

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO – CUSCO – CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM

PRESENTADO POR:

Br. EDSON JOSUE CALLER FARFAN

Br. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

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

ASESOR:

ING. LUZ MARLENE NIETO PALOMINO

CUSCO – PERÚ

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: "Análisis Comparativo del proyecto de mejoramiento de las vías vehiculares y peatonales en la calle y jiron Santiago en la APV. Monahuaricona I etapa Distrito de Santiago-Cusco-Cusco, con la aplicación del BIM"

presentado por: Edson Josue Caller Farfan con DNI Nro.: 72495510 presentado por: Michael Julian Gorveña Huisa con DNI Nro.: 70524177 para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Civil

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 08%.

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.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	<input type="checkbox"/>
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.	<input type="checkbox"/>

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, 24 de Marzo de 2025



Firma

Post firma: Iny. Luz Marlene Nieto Palomino

Nro. de DNI: 23849232

ORCID del Asesor: 0000 - 0001 - 6820 - 2758

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259 : 442084032 ✓

EDSON, MICHAEL CALLER, GORVEÑA

TESIS A.C. PAVIMENTACION CON BIM EJCF MJGH 24.03.25.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:442084032

102 Páginas

Fecha de entrega

24 mar 2025, 9:48 a.m. GMT-5

19.431 Palabras

Fecha de descarga

24 mar 2025, 9:59 a.m. GMT-5

114.308 Caracteres

Nombre de archivo

TESIS A.C. PAVIMENTACION CON BIM EJCF MJGH 24.03.25.pdf

Tamaño de archivo

7.5 MB

8% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 25 words)
- Submitted works

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 0%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**
1097 suspect characters on 41 pages
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Dedicatoria:

A mi padre Celso Celestino, mi madre Elizabeth Clorinda, y mis hermanas Jessica y Verónica.

Josué.

A mi padre Julian Gorveña, mi madre Estefanía Huisa y mis hermanos Maritza, Julver, Janet y Rosmery. Especialmente para mi hijo Gabriel Alessandro, quien es mi constante motivación para seguir alcanzando mis metas.

Michael.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Agradecimientos:

A mi padre Celso Celestino Caller, mi madre Elizabeth Farfán, por su inmensurable amor, siempre tratando de darme lo mejor y apoyarme en todo, y por ser mi ejemplo a seguir, como persona y como profesional.

A mis hermanas, Jessica y Verónica, por ser mi fuerza y mi fuente de inspiración y superación.

A mi amado colegio, a quien le debo todo lo aprendido por el amor hacia mi patria, mi amado Glorioso Colegio Nacional de Ciencias.

A mis compañeros de facultad y amigos del colegio.

Josué.

A mis padres Julian Gorveña Yupanqui y Estefanía Huisa Larota, quienes supieron amarme, guiarme y enseñarme a lo largo de mi vida. A mis hermanos: Maritza, Julver, Janet y Rosmery quienes con su ejemplo me impulsan a luchar por mis sueños y ser motivo de orgullo. A mi amado hijo Gabriel Alessandro quien es mi fuente infinita de motivación, te amo hijo. A Luz Gabriela por su amor y apoyo incondicional en mis peores momentos. A mis amigos de colegio Rodrigo, Daniel, Walter, Holger, Jon y Reddick. A mis amigos Fernando, Braulio, Yadira, Rocevy, Roger, Alex, y Josué. A mis queridos docentes de facultad, así también a mis amigos del básquet.

Michael.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Resumen

La presente tesis de investigación está referida al análisis y comparación con la aplicación del BIM en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.

Primeramente, se propuso un Plan de Ejecución BIM (PEB), en dicho documento se detalla los objetivos, alcances, información del proyecto, roles, responsabilidades, nivel de desarrollo y entregables del proyecto en estudio.

Seguidamente después de definir el PEB, teniendo en cuenta que el objetivo de esta tesis es realizar la comparación con el BIM a nivel de costos de las partidas más incidentes y la detección de interferencias antes de la ejecución del proyecto, se inicia con el modelamiento de la superficie, geometría y demás componentes de la vía urbana en el software Civil 3D, respetando siempre la geometría determinada en el expediente técnico elaborado de la forma convencional. Seguidamente se realiza la exportación de los datos obtenidos al software Infracore con la finalidad de complementar el modelo tridimensional conceptual del proyecto, en donde se puede apreciar las interferencias entre los diversos componentes como resultado del trabajo colaborativo, entre el software Infracore y Navisworks, seguidamente se realiza el trabajo colaborativo entre el software Civil 3D y Revit para poder parametrizar los componentes de la vía, modelar a detalle los 05 muros de contención de sección variable contemplados en el expediente técnico y tener tablas de planificación con metrados, luego se procede a procesar los datos parametrizados en formato IFC (Industry Foundation Classes) para poder realizar el trabajo colaborativo entre el software Revit y Delphin Express, en donde se desarrolló el presupuesto del proyecto, vinculando los metrados de las partidas más incidentes del presupuesto en nuestro modelo exportado IFC.

Finalmente, se realiza la comparación entre los datos obtenidos del presupuesto del expediente técnico y el obtenido empleando la metodología BIM, así como el análisis de detección de interferencias.

Palabras claves: BIM, Comparación, Interferencias, Metrados

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Abstract

This research thesis refers to the analysis and comparison of the application of BIM in the project “Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco”.

First, a BIM Execution Plan (BIP) was proposed, which details the objectives, scope, project information, roles, responsibilities, level of development and deliverables of the project under study.

After defining the PEB, taking into account that the objective of this thesis is to make a comparison with the BIM at the cost level of the most important items and the detection of interferences before the execution of the project, we start with the modeling of the surface, geometry and other components of the urban road in the Civil 3D software, always respecting the geometry determined in the technical file prepared in the conventional way. Then the data obtained is exported to Infracore software in order to complement the conceptual three-dimensional model of the project, where you can see the interferences between the various components as a result of collaborative work between Infracore and Navisworks software, then the collaborative work between Civil 3D software and Revit is performed in order to parameterize the components of the road, then we proceeded to process the parameterized data in IFC (Industry Foundation Classes) format in order to perform the collaborative work between Revit and Delphin Express software, where the project budget was developed, linking the metrics of the most important items of the budget in our exported IFC model.

Finally, a comparison is made between the data obtained from the technical file budget and that obtained using the BIM methodology, as well as the interference detection analysis.

Keywords: BIM, Comparison, Interferences, Measurements

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

INDICE

1.	Capítulo I Generalidades.....	1
1.1.	Localización.....	1
1.2.	Longitud y Área.....	1
1.3.	Antecedentes.....	2
1.4.	Vías de Acceso.....	4
1.5.	Infraestructura Urbano y Social Existente.....	4
1.6.	Población Beneficiada.....	4
1.7.	Descripción general del proyecto.....	4
2.	Capítulo II Planteamiento del Problema.....	6
2.1.	Situación Actual.....	6
2.2.	Situación Futura.....	7
2.3.	Alternativas de Solución.....	7
2.4.	Formulación del Problema.....	8
2.4.1.	Problema General.....	8
2.4.2.	Problema Especifico.....	8
2.5.	Identificación del Problema de Investigación.....	9
2.6.	Justificación del Estudio.....	10
2.7.	Limitaciones.....	11
2.8.	Objetivos de la Investigación.....	11
2.8.1.	Objetivo General.....	11
2.8.2.	Objetivo Específico.....	11
3.	Capítulo III Hipótesis y Variables.....	13
3.1.	Hipótesis.....	13
3.1.1.	Hipótesis Principal.....	13
3.2.	Identificación de Variables.....	13
3.2.1.	Variables Independientes.....	13
3.2.2.	Variables Dependientes.....	13
3.3.	Matriz de Consistencia.....	14
4.	Capítulo IV Marco Teórico Conceptual.....	15
4.1.	BIM.....	15
4.2.	Antecedentes.....	16
4.2.1.	Antecedentes Nacionales.....	17

