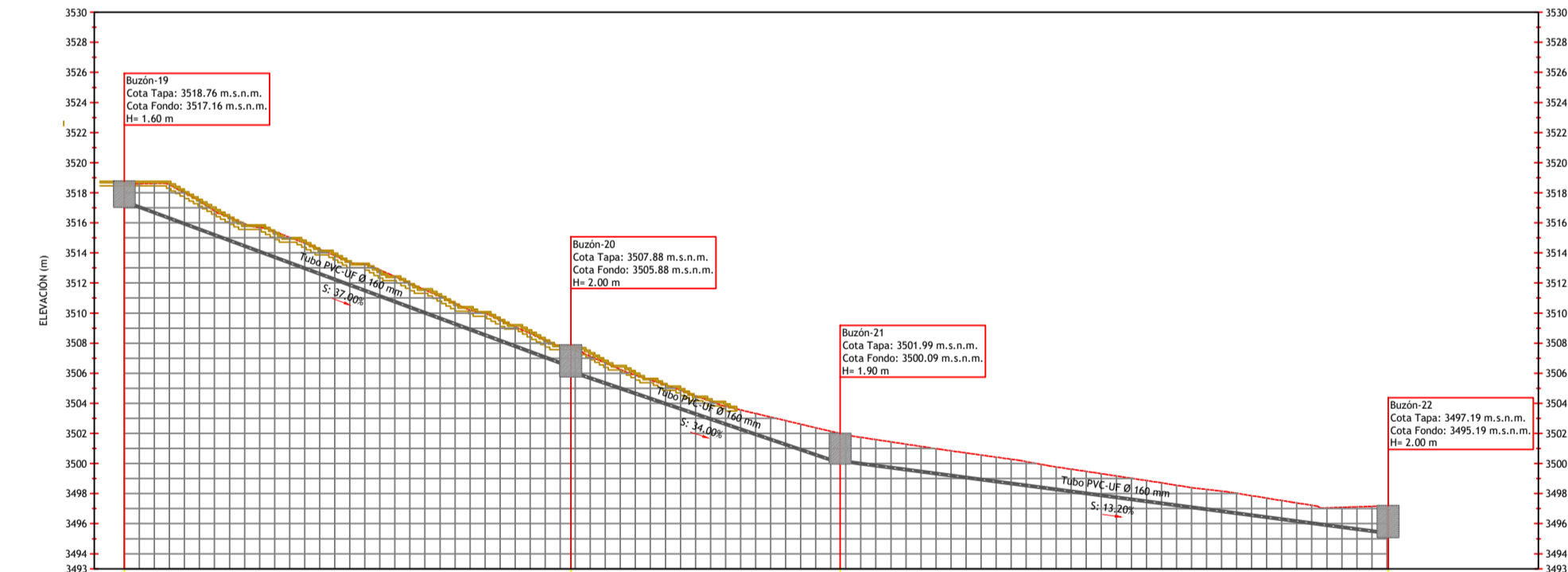
PROGRESIVAS	0+000.00	0+031.68
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm	
LONGITUD / PENDIENTE	L= 31.68 m S:7.00%	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	31.68 m
COTA TAPA	3523.72 m.s.n.m.	3521.49 m.s.n.m.
COTA FONDO	3522.22 m.s.n.m.	3519.89 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.50 m	1.60 m

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE CALLE LOS MANANTIALES
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



PROGRESIVAS	0+000.00	0+039.43	0+056.45	0+078.53	0+106.55	
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm		PVC-UF Ø 200 mm	
LONGITUD / PENDIENTE	L= 39.43 m S:16.50%		L= 17.02 m S:25.50%		L= 28.02 m S:6.00%	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	39.43 m	56.45 m	78.53 m	106.55 m	
COTA TAPA	3507.92 m.s.n.m.	3501.50 m.s.n.m.	3497.36 m.s.n.m.	3493.05 m.s.n.m.	3491.66 m.s.n.m.	
COTA FONDO	3506.32 m.s.n.m.	3499.90 m.s.n.m.	3495.66 m.s.n.m.	3491.25 m.s.n.m.	3489.66 m.s.n.m.	
ALTURA BUZÓN	1.60 m	1.60 m	1.70 m	1.80 m	2.00 m	