<i>“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”</i>	
4.2.2.	Antecedentes Internacionales..... 19
4.3.	Marco Legal 21
4.3.1.	Decreto Legislativo N.º 1444, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado..... 21
4.3.2.	Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones 22
4.3.3.	Resolución Ministerial N°242-2019-Vivienda19/07/2019..... 22
4.3.4.	Decreto Supremo N°237-2019-Ef, Plan Nacional De Competitividad Y Productividad 22
4.3.5.	Decreto Supremo N°289-2019-Ef, Aprueban Disposiciones Para la Incorporación Progresiva de BIM en la Inversión Pública..... 22
4.3.6.	Decreto De Urgencia N°021-2020, Decreto de Urgencia que Establece el Modelo de Ejecución de Inversiones Públicas a Través de Proyectos Especiales de Inversión Pública y Dicta Otras Disposiciones..... 23
4.3.7.	Decreto Legislativo DL 1486, Decreto legislativo donde se establece disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas. ... 23
4.3.8.	Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas..... 23
4.3.9.	Equipo Plan BIM Perú 23
4.3.10.	NTP – ISO19650 Parte 1 y 2 23
4.3.11.	DS 108-2021-EF 23
4.3.12.	RD 0002-2021-EF/63.01..... 23
4.3.13.	DS 0003-2023-EF/63.01 24
5.	Capítulo V Expediente Técnico Tradicional..... 26
5.1.	Descripción del Proyecto en Estudio 26
5.2.	Información Disponible del Proyecto 27
5.2.1.	Ingeniería de Proyecto 27
5.2.2.	Especificaciones técnicas..... 29
5.2.3.	Metrados 30
5.2.4.	Presupuesto 35
5.2.5.	Programación 37
5.2.6.	Planos..... 37
6.	Capítulo VI Plan de Ejecución BIM 38
6.1.	Flujo de Proceso de Elaboración de Modelo Federado BIM 3D 38
6.2.	Nivel de detalle del modelo (LOD) 40

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

7.	Capítulo VII Modelamiento del Proyecto con la Metodología BIM	43
7.1.	Modelamiento del proyecto en Civil 3D.....	44
7.2.	Modelamiento del proyecto en Infracore	48
7.3.	Modelamiento del proyecto en Revit.....	51
7.4.	Modelamiento del proyecto en Delphin Express BIM 360	54
7.5.	Modelamiento del proyecto en Navisworks Manage.....	56
8.	Capítulo VIII Evaluación y Detección de Interferencias.....	58
8.1.	Interferencias.....	58
8.2.	Detección de Interferencias en el Proyecto.....	58
8.2.1.	Análisis de interferencias detectadas:	59
9.	Capítulo IX Análisis, Comparación e Interpretación de Datos.....	64
9.2.	4 Muro de Concreto Armado	66
9.2.1.	4.1 Zapatas	66
9.2.2.	4.2 Muros	67
9.2.3.	4.3. Acero de Refuerzo G-60 (Zapata Y Muro).....	68
9.3.	5 Pavimentos.....	68
9.3.1.	5.1 Base De 0.20 m de Espesor.....	68
9.3.2.	5.2 Superficie de Rodadura (E=0.20 M.).....	69
10.	Capítulo X.....	73
	Conclusiones y recomendaciones	73
	Conclusiones.....	73
	Recomendaciones	76
11.	Capítulo XI Bibliografía	78
12.	Capítulo XII ANEXOS	82
	Anexo 01 - Plan de Ejecución BIM.....	82
	Anexo 02 – Resumen de metrados Expediente Técnico Tradicional	117
	Anexo 03 – Resumen de metrados de partidas analizadas con BIM	122
	Anexo 04 – Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente Técnico Tradicional	124
	Anexo 05 – Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente con BIM.....	130
	Anexo 06 – Planos	136
	Anexo 07 – Análisis de Costos Unitarios	163
	Anexo 08 – Especificaciones Técnicas.....	199
	Anexo 09 – Presupuestos	306

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Anexo 10 – Formula Polinomica 318



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz De Consistencia.....	14
Tabla 2 Nivel de LOD en las Partidas Modeladas.....	41
Tabla 3 Partidas Analizadas Y Comparadas.....	64



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área del proyecto	1
Figura 2 Identificación del problema.....	9
Figura 3 Fases De Un Proyecto De Ingeniería.....	10
Figura 4 Ciclo de un proyecto propuesto por Autodesk.	16
Figura 5 Antecedentes normativos de la adopción del BIM.....	25
Figura 6 Área para intervenir.....	26
Figura 7 Diseño de muro de contención	28
Figura 9 Presupuesto Aprobado.....	36
Figura 10 Flujo de trabajo con la Metodología BIM	39
Figura 11 Nivel de información.....	40
Figura 12 Nivel LOD	40
Figura 13 Civil 3D – paso 2.....	44
Figura 14 Civil 3D – paso 1.....	44
Figura 15 Civil 3D – paso 3.....	44
Figura 16 Civil 3D – paso 4.....	44
Figura 17 Civil 3D – paso 5.....	45
Figura 18 Civil 3D – paso 6.....	45
Figura 19 Civil 3D – paso 7.....	45
Figura 20 Civil 3D – paso 8.....	45
Figura 21 Civil 3D – paso 11.....	46
Figura 22 Civil 3D – paso 9.....	46
Figura 23 Civil 3D – paso 10.....	46
Figura 24 Civil 3D – paso 12.....	46
Figura 25 Civil 3D – paso 13.....	47
Figura 26 Civil 3D – paso 14.....	47
Figura 27 Civil 3D – paso 15.....	47
Figura 28 Civil 3D – paso 16.....	47
Figura 29 Civil 3D – paso 17.....	48
Figura 30 Civil 3D – paso 18.....	48
Figura 31 Infravork – paso 1.....	48
Figura 32 Infravork – paso 2.....	48
Figura 33 Infravork – paso 3.....	49
Figura 34 Infravork – paso 4.....	49
Figura 35 Infravork – paso 5.....	49
Figura 36 Infravork – paso 6.....	49
Figura 37 Infravork – paso 7.....	50
Figura 38 Infravork – paso 8.....	50
Figura 39 Infravork – paso 9.....	50
Figura 40 Infravork – paso 10.....	50
Figura 41 Infravork – paso 12.....	51
Figura 42 Infravork – paso 11.....	51
Figura 43 Revit – paso 1	51
Figura 44 Revit – paso 2.....	51
Figura 45 Revit – paso 3.....	52

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 46 Revit – paso 4	52
Figura 47 Revit – paso 5	52
Figura 48 Revit – paso 6	52
Figura 49 Revit – paso 7	53
Figura 50 Revit – paso 8	53
Figura 51 Revit – paso 9	53
Figura 52 Revit – paso 10	53
Figura 53 Revit – paso 11	54
Figura 54 Revit – paso 12	54
Figura 55 Delphin Express – paso 1	54
Figura 56 Delphin Express – paso 2	54
Figura 57 Delphin Express – paso 3	55
Figura 58 Delphin Express – paso 4	55
Figura 59 Delphin Express – paso 5	55
Figura 60 Delphin Express – paso 6	55
Figura 61 Navisworks – paso 1	56
Figura 62 Navisworks – paso 1	56
Figura 63 Navisworks – paso 1	56
Figura 64 Navisworks – paso 1	56
Figura 65 Navisworks – paso 1	57
Figura 66 Navisworks – paso 1	57
Figura 67 Interferencia 1	59
Figura 68 Interferencia 2	60
Figura 69 Interferencia 3	61
Figura 70 Interferencia 4	62
Figura 71 Interferencia 5	63
Figura 72 Cuadro comparativo entre la Metodología BIM y la Tradicional.	72