PERFIL LONGITUDINAL DESAGÜE CALLE HMO.S. AYAR
ESC. H: 1/250 ESC. V: 1/250



PROGRESIVAS	0+000.00	0+029.70	0+047.63	0+064.08
DIÁMETRO DE TUBERÍA	PVC-UF Ø 160 mm		PVC-UF Ø 160 mm	
LONGITUD / PENDIENTE	L= 29.70 m S:37.00%		L= 36.45 m S:13.20%	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00 m	29.70 m	47.63 m	84.08 m
COTA TAPA	3518.76 m.s.n.m.	3507.88 m.s.n.m.	3501.99 m.s.n.m.	3497.19 m.s.n.m.
COTA FONDO	3517.16 m.s.n.m.	3505.88 m.s.n.m.	3500.09 m.s.n.m.	3495.19 m.s.n.m.
ALTURA BUZÓN	1.60 m	2.00 m	1.90 m	2.00 m

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VIAS TRANSVERSALES DE LAS APV'S DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA DE CUSCO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

UBICACION: DEPARTAMENTO : CUSCO PROVINCIA : CUSCO DISTRITO : SANTIAGO LOCALIDAD : APV, DIGNIDAD NACIONAL	PLANO: <p style="text-align: center;">PLANO DE PERFIL DE RED DE ALCANTARILLADO</p>	LAMINA: 3/3 <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">SAR-03</p>
PRESENTADO POR: BR. NOE ELEAZAR CALLAPÑA QUISEP BR. EVELIN OCALLO HUAMANRAYME	ESCALA: 1/250	FECHA: JULIO, 2023

**ANEXO 12: PANEL
FOTOGRAFICO**

Figura 1

Carretera hacia la cantera Sencca



Figura 2

Cantera Sencca



Figura 3

Material de cantera para ensayo en laboratorio



Figura 4

Nivelación de eje de vía



Figura 5

Levantamiento topográfico con estación total



Figura 6

Levantamiento de puntos de relleno con estación total



Figura 7

Ensayo de Abrasión



Figura 8

Levantamiento con GPS DIFERENCIAL mediante el método RTK



Figura 9

Levantamiento de puntos de control con rover



Figura 10

Toma de lectura del hinchamiento de muestras en molde sumergidas



Figura 11

Muestras compactadas sumergidas para CBR



Figura 12

Equipo triaxial



Figura 13

Ensayo de compresión de muestra



Figura 14

Muestra después de la fase de compresión



Figura 15

Ensayo de granulometría



Figura 16

Cuarteo y lavado de muestra para granulometría

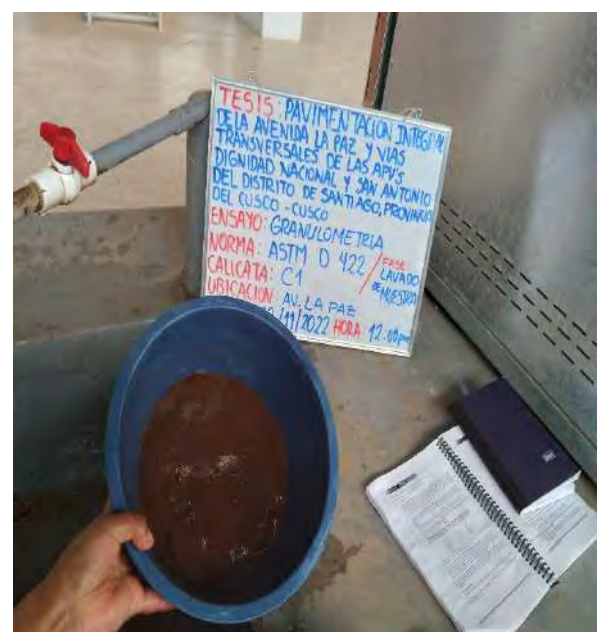


Figura 17

Pruebas de limite líquido y limite plástico



Figura 18

Aforo vehicular



Figura 19

Excavación de calicatas



Figura 20

Determinación de la densidad natural del suelo



Figura 21

Ensayo de compactación



Figura 22

secado a horno de las muestras



ANEXO 13: DISEÑO DE MEZCLA

DISEÑO DE MEZCLA

1. Resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg-f/cm}^2$

CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	TIPO IP					
PESO ESPECIFICO	CEMENTO YURA	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">3150</td><td>Kg/m3</td></tr><tr><td style="text-align: center;">1338.75</td><td>Kg/m3</td></tr></table>	3150	Kg/m3	1338.75	Kg/m3
3150	Kg/m3					
1338.75	Kg/m3					
PESO UNITARIO						

DATOS DEL AGREGADO FINO

MODULO DE FINEZA	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">3.45</td></tr></table>	3.45	
3.45			
CONTENIDO DE HUMEDAD	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">4.26</td><td>%</td></tr></table>	4.26	%
4.26	%		
ABSORCION	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">1.4</td><td>%</td></tr></table>	1.4	%
1.4	%		
PESO UNITARIO	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">1655</td><td>Kg/m3</td></tr></table>	1655	Kg/m3
1655	Kg/m3		