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Capítulo I

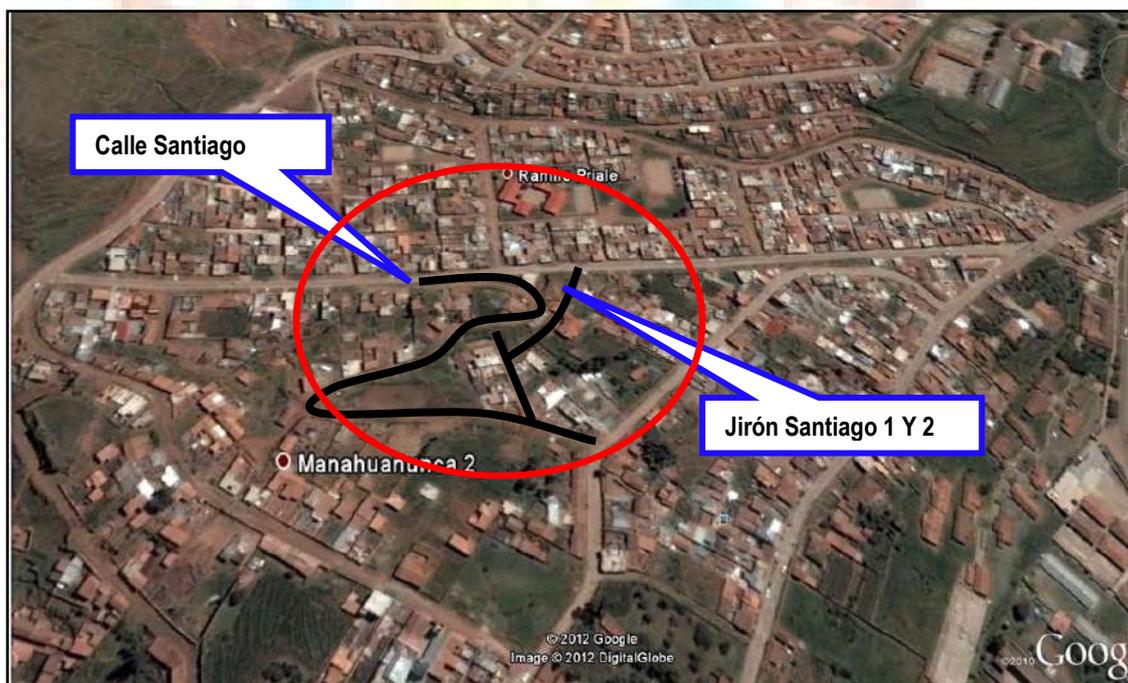
Generalidades

2.1. Localización

Sector	: Calle y Jirón Santiago.
Localidad	: APV. Manahuañoncca.
Distrito	: Santiago.
Provincia	: Cusco.
Departamento	: Cusco.

Figura 1

Área del proyecto



Nota: ubicación de la calle Santiago y Jirón

2.2. Longitud y Área

El presente proyecto tiene las siguientes características:

Longitud de la Vía Calle Santiago = 459.38 ml

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Longitud de la Vía Jirón Santiago – Tramo 1	=	63.80	ml
Longitud de la Vía Jirón Santiago – Tramo 2	=	84.00	ml
Longitud del muro de concreto armado 1	=	12.90	ml
Longitud del muro de concreto armado 2	=	43.00	ml
Longitud del muro de concreto armado 3	=	21.00	ml
Longitud del muro de concreto armado 4	=	90.75	ml
Longitud del muro de concreto armado 5	=	20.00	ml
Longitud de escalinatas Jirón Santiago – Tramo 1	=	9.00	ml
Longitud de escalinatas Jirón Santiago – Tramo 2	=	10.50	ml
Longitud de baranda Calle Santiago	=	210.41	ml
Longitud de baranda Jirón Santiago – Tramo 1	=	12.40	ml
Longitud de baranda Jirón Santiago – Tramo 2	=	11.57	ml
03 sumideros tipo 01	=	4.50	m2
01 sumideros tipo 02	=	3.42	m2
01 sumideros tipo 03	=	3.69	m2
01 sumideros tipo 04	=	9.45	m2
02 sumideros tipo 05	=	1.02	m2
Tubería alcantarillado 250 mm UF PVC	=	41.60	ml
Tubería alcantarillado 315 mm UF PVC	=	149.80	ml
Área total de intervención	=	4398.20	m2

2.3. Antecedentes

El Distrito de Santiago viene experimentando un proceso de expansión urbana, debido al crecimiento poblacional (natalidad y migraciones) derivando una alta demanda en la adquisición de lotes o viviendas y de servicios básicos, ocasionando un crecimiento desordenado de la ciudad;

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

donde, muchas APV o AA.HH. lidian ante las instancias Municipales su habilitación urbana, siendo rechazados por no cumplir con las normas urbanas.

El presente estudio nace como resultado de los últimos desastres naturales producidos por las fuertes precipitaciones pluviales acaecidas en nuestra ciudad y la provincia, donde muchas viviendas colapsaron por sus precarias estructuras o por los deslizamientos de los cerros, desborde de los riachuelos y canales de drenaje dejando en serios problemas a la población de esta parte de la ciudad.

En virtud a lo anterior el Mejoramiento de las vías vehiculares y peatonales en la calle Santiago y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca mejorará las condiciones de vida, y brindará seguridad a los peatones que circulan por la zona de estudio.

Para la elaboración del Expediente Técnico 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.
- Características de los usuarios beneficiados.

El expediente técnico en estudio está bajo la siguiente cadena funcional de la Estructura Programática del Invierte Perú:

Función : 15 Transporte

Programa : 036 Transporte Urbano

Subprograma : 0074 Vías Urbanas

Nombre : Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago - Cusco – Cusco.

Código Único : 2155682

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

2.4. Vías de Acceso

El acceso a la zona del proyecto se da por medio de la vía principal Ramiro Priale, hasta la APV. Manahuañoncca primera etapa del Distrito de Santiago a la altura de la Av. Prolongación Grau. Se puede acceder a través de las líneas de transporte como son: Arco Iris Y Luis Vallejo Santoni.

2.5. Infraestructura Urbano y Social Existente

En el sector se encuentran viviendas de concreto armado y de adobe, que vienen siendo amenazadas por deslizamientos de taludes.

Por las calles donde se encuentran los muros de contención propuestos, circulan las unidades de transporte urbano, taxis y autos particulares que permiten conectar a la población beneficiada con el resto de la ciudad del Cusco.

2.6. Población Beneficiada

La población directamente beneficiada pertenece a la asociación provivienda Manahuañoncca 1era Etapa que son 1378 habitantes, indirectamente se encuentran los pobladores de las APVs. Ramiro Priale, Chaclacayo e Illarec y principalmente los pobladores de la Calle Santiago y Jirón Santiago.

Esto demuestra que las zonas antes mencionadas están conectadas, por lo cual necesitan una adecuada infraestructura vial en la zona.

2.7. Descripción general del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción de vías peatonales y vehiculares con las siguientes características:

Calle Santiago de 459.38 m. con un ancho de 7.00 m.; Jirón Santiago – Tramo 1 con una longitud de 63.80 m. y ancho de 6.00 m.; Jirón Santiago – Tramo 2 con una longitud de 84.00 m. y ancho de 5.00 m. todas con veredas a lo largo de la vía en ambos lados con anchos variables entre 0.85 m. a 1.05m.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Muros de concreto armado tipo 01 de 12.90 ml, tipo 02 de 43.00 ml, tipo 03 de 21.00 ml, tipo 04 de 90.75 ml, tipo 05 de 20.00 ml.

Las escalinatas son: Escalinatas Jirón Santiago – Tramo 1 de 9.00, Tramo 2 de 10.50 ml, asimismo se cuenta con barandas en la Calle Santiago con una longitud de 210.41 ml, baranda Jirón Santiago – Tramo 1 con una longitud de 12.40 ml, Tramo 2 con una longitud de 11.57 ml.

Finalmente 03 sumideros tipo 01, 01 sumideros tipo 02, 01 sumideros tipo 03, 01 sumideros tipo 04 y 02 sumideros tipo 05, unidos por una tubería de alcantarillado de 250 mm y 315 mm de diámetro UF PVC.

Este proyecto tiene la finalidad de generar puestos de trabajo en la presente obra, buscando un trabajo participativo y despertar el interés de los pobladores de la comunidad a valorar la unión de esfuerzos para metas comunes, invitándoles a ser participe directos en mejorar sus condiciones de vida, estando estas funciones dentro de los objetivos de la actual Administración Municipal.

Los aspectos de ingeniería (estudios y diseños) se complementan con los trabajos que viene ejecutando la Municipalidad en las calles aledañas, con la finalidad de dotar de obras de bienestar a los asentamientos y asociaciones de la zona. Se realiza este proyecto a petición de la junta directiva de la asociación y de acuerdo con el plan de participación ciudadana.

Capítulo II

Planteamiento del Problema

4.1. Situación Actual

Con el fin de elevar el nivel de los servicios públicos ofrecidos a la población, Perú ha estado tomando las medidas necesarias para mejorar su infraestructura pública durante los últimos diez años, incluyendo el transporte, la energía, el saneamiento, la salud y la educación. Sin embargo, la industria de la construcción se ha visto relativamente poco afectada por la revolución tecnológica y ha seguido empleando prácticas de trabajo convencionales. Como los distintos equipos y personas a cargo de una inversión (ingenieros, arquitectos, gestores, supervisores, contratistas) están acostumbrados a trabajar con sus propios procedimientos y flujos de trabajo, la comunicación no es la más asertiva a lo largo del desarrollo de la inversión. Esto puede dar lugar a metrados inexactos, trabajo redundante o, en ciertos casos, reprocesos que causan pérdidas.

Es por ello que el Perú se ha comprometido en los últimos años a adoptar iniciativas del sector público y privado para mejorar el desarrollo de las inversiones en todas las fases del ciclo de inversión, a través del Plan BIM del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado por Decreto Supremo N°237-2019-EF, el Decreto Supremo N° 289-2019-EF, modificado por el Decreto Supremo 108-2021-EF, y la Resolución Directoral N° 0002- 2021-EF/63.01. Esto se sugiere a través del uso de enfoques de trabajo colaborativo, en el que todos los datos de inversión están abiertos y disponibles para todos los interesados. Este es el punto en el que el uso de BIM como técnica es necesario para manejar la información creada de manera suficiente y organizada.

Estos decretos delimitan la estrategia para la implementación gradual de BIM en los procesos de inversión gubernamental y del sector privado. «Construcción de un Marco

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Colaborativo» es una de sus líneas estratégicas, la cual se enfoca en crear un marco técnico y legal para apoyar e incentivar la adopción gradual de BIM en las inversiones realizadas por las empresas y entidades públicas que se rigen por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

4.2. Situación Futura

El contexto del sector de la construcción deberá tener proyectos donde se pueda asegurar la gestión eficiente de información, en tal sentido el Plan Nacional de Competitividad y Productividad (DS 237-2019-EF) contempla los siguientes hitos:

Para el 2025 se tiene contemplado la aplicación de BIM en las inversiones públicas en inversiones selectas del Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales.

Para el 2030 el uso obligatorio y normado de BIM en las inversiones del sector público.

4.3. Alternativas de Solución

Adopción de BIM en las etapas del ciclo de inversión creadas por las organizaciones gubernamentales regidas por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, en consulta y acuerdo con la academia y el sector empresarial.

El objetivo principal de BIM es garantizar una gestión eficaz de la información, que va más allá del simple uso de la tecnología. Por lo tanto, para tomar mejores decisiones a lo largo del ciclo de inversión, es vital cumplir requisitos específicos en cuanto a nomenclatura, cantidad, calidad, accesibilidad, apertura y seguridad de la información relevante en el momento adecuado. Desde la definición de los requisitos de los activos hasta el final de su utilización, pasando por su concepción, desarrollo, explotación y mantenimiento, la aplicación de esta metodología mejora la forma de planificar y realizar las inversiones.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

4.4. Formulación del Problema

4.4.1. Problema General

¿Cómo influirá la aplicación del BIM en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?

4.4.2. Problema Especifico

¿Cómo influirá la aplicación del BIM en la obtención de metrados de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?

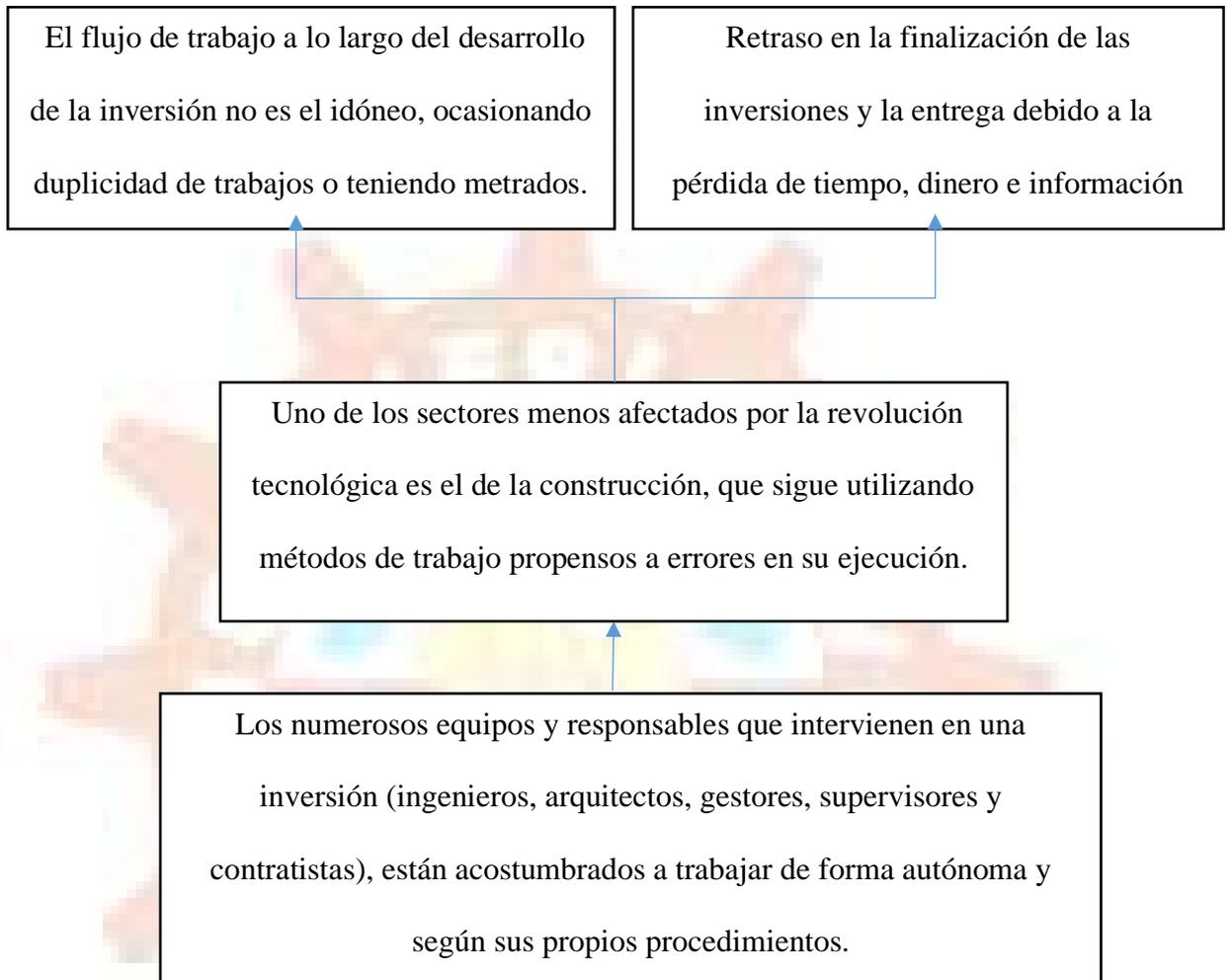
¿Cómo influirá la aplicación del BIM en costos de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?

¿Cómo influirá la aplicación del BIM en la detección de interferencias en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?

4.5. Identificación del Problema de Investigación

Figura 2

Identificación del problema



Nota: Identificación del problema entre la metodología BIM y TRADICIONAL

En los últimos años, el uso de la tecnología digital en el campo de la ingeniería va en aumento, el BIM (Building Information Modeling) es una metodología colaborativa de trabajo, que apoyada en el avance tecnológico de softwares, favorece a un trabajo más eficiente de concepción, diseño, ejecución y mantenimiento de los activos, además de un modelo tridimensional que puede ser utilizado para una gestión efectiva de la información a lo largo de toda la fase de vida del proyecto, desde su concepción hasta la fase de ejecución, operación y mantenimiento y demolición. la implementación del BIM supone un cambio de las reglas de juego y un proceso de cambio cultural para el sector construcción.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

La metodología BIM nace a raíz de los problemas generados con la practica tradicional y aprovecha las nuevas herramientas que ofrecen los avances tecnológicos y que permite una mejor colaboración y trazabilidad entre todos los implicados en el ciclo de vida de una infraestructura. Por tanto, supone una auténtica revolución en la optimización y ahorro de recursos financieros y humanos.

En nuestro país el BIM está en procesos de incorporación en la inversión pública. Con el presente trabajo de investigación se busca aplicar y comparar los beneficios del BIM con la metodología que se aplica tradicionalmente en nuestro medio en un proyecto de infraestructura vial como lo es una pavimentación.

Figura 3

Fases De Un Proyecto De Ingeniería



Nota: Ciclo de vida de un proyecto con la metodología BIM.

4.6. Justificación del Estudio

El uso del BIM permite tener un trabajo colaborativo interdisciplinario, que la información de la inversión sea transparente y accesible para todos los responsables del proyecto, una mayor facilidad en toma de decisiones, disminución de cambios inesperados, mejora la visualización y con todo ello tener una gestión adecuada y ordenada durante todo el ciclo del proyecto.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Con el siguiente trabajo de investigación se busca aplicar estas ventajas a un proyecto de pavimentación y compararlo con la metodología tradicional usada en nuestro medio.

4.7. Limitaciones

Los resultados de la investigación estarán limitados al expediente técnico del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco, para poder realizar las comparaciones más puntuales.