DATOS DEL AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">1636</td><td>Kg/m3</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3.66</td><td>%</td></tr><tr><td style="text-align: center;">1.3</td><td>%</td></tr><tr><td style="text-align: center;">1600</td><td>Kg/m3</td></tr></table>	1636	Kg/m3	3.66	%	1.3	%	1600	Kg/m3
1636	Kg/m3								
3.66	%								
1.3	%								
1600	Kg/m3								
CONTENIDO DE HUMEDAD									
ABSORCION									
PESO UNITARIO									

DATOS DE DISEÑO

RESISTENCIA A LA COMPRESION	$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	$3/4$
TIPO DE CONTROL EN OBRA	Material de calidad controlada, dosificación por volumen

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

$$f_{cr} = K \cdot f'c$$

$K = 1.10$
 $f_{cr} = 193 \text{ Kg/m}^2$

3"
200.00

Kg/m3

SLUMP O ASENTAMIENTO
AGUA DE MEZCLADO

1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C
(Tabla D) $f_{cr} = 193 \text{ Kg/m}^2$ sin aire incorporado

$f_{cr} =$	A/C
175	0.67
210	0.58
para
193	0.62
→ A/C	= 0.62

2.- CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = \frac{200}{0.62} \text{ Kg/m}^3 = 320.66 \text{ Kg/m}^3$$

7.54 bolsas

3.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

(Tabla E)

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO	=	0.60 m3
AGREGADO GRUESO	=	981.6 Kg

4.-	CONTENIDO DE AGREGADO FINO		
	(Tabla F)		
	ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO sin aire Incorporado		2355 Kg/m3
	AGREGADO FINO	=	852.74 Kg
5.-	AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS		
	AGREGADO GRUESO	=	1017.53 Kg
	AGREGADO FINO	=	889.07 Kg
	AGUA DE MEZCLA NETA		
	Agua en el agregado grueso	=	23.17 Kg
	Agua en el agregado fino	=	24.39 Kg
	AGUA DE MEZCLA NETA	=	152.45 Litros
6.-	DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE POR M3		
	CEMENTO	=	320.66 Kg 7.54 bolsas
	AGUA DE MEZCLADO	=	152.45 litros 20.2 Litros/bolsa
	AGREGADO GRUESO	=	1017.53 Kg
	AGREGADO FINO	=	889.07 Kg
7.-	DOCIFICACION EN VOLUMEN POR M3		
	CEMENTO	=	8.43 BOLSAS
	AGREGADO GRUESO	=	0.60 M3
	AGREGADO FINO	=	0.59 M3
	AGUA DE MEZCLADO	=	0.185 M3
8.-	PROPORCIÓN		
	CEMENTO	=	1
	AGREGADO GRUESO	=	2.5
	AGREGADO FINO	=	2.5

2. Resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ kg-f/cm}^2$

CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	TIPO IP	
PESO ESPECIFICO	CEMENTO YURA	2980 Kg/m3
PESO UNITARIO		1500.87 Kg/m3

DATOS DEL AGREGADO FINO

MODULO DE FINEZA	2.61
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.78 %
ABSORCION	1.96 %
PESO UNITARIO	1686 Kg/m3

DATOS DEL AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO	1508 Kg/m3
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.98 %
ABSORCION	1.06 %
PESO UNITARIO	1508 Kg/m3

DATOS DE DISEÑO

RESISTENCIA A LA COMPRESION	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	1"
TIPO DE CONTROL EN OBRA	

Materiales de calidad controlada, dosificación por volúmenes

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

SLUMP O ASENTAMIENTO
AGUA DE MEZCLADO

$$f_{cr} = K \cdot f_c$$

$$K = 1.25$$
$$f_{cr} = \frac{263}{3} \text{ Kg/m}^2$$
$$162.20 \text{ Kg/m}^3$$

1.-	RELACION AGUA CEMENTO A/C (Tabla D)	$f_{cr} =$	263 Kg/m ²	sin aire incorporado
		$f_{cr} =$	A/C	
		175	0.67	
		210	0.58	
		para	-----	
		263	0.44	
	→	A/C	=	0.44

2.- CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = \frac{162.2}{0.44} \text{ Kg/m}^3 = 365.55 \text{ Kg/m}^3$$

8.60 bolsas

3.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

(Tabla E)

VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO	=	0.75 m ³
AGREGADO GRUESO	=	1131 Kg

4.- CONTENIDO DE AGREGADO FINO

(Tabla F)

ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO sin aire incorporado	=	2400 Kg/m ³
AGREGADO FINO	=	741.25 Kg