El acceso limitado a ciertas herramientas de los programas BIM por tener la versión estudiantil de los mismos.

La información catastral proporcionada por la Municipalidad en formato PDF, que dificulta realizar el contraste de información con el levantamiento topográfico para realizar la limitación de los predios y respetar los parámetros urbanísticos.

4.8. Objetivos de la Investigación

4.8.1. Objetivo General

Analizar y Comparar la aplicación del BIM en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.

4.8.2. Objetivo Específico

Obtener metrados empleando softwares BIM en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco

Determinar la diferencia en costos de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Detectar las interferencias del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.



Capítulo III

Hipótesis y Variables

6.1. Hipótesis

6.1.1. Hipótesis Principal

La aplicación del BIM permitirá mejorar la obtención de metrados en el proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco

La aplicación del BIM influirá en los costos de las partidas más incidentes del proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.

La aplicación del BIM permitirá detectar las interferencias del proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.

6.2. Identificación de Variables

6.2.1. Variables Independientes

VI1: Metrado de las partidas del Muros de Contención.

VI2: Metrado de las partidas del Pavimento.

6.2.2. Variables Dependientes

Costo

Cantidad de materiales

6.3. Matriz de Consistencia

Tabla 1

Matriz De Consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo influirá la aplicación del BIM en las deficiencias de determinar metrados y costos, así como la detección de interferencias en el Método Tradicional de diseño del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?</p> <p>Problema específico</p> <p>- ¿Cómo influirá la aplicación del BIM en la obtención de metrados de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?</p> <p>- ¿Cómo influirá la aplicación del BIM en costos de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?</p> <p>- ¿Cómo influirá la aplicación del BIM en la detección de interferencias en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Analizar y comparar el proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco con el BIM.</p> <p>Objetivo específico</p> <p>- Obtener metrados empleando softwares BIM en el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p> <p>- Determinar la diferencia en costos de las partidas más incidentes del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p> <p>- Detectar las interferencias del proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p>	<p>Hipótesis Principal</p> <p>-La aplicación del BIM permitirá mejorar la obtención de metrados en el proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p> <p>-La aplicación del BIM influirá en los costos de las partidas más incidentes del proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p> <p>-La aplicación del BIM permitirá detectar las interferencias del proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, Distrito de Santiago – Cusco – Cusco.</p>	<p>Variables Independientes</p> <p>VI1: Metrado de las partidas del Muros de Contención.</p> <p>VI2: Metrado de las partidas del Pavimento</p> <p>Variables Dependientes</p> <p>- Costo</p> <p>- Cantidad de materiales.</p>	<p>VI1: BIM</p> <p>- Metrados</p> <p>- Costos</p> <p>- Cantidad de Materiales</p> <p>VI2: METODO TRADICIONAL</p> <p>- Metrados</p> <p>- Costos</p> <p>- Cantidad de Materiales</p>

Nota: Matriz de Consistencia de la Presente Tesis.

Capítulo IV

Marco Teórico Conceptual

8.1. BIM

BIM se refiere la creación y el uso de modelos digitales que representan características físicas y funcionales. Este proceso no solo abarca la representación tridimensional 3D de un proyecto, sino que también integra dimensiones adicionales como el tiempo 4D, los costos 5D y la sostenibilidad 6D. (Chavez, 2023)

BIM se presenta como una solución en diseño, documentación y administración en proyectos de ingeniería, arquitectura y otros campos cuya necesidad sea comunicar conceptos o procesos de tal manera que la idea a transmitir no sea basada en la interpretación geométrica de un dibujo, lo que se logra con BIM es comunicar información de las propiedades o simulación espacial de una geometría, objeto o proceso. Es decir, si un dibujo de varios vectores formaba una geometría similar a lo que en vista de planta representa un mobiliario, dependerá de la calidad de dibujo, la familiaridad del consumidor del dibujo para identificarlo, y la interpretación que le pueda dar el consumidor a esa entidad gráfica; con la metodología BIM, aquel mobiliario será un modelo tridimensional con propiedades informativas y parametrizables, del cual pueden obtenerse varias “vistas” pero además es posible extraer información tabulada o realizar cálculos haciendo uso de a sus campos informativos o parámetros, tales como área, volumen, material, reflectividad, propiedades mecánicas del material, ubicación espacial, etc. (Jardi, 2022)

Estos datos informativos hacen que el proceso de dibujar líneas (vectores) que representen objetos sea innecesario, ya que podemos modelar objetos donde todas sus propiedades están inmersas y como resultado de haber aplicado la metodología se pueden obtener todas las maneras de visualizar el objeto y documentarlo para su consumo: extracción de planos, fachadas, cortes, listado de materiales, etc.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañocca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

En cada etapa de la metodología BIM el componente principal es el modelo BIM, aportando con la información que se requiere para el cumplimiento de una etapa y enriqueciéndose de más información para la siguiente fase. (Jardi, 2022)

Figura 4

Ciclo de un proyecto propuesto por Autodesk.



Nota: Ciclo de vida de un proyecto de ingeniería propuesto por Autodesk.

A continuación, la ilustración 02 muestra gráficamente el ciclo de un proyecto y la aplicación de BIM en un proyecto de ingeniería.

Aunque el ciclo de un proyecto de ingeniería sigue «generalmente» los procedimientos indicados en el gráfico, no todos tienen el mismo alcance ni pasan por todas las etapas debido a sus características singulares o a la disponibilidad de utilidades adecuadas para ellos.

8.2. Antecedentes

Para el desarrollo del presente trabajo, se tomó como antecedente los trabajos previos similares realizados por otros autores.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

8.2.1. Antecedentes Nacionales

8.2.1.1. “Análisis comparativo de los métodos PCI Y BIM aplicados para evaluar el pavimento de la Av. Los Diamantes 26 de octubre, 2023” Piura, 2023

La investigación tuvo como objetivo general Realizar un análisis comparativo de los métodos PCI y BIM aplicados para evaluar el pavimento de la Av. Los Diamantes, 26 de octubre, 2023. El enfoque fue cuantitativo, de tipo básica y diseño no experimental, transversal. En la investigación se consideró como muestra al total de la población, es decir, 3 Km de la Av. Los diamantes. En los resultados se halló que los principales tipos de fallas que presenta la infraestructura vial en estudio fueron: Tipo 4 - abultamientos y hundimientos, tipo 10 - grietas longitudinal y transversal, tipo 12 - pulimiento de agregados y tipo 13 – baches. Además, el nivel de severidad de las fallas fue principalmente moderada y alta, de acuerdo con los parámetros del manual PCI. Por ende, en general, el índice de condición del pavimento fluctuó entre 0-10 y 25-40, de ahí que, la condición del pavimento fue muy pobre o fallado. El autor concluyó que no existen diferencias significativas entorno a los resultados hallados con la metodología PCI y BIM de acuerdo con el análisis de los datos recolectados en la visita de inspección realizado a los 3 km de muestra seleccionada.

8.2.1.2. “Propuesta flujo de trabajo Open BIM para la elaboración del presupuesto de un proyecto de infraestructura vial en base a un modelo de información” Lima, marzo 2024

Dicha tesis consistió en la elaboración de un presupuesto en base a un modelo de información en el formato abierto IFC, en la etapa de perfil para una infraestructura vial en mantenimiento. El objetivo fue demostrar que se puede generar valor con los modelos de información en formato abierto para la elaboración de presupuestos que cumplan con lo necesario para tomarlo en cuenta como la nueva forma de trabajo basado en la metodología BIM.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Dicha tesis concluye en que la elaboración del presupuesto está en evolución y que los programas que propone tienen ciertas limitaciones.

8.2.1.3. “Efecto de la aplicación del sistema de modelamiento de la información para la construcción de carreteras - BIM aplicado al proyecto de la carretera Imperial – Pampas” Huancayo, 2023

Tiene como objetivo general de investigación: determinar el efecto que tiene la aplicación del modelamiento de la información en la construcción de carreteras dentro del proyecto de la carretera Imperial – Pampas. Para lo cual, se desarrolló un estudio de tipo aplicado, con un nivel descriptivo – explicativo, con un diseño de investigación cuasiexperimental. Para aplicar la metodología de trabajo colaborativo BIM, se propuso en el proyecto modelar la información para la construcción de carreteras en el proyecto Imperial – Pampas, tomando una muestra representativa en el tramo comprendido entre las progresivas Km 0+000 – 5+000, se realizó el diseño según las normativas, se modeló en 3D para la ejecución de su programación, mediante las herramientas Autodesk Civil 3D, Infraworks y Navisworks para determinar los beneficios que conlleva la utilización de un modelo 5D en la ejecución del proyecto, considerando además el tiempo para llevar a cabo las partidas involucradas, identificar los beneficios de realizar una coordinación digital en la etapa de inicio y durante el desarrollo del proyecto, conocer las diversas ventajas sobre la estimación de costos y determinar la rentabilidad sobre la inversión. En el estudio se llegó a concluir que la productividad se incrementó en un 32.54% en las actividades de corte y 37.76% en las actividades de relleno, además se apreció una reducción de costos en 29.23% en actividades de corte y 29.23% en las actividades de relleno, respecto al plazo de ejecución se determinó una reducción del plazo de ejecución en las actividades de corte en 24.54% y 26% en las actividades de relleno.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

8.2.2. Antecedentes Internacionales

8.2.2.1. “Aplicación de Modelo BIM Para Proyectos De Infraestructura Vial” Quito, Diciembre 2016

En el presente trabajo planteo el uso de herramientas BIM, que guiados por una metodología, permita obtener mejores resultados tanto en la ingeniería aplicada al diseño y construcción de proyectos viales así como en la documentación, cuantificación y gestión del proyecto. el cual concluye en que la elección del software o plataformas BIM a ser utilizadas en el desarrollo del proyecto, deben ser evaluadas técnicamente ya que no todas las herramientas BIM disponibles permiten obtener simulación, reportes de diseño u análisis de los modelos digitales. La compatibilidad entre programas debe ser analizada según el alcance y los ciclos que puede atravesar el proyecto vial.

8.2.2.2. “Comparación del Sistema Tradicional vs la Implementación del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. análisis de un caso de estudio” Guayaquil, marzo 2017.

Con el presente trabajo se pretende hacer una comparación entre dos métodos de diseño, un primer análisis con el método tradicional, que es el usualmente utilizado para todo diseño y proceso constructivo, llevado a cabo a través de una vivienda unifamiliar con las herramientas CAD, cálculos manuales y Microsoft Excel para cronograma y un segundo análisis con la tecnología del BIM, estableciendo una metodología general para el uso del software Revit y Microsoft Project para el cronograma. Dicha vivienda se modeló en Revit y en CAD, se compararon las cantidades de materiales y el presupuesto para ambos casos; además del tiempo empleado para su diseño en las 3 etapas que se seleccionó, (diseño, cálculo de cantidades y presupuesto), también es importante notar la rapidez para generar láminas gracias a la ayuda del software Revit, para finalmente comprobar que la tecnología BIM es más sencilla y eficaz de

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

gestionar, agilizando todos los procesos de diseño. El cual concluye en que el uso del programa Revit reduce en 2.54% el presupuesto con la metodología tradicional.

8.2.2.3. “Metodología BIM en Infraestructura Vial”, Ibagué, Colombia 2023.

Este informe presenta una exhaustiva exploración de la relevancia y los parámetros fundamentales, tanto teóricos como técnicos, asociados a la aplicación de la metodología BIM en proyectos de infraestructura vial. Se abordan con detalle aspectos teóricos cruciales, tales como los criterios de diseño de vías, así como los softwares específicos utilizados para la implementación efectiva de BIM. Además, se desarrolló y justificaron procedimientos técnicos destinados al modelado de proyectos de infraestructura vial mediante BIM, considerando tanto los aspectos teóricos como los prácticos necesarios para el diseño integral de una vía. Este enfoque integral garantiza la correcta construcción y funcionamiento al culminar la etapa del proyecto. Se hizo un análisis exhaustivo de los costos del proyecto, cronograma de actividades y proyecciones de avance de obra, usando formatos y software aplicables alineados con la metodología BIM. Finalmente, se realizó una síntesis integral del proceso de modelado, destacando aspectos esenciales que resultan imprescindibles al momento de ejecutar un proyecto basado en la metodología BIM.

La infraestructura vial de un país es el eje de desarrollo del mismo y es necesario mejorar los procedimientos constructivos de dichas infraestructuras, es por ello que la Metodología BIM ayuda en buscar esa mejora. El BIM ayuda a que dichos procedimientos se lleven a cabo de una manera más eficiente con ayuda de herramientas tecnológicas y así poder tomar mejores decisiones y hasta adelantarse a posibles obstáculos que puedan surgir en cada etapa de un proyecto.

La metodología tradicional a la que la mayoría de profesionales en nuestro país está acostumbrada, ya no puede resolver ciertos problemas cada vez más complejos como el tráfico o proyectos de gran envergadura los cuales requerirían mayor personal y esfuerzo, ya que lo que

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

se busca hoy en día es la culminación de proyectos en el menor tiempo posible y que no tengan errores.

Actualmente, el país utiliza flujos de trabajo no controlados, en otras palabras, cada disciplina o especialidad trabaja por cuenta propia, basándose en datos propios y a veces por falta de una adecuada comunicación no están al tanto de los cambios que se realizan, lo que genera incompatibilidades y errores en el proceso constructivo, y por consiguiente retrasos e incrementos en los costes del proyecto.

El MTC adopta la metodología BIM con el objetivo de identificar la información durante las fases de formulación, evaluación, ejecución y funcionamiento en proyectos de infraestructura mediante la gestión de la información, Igualmente, posibilitará levantar información de las condiciones existentes, identificar interferencias, reducir los riesgos, estimar cantidades y costos, programar actividades, generar nueva información, documentación, análisis y procesamiento de la información.

Con el propósito de minimizar y eliminar los procesos y actividades desconectadas unas de otras, se plantea a nivel mundial el uso de estándares y metodologías que permitan reducir los problemas en la ejecución de todo un proyecto de ingeniería, y es así como durante la última década la metodología BIM ha sido incorporada de forma progresiva en diferentes países como parte de la normativa obligatoria para la ejecución de proyectos de ingeniería.

8.3. Marco Legal

8.3.1. Decreto Legislativo N.º 1444, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.

Dicho Decreto Legislativo indica que progresivamente se incluirán herramientas de modelado digital para la ejecución de obras públicas, considerando la eficiencia en todo el ciclo de vida de los proyectos.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

8.3.2. Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo

N.º 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación

Multianual y Gestión de Inversiones

El Presente Decreto Supremo tiene como una de sus Disposiciones Complementarias Finales la implementación progresiva de las metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, Para tal efecto, la DGPMI 43 aprueba las disposiciones necesarias para la adopción de los aplicativos informáticos y la generación de capacidades. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

8.3.3. Resolución Ministerial N°242-2019-Vivienda19/07/2019

Aprueba los lineamientos generales para el uso del BIM en los proyectos de construcción. Eso lo creo el MVCS. (Ministerio de Vivienda, 2019)

8.3.4. Decreto Supremo N°237-2019-Ef, Plan Nacional De Competitividad Y Productividad

El presente Decreto Supremo Tienes cómo OP N° 1: Infraestructura, la cual comprende la medida de política 1.2 plan BIM, donde se incluye el plan BIM como una política de Estado ya que se obtiene mayor trazabilidad, Predictibilidad, control, Reducción de costos y plazos, disponibilidad e información homogénea y oportuna, mejoras en la productividad de la inversión en infraestructura y en su rentabilidad social. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019a).

Dicho Decreto busca mejorar el proceso de gestión pública a fin de reducir vacíos en la infraestructura y esto mediante la implementación de nuevas metodologías de modelamiento digital en todas las fases de un proyecto de ingeniería.

8.3.5. Decreto Supremo N°289-2019-Ef, Aprueban Disposiciones Para la Incorporación

Progresiva de BIM en la Inversión Pública

El Plan BIM Perú contempla la implementación progresiva de la Metodología BIM en los procesos de inversión pública.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

8.3.6. Decreto De Urgencia N°021-2020, Decreto de Urgencia que Establece el Modelo de Ejecución de Inversiones Públicas a Través de Proyectos Especiales de Inversión Pública y Dicta Otras Disposiciones.

El empleo del BIM requiere la contratación de servidores expertos en la materia para su correcta implementación.

8.3.7. Decreto Legislativo DL 1486, Decreto legislativo donde se establece disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas.

Se menciona la implementación de la metodología BIM en las inversiones públicas.

8.3.8. Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas

la siguiente Resolución Directoral permite aprobar los pasos a seguir para el uso del BIM en las inversiones públicas. Estas bases sirven de guía y contienen los criterios mínimos a considerar para el uso del BIM.