5.- AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO	=	1142.08 Kg
AGREGADO FINO	=	754.44 Kg
AGUA DE MEZCLA NETA		
Agua en el agregado grueso	=	-0.90 Kg
Agua en el agregado fino	=	-1.33 Kg
AGUA DE MEZCLA NETA	=	164.44 Litros

6.- DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE POR M3

CEMENTO	=	365.55 Kg
AGUA DE MEZCLADO	=	164.44 litros
AGREGADO GRUESO	=	1142.08 Kg
AGREGADO FINO	=	754.44 Kg

7.- DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3

CEMENTO	=	9.73 BOLSAS
AGREGADO GRUESO	=	0.55 M ³
AGREGADO FINO	=	0.50 M ³
AGUA DE MEZCLADO	=	0.185 M ³

8.- PROPORCIÓN

CEMENTO	=	1
AGREGADO GRUESO	=	2
AGREGADO FINO	=	2

3. Resistencia a la compresión de $f'c = 280 \text{ kg-f/cm}^2$

CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND
PESO ESPECIFICO
PESO UNITARIO

TIPO IP
CEMENTO YURA

2980	Kg/m ³
1500.87	Kg/m ³

DATOS DEL AGREGADO FINO

MODULO DE FINEZA
CONTENIDO DE HUMEDAD
ABSORCION
PESO UNITARIO

2.61	
1.78	%
1.96	%
1686	Kg/m ³

DATOS DEL AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO
CONTENIDO DE HUMEDAD
ABSORCION
PESO UNITARIO

1508	Kg/m ³
0.98	%
1.06	%
1508	Kg/m ³

DATOS DE DISEÑO

RESISTENCIA A LA COMPRESION
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO
TIPO DE CONTROL EN OBRA

$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
1"

Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

$$f_{cr} = K \cdot f_c$$

$K = 1.25$
 $f_{cr} = 263 \text{ Kg/m}^2$

SLUMP O ASENTAMIENTO
AGUA DE MEZCLADO

3"
162.20 Kg/m³

1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C
(Tabla D) $f_{cr} = 263 \text{ Kg/m}^2$ sin aire incorporado

$f_{cr} =$	A/C
175	0.67
210	0.58
para	-----
263	0.44
→ A/C	= 0.44

2.- CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = \frac{162.2}{0.44} \text{ Kg/m}^3 = 365.55 \text{ Kg/m}^3$$

8.60 bolsas

3.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

(Tabla E)
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO = 0.75 m³
AGREGADO GRUESO = 1131 Kg

4.- CONTENIDO DE AGREGADO FINO

(Tabla F)
ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO sin aire incorporado = 2400 Kg/m³
AGREGADO FINO = 741.25 Kg

5.-	AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS			
	AGREGADO GRUESO	=	1142.08 Kg	
	AGREGADO FINO	=	754.44 Kg	
	AGUA DE MEZCLA NETA			
		Agua en el agregado grueso	=	-0.90 Kg
		Agua en el agregado fino	=	-1.33 Kg
	AGUA DE MEZCLA NETA	=	164.44 Litros	

6.-	DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE POR M3			
	CEMENTO	=	365.55 Kg	
	AGUA DE MEZCLADO	=	164.44 litros	
	AGREGADO GRUESO	=	1142.08 Kg	
	AGREGADO FINO	=	754.44 Kg	

7.-	DOCIFICACION EN VOLUMEN POR M3			
	CEMENTO	=	13.33 BOLSAS	
	AGREGADO GRUESO	=	0.45 M3	
	AGREGADO FINO	=	0.51 M3	
	AGUA DE MEZCLADO	=	0.185 M3	

8.-	PROPORCIÓN			
	CEMENTO	=	1	
	AGREGADO GRUESO	=	1	
	AGREGADO FINO	=	1.5	

ANEXO 14:

RENDIMIENTO DE

MAQUINARIAS

CÁLCULO DE RENDIMIENTOS DE MAQUINARIAS

1. Tractor sobre orugas

$$R = \frac{C * E * 60}{F.A * T}; (m^3 / hora)$$

C: capacidad de la hoja empujadora

E: factor de eficiencia de la maquina empujadora

F.A: Factor de abundamiento

T: tiempo de ciclo del tractor (minutos)

De acuerdo a las características de potencia y a las dimensiones de equipo, se ha considerado el tractor sobre orugas D6R Oruga Caterpillar