8.3.9. Equipo Plan BIM Perú

En agosto del 2020 se conforma el equipo plan BIM PERU Cuya finalidad es el desarrollo, validación y establecimiento de las herramientas de la metodología BIM en el Perú.

8.3.10. NTP – ISO19650 Parte 1 y 2

En abril del 2021 dicha norma técnica peruana adapta el estándar internacional del BIM al contexto nacional.

8.3.11. DS 108-2021-EF

En mayo del 2021 se realiza la actualización de las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la Inversión Pública.

8.3.12. RD 0002-2021-EF/63.01

En junio del 2021 se aprueba el Plan de Implementación y la Hoja de Ruta del Plan BIM Perú.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

8.3.13. DS 0003-2023-EF/63.01

En marzo del 2023 se realiza la actualización de la Guía Nacional BIM.

A continuación, se ilustra una línea de tiempo donde se aprecia la evolución de la adopción de la metodología BIM en el sector público de nuestro país.



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 5

Antecedentes normativos de la adopción del BIM.



Nota: Antecedentes Normativos en el Perú para la adopción del BIM.

Capítulo V

Expediente Técnico Tradicional

El presente capítulo incluye una breve descripción del proyecto, así como la información disponible del expediente técnico, el cual incluye principalmente la ingeniería del proyecto, los metrados realizados, el presupuesto, la programación de obra y la elaboración de los planos.

10.1. Descripción del Proyecto en Estudio

Para el análisis comparativo, se tomó como base el Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, ubicado en el Distrito de Santiago, provincia Cusco, departamento Cusco, que corresponde a 4398.20m².

Figura 6

Área para intervenir



Nota: Área a intervenir - Proyecto De Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa

Este proyecto corresponde a la ejecución de 03 componentes: vías vehiculares, vías

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

peatonales y muros de contención, la obra asciende a la suma de S/. 2'013,450.83 (dos millones trece mil cuatrocientos cincuenta con 83/100 soles), y el tiempo de ejecución total es de 210 días calendario.

Los objetivos de la ejecución de este proyecto incluyen la estabilización de los terrenos con fuertes pendientes, la presencia de una infraestructura de protección, así como el adecuado tratamiento de taludes. Facilitar el acceso a las viviendas y minimizar los riesgos en la integridad y seguridad de los pobladores con la pavimentación de las pistas, veredas y escalinatas.

10.2. Información Disponible del Proyecto

La información con la que se dispone para el análisis comparativo incluye lo siguiente:

10.2.1. Ingeniería de Proyecto

La ingeniería del proyecto incluye el levantamiento topográfico de la zona, el estudio de canteras realizado previamente, el estudio de impacto ambiental e hidrológico, la seguridad durante la construcción, el diseño de los muros de contención y el diseño de pavimentos cabe aclarar que en el desarrollo de esta investigación no se profundizara en los mecanismos de obtención de datos de la ingeniería de proyecto, sino la gestión de la información a través de la metodología BIM.

Respecto a la seguridad que se implementará en la obra, se incluyen los accesos, circulación y señalización dentro de la obra; así como el almacenamiento y manipuleo de los materiales. También se tomaron medidas de seguridad en las obras de construcción pesada, obras de movimiento de tierras sin explosivos y las obras de infraestructura, excavación y demoliciones.

Se realizó el diseño de muros de contención de cinco tipos, las cuales varían por la longitud que tienen, de 12.9m, 43m, 21m, 90.75m y 20m.; las memorias de cálculo se detallan en el expediente técnico.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

10.2.1.1. Diseño de Muro de Contención y Pavimentos

El objetivo de la presente investigación no es analizar el diseño estructural, sino realizar la comparación entre la metodología Tradicional y la metodología BIM, por lo cual se resume el criterio de diseño utilizado en la metodología tradicional.

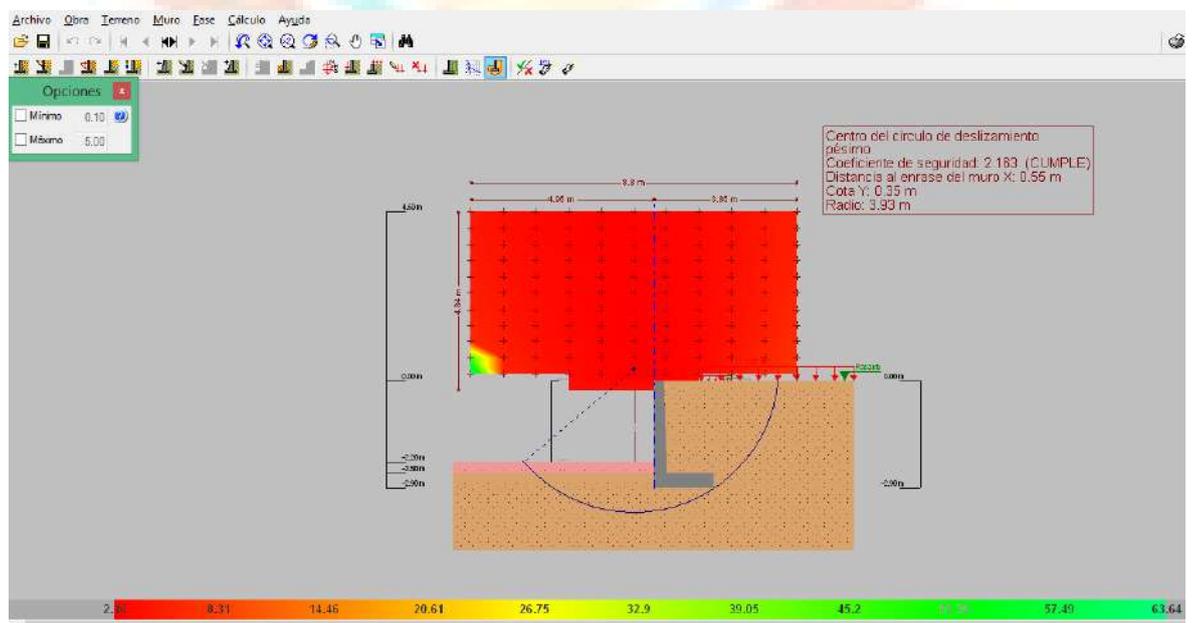
El diseño de los muros de contención se realizó con datos del estudio de suelos para el proyecto Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa, ubicado en el Distrito de Santiago, provincia Cusco, departamento Cusco.

Las normas técnicas utilizadas fueron: Norma Técnica E.020 Cargas, E.030 Diseño Sismo Resistente, E.050 Suelos y Cimentaciones, E.060 Concreto Armado.

Se hizo el empleo del software CYPECAD Muros Pantalla para realizar el diseño de los muros de contención.

Figura 7 *Diseño de muro de contención*

Diseño de muro de contención.



Nota: Diagrama para el diseño de muro de contención.

Para el diseño de pavimentos

se realizó el estudio de tráfico, el diseño de juntas, acero de temperatura y el diseño estructural

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

de pavimento rígido de acuerdo al Método AASHTO 1993, que concluye como espesor final de la carpeta de rodadura de 20cm y base de 20cm.

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO
SECCION : General **FECHA :** 01 de Enero 2020

Calicata 01

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	384,345
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.00
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	80%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-0.842
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	245.00
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	3,477.41
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3,361,266.56
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	634.72
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- Kc (pci)	251.11
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	4.6
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.10

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{R2} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right) + (4.22 - 0.32 P_i) \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.5 k_s \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{10}}{(D + 25.4)^{4.6}}}$$

D (pulg)	G _r	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
6.050	-0.07918	5.58	5.58

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), pulgadas	6.05	pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (D), centimetros	15.37	cm
C. ESPESOR DE BASE (B), pulgadas	8	pulg.
D. ESPESOR DE BASE (B), centimetros	20	cm

ESPESOR DE LOSA DE CONCRETO:	20.00 cm
ESPESOR DE BASE:	20.00 cm



10.2.2. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas, se refieren a las especificaciones del material, características físicas y el modo de instalación en las diferentes partidas de un expediente técnico;

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

para la edición de las especificaciones técnicas se empleó los distintos softwares de Microsoft Office.

Los planos tienen mayor valor sobre las especificaciones técnicas, metrados y Presupuesto. Las especificaciones técnicas tienen mayor valor sobre metrados y presupuestos. Los metrados tienen mayor valor sobre los presupuestos.