Capacidad de la hoja empujadora: 3.9 m³

Factor de eficiencia de la maquina: 0.83

Factor esponjamiento: 1.3

Tiempo de ciclo

$$Cm = t_{fijo} + t_{ida} + t_{vuelta}$$

$$Cm = 0.50 \text{ min} + \frac{0.045}{2.4 / 60} \text{ min} + \frac{0.045}{4 / 60}$$

$$R = \frac{C * E * 60}{F.A * T} = \frac{3.9 * 0.83 * 60}{1.2 * 2.3} = 76.07 \frac{m^3}{hora}$$

2. Retro excavadora

$$R = \frac{C * E * 60 * k}{F.A * T}$$

C: capacidad nominal de cucharón

K: factor de eficiencia del cucharón

E: factor de eficiencia de la maquina

F.A: factor de esponjamiento

Cm: ciclos por minuto

La retro excavadora modelo Caterpillar 420D, es lo que se va utilizar en la ejecución

C: 0.96 m³

K: 1.00

F.A: 1.20

Tiempo de ciclo

$C_m = T_a + T_b + T_c + T_d$

T_a: tiempos de cargar el cucharón

T_b: tiempo en elevar y efectuar el giro

T_c: tiempo de maniobras

T_d: tiempo de regreso del cucharón para ponerse en posición inicial

$C_m = 12 + 8 + 12 + 10 = 42$ segundos = 0.7 min

$$R = \frac{C * E * 60 * K}{F.A * T} = \frac{0.96 * 1.00 * 0.83 * 60}{1.2 * 0.7} = 54.64 \frac{m^3}{hora}$$

3. Motoniveladora

$$R = \frac{V}{T_c}$$

V: volumen de material

T: tiempo

$$T = \frac{N_1 * L_1}{V_1 * E_1} + \frac{N_2 * L_2}{V_2 * E_2} + \frac{N_3 * L_3}{V_3 * E_3}$$

N: número de pasadas

L: Distancia recorrida en cada pasada

V: Velocidad en cada pasada

E: Eficiencia de trabajo

Se trabajará con la motoniveladora Caterpillar 120G

L: 125m

E: 0.42

N: 8 (mezcla), 4 (marcha), 4(nivel)

$$t = \frac{8 * 125m}{2km / h * 0.42} + \frac{4 * 125m}{4km / h * 0.42} + \frac{4 * 125m}{8km / h * 0.42} = 97 \text{ min}$$

$$R = \frac{V}{Tc} = \frac{125m * 0.25m * 3.6m}{97 \text{ min} * 1/60} = 83m^3 / \text{hora}$$

4. Rodillo liso vibratorio

$$R = \frac{D * A * Fc}{Tc}$$

D: profundidad de compactación en metros

A: ancho de rodillo

Fc: factor de corrección

Tc: tiempo de ciclo

$$Tc = \frac{D * N}{V}$$

N: número de pasadas

V: velocidad de pasada

D: distancia recorrida en cada pasada

Se trabajará con el rodillo Caterpillar CB624

D = 125 m

A = 2.00 m

N = 7 pasadas

$$Tc = \frac{D * N}{V} = \frac{125m * 7}{5km / h} = 0.175h = 10.5 \text{ min}$$

$$R = \frac{D * A * Fc}{Tc} = \frac{125m * 2m * 0.364}{0.175h} = 520m^2 / h$$

ANEXO 15:
CONSTANCIA DE USO
DE LABORATORIO



**CONSTANCIA DE USO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y
MATERIALES PARA EL PROYECTO DE TESIS**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y
MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

HACE CONSTAR:

Que los tesisistas; conducentes a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil; Bach. **NOE ELEAZAR CALLAPIÑA QUISPE** y Bach. **EVELIN CCALLO HUAMANRAYME**, hizo uso del laboratorio para ejecución de proyecto de tesis: **“PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE LA AVENIDA LA PAZ Y VÍAS TRANSVERSALES DE LAS APVS. DIGNIDAD NACIONAL Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE SANTIAGO – PROVINCIA DEL CUSCO – DEPARTAMENTO DEL CUSCO”**.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

Nro	ENSAYO	NORMA	CANT.
01	Determinar el contenido de humedad de un suelo.	NTP 339.127	08
02	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	NTP 339.128	08
03	Determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.	NTP 339.129	08
04	Compactación de suelos utilizando una energía modificada (Proctor modificado)	NTP 339.141	08
05	CBR de suelos	NTP 339.145	08
06	Determinación de parámetros de resistencia al corte mediante compresión triaxial CD	ASTM D7181 MTC E 131	01
07	Abrasión de los ángeles	NTP 400.019	01

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita por los interesados; con fines académicos para el proyecto de tesis.

Cusco, 05 de diciembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

Ing. Luz Marlene Nieto Palomino
Jefe de Laboratorio