10.2.3. Metrados

Los metrados fueron elaborados en base a la toma de datos tanto en forma física como de manera virtual, los cuales fueron plasmados en una hoja de cálculo de Excel, los cuales tienen carácter de interés para el Proyecto. La cantidad de campos a considerar esta sujeto únicamente al requerimiento del metrado, por ejemplo: el Proyecto lineal analizado, uno de los ítems a considerar será la progresiva del alineamiento de referencia. El IMV (Ingeniero de Metrados y **Valorización**) determinará los campos necesarios con la finalidad de mostrar fehacientemente el metrado con fines de valorización o control.

10.2.3.1. Resumen de Metrados del Expediente Técnico Tradicional

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
1	OBRAS PROVISIONALES		
1.01	Cartel de identificación de la obra de 3.60x2.40m	und	1.00
1.02	Residencia, almacén y guardianía de obra	mes	7.00
1.03	Señales preventivas durante el proceso de construcción	m	1253.26
1.04	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	Limpieza del terreno	m ²	4398.20
2.02	Trazo de niveles y replanteo preliminar	m ²	4398.20

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
2.03	Encimado de buzones		
02.03.01	Demolición de concreto en buzones	m ³	14.08
02.03.02	Encofrado de protección de buzones	und	11.00
02.03.03	Acero de refuerzo g-60	kg	165.00
02.03.04	Concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	1.87
02.03.05	Colocado de tapas de buzones	und	11.00
2.04	Reconexiones domiciliarias		
02.04.01	Reconexión de instalaciones de agua	pto	50.00
02.04.02	Reconexiones domiciliarias de desagüe	pto	50.00
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
3.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
3.02	Corte de material a nivel de sub rasante	m ³	1665.63
3.03	Relleno y compactado con material propio	m ³	182.42
3.04	Perfilado y compactado de terreno en zona de corte	m ²	2936.63
3.05	Riego	m ²	2936.63
4	MURO DE CONCRETO ARMADO		
4.01	Zapata		
04.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	422.27
04.01.02	Excavación en terreno normal	m ³	1610.41
04.01.03	Entibado de taludes	m	187.65
04.01.04	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	422.27
04.01.05	Solado de 2" mezcla 1:10 cemento-hormigón	m ²	422.27
04.01.06	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	211.32
04.01.08	Curado de concreto	m ²	422.27
4.02	Muro		
04.02.01	Encofrado y desencofrado normal	m ²	1527.50
04.02.02	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	346.19
04.02.03	Drenes transversales	m	200.14
04.02.04	Curado de concreto	m ²	1527.50
04.02.05	Juntas de dilatación	m	382.00
04.02.06	Relleno y compactado con material propio	m ³	1052.90
4.03	Acero de refuerzo g-60 (zapata y muro)		
04.03.01	Acero de refuerzo g-60	kg	34395.22
5	PAVIMENTOS		
5.01	Base de 0.20 metros de espesor		
05.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
05.01.02	Material de base	m ³	763.52
05.01.03	Extendido, perfilado y compactado de base	m ²	2936.63
05.01.04	Riego	m ²	2936.63

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
5.02	Superficie de rodadura (e=0.20 m.)		
05.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
05.02.02	Encofrado y desencofrado de losas de rodadura	m	169.98
05.02.03	Concreto f'c=245 kg/cm ² (pre mezclado)	m ³	587.33
05.02.04	Acero corrugado g-60 de 1/2" en junta longitudinal	kg	392.62
05.02.05	Acero liso de 3/4" en junta de contracción	kg	2022.27
05.02.06	Acero liso de 1" en junta de dilatación	kg	2851.25
05.02.07	Acero corrugado g-60 de 1/4", en malla de temperatura	kg	2466.55
05.02.08	Curado de concreto	m ²	2936.63
05.02.09	Sellado de juntas de contrac. y long	m	1442.93
05.02.10	Sellado de juntas de dilatación, e=3/4", h=0.05 m.	m	319.52
6	SARDINELES Y VEREDAS EXTERIORES		
6.01	Sardineles		
06.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	160.61
06.01.02	Encofrado y desencofrado normal	m ²	856.56
06.01.03	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	80.30
06.01.04	Curado de concreto	m ²	374.75
06.01.05	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	357.90
6.02	Veredas		
06.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	899.63
06.02.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	899.63
06.02.03	Encofrado y desencofrado normal	m ²	60.70
06.02.04	Empedrado de e=6"	m ²	899.63
06.02.05	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	44.98
06.02.06	Curado de concreto	m ²	899.63
06.02.07	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	303.48
06.02.08	Bruñas en veredas	m	3624.00
7	ESCALINATAS		
7.01	Escalinatas		
07.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	53.25
07.01.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	53.25
07.01.03	Empedrado de e=6"	m ²	53.25
07.01.04	Encofrado y desencofrado de costados	m	106.50
07.01.05	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	5.38
07.01.06	Curado de concreto	m ²	53.25
7.02	Cunetas		

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
07.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	8.42
07.02.02	Encofrado y desencofrado de costados	m	16.85
07.02.03	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	0.42
07.02.04	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	12.64
07.02.05	Curado de concreto	m ²	12.64
07.02.06	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	1.70
7.03	Disipadores de energía		
07.03.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2.52
07.03.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	2.52
07.03.03	Empedrado de e=6"	m ²	2.88
07.03.04	Encofrado y desencofrado normal	m ²	13.44
07.03.05	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	0.41
07.03.06	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	13.44
07.03.07	Curado de concreto	m ²	2.52
8	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES		
8.01	Sumidero transversal		
08.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	32.10
08.01.02	Excavación de zanjas (manual)	m ³	26.77
08.01.03	Perfilado y compactado para fondo de sumidero	m ²	32.10
08.01.04	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	34.80
08.01.05	Eliminación de material excedente	m ³	34.80
08.01.06	Encofrado y desencofrado normal	m ²	57.84
08.01.07	Solado de 2" mezcla 1:10 cemento-hormigón	m ²	32.10
08.01.08	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	16.48
08.01.09	Acero de refuerzo g-60	kg	521.02
08.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	54.74
08.01.11	Curado de concreto	m ²	54.74
08.01.12	Rejilla para sumidero de platina 2 1/2" x 1/2"	m ²	25.79
8.02	Tubería para aguas pluviales		
08.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	114.84
08.02.02	Excavación de zanjas (c/maquinaria)	m ³	183.74
08.02.03	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	17.83
08.02.04	Eliminación de material excedente	m ³	17.83
08.02.05	Refine y nivelado de zanja p/ tub	m	191.40
08.02.06	Cama de arena para apoyo de tubería	m	191.40
08.02.07	Tubería PVC UF alcantarillado NTP-ISO 4435 sn-2 250 mm.	m	41.60

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
08.02.08	Tubería PVC UF alcantarillado NTP-ISO 4435 sn-2 315 mm.	m	149.80
08.02.09	Relleno y compactado con material propio	m ³	170.03
08.02.10	Dado de anclaje de concreto	m ³	0.25
08.02.11	Pruebas hidráulicas p/ tub. PVC uf	m	191.40
9	BARANDAS METÁLICAS		
9.01	Barandas metálicas (inc. pintura)	m	234.38
9.02	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	1.17
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
10.01	Pintado de cruces peatonales y señalización		
10.01.01	Demarcación de cruces de vía	m ²	150.00
10.01.02	Demarcación de pavimentos	m	1673.74
11	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD		
11.01	Diseño de mezcla de concreto	und	2.00
11.02	Rotura de briquetas	und	70.00
11.03	Prueba de densidad de campo	und	18.00
11.04	Prueba de soldadura	glb	6.00
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
12.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00
12.02	Equipo de protección individual	glb	2.00
12.03	Equipo de protección colectiva	glb	1.00
13	MONITOREO ARQUEOLÓGICO		
13.01	Inscripción del plan de monitoreo en la D.D.C.	glb	1.00
13.02	Gastos de supervisión	glb	1.00
13.03	Aprobación del informe final del P.M.A.	glb	1.00
14	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
14.01	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	2671.25
14.02	Eliminación de material excedente	m ³	2671.25
14.03	Limpieza final de obra	m ²	4398.20
14.04	Acondicionamiento de áreas verdes	m ²	64.89
14.05	Plantas nativas	und	6.00
14.06	Basureos	par	3.00
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19		
15.01	Elaboración del plan de vigilancia, prevención y control de covid-19	und	1.00
15.02	Capacitación de salud y seguridad para covid-19	und	3.00
15.03	Implementos de protección personal para covid-19	glb	2.00
15.04	Pruebas rápidas para descarte de covid-19	und	60.00
15.05	Equipos de desinfección	glb	1.00
15.06	Construcción de zonas de desinfección	m ²	4.00
15.07	Construcción de vestidores	m ²	4.80

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
15.08	Construcción de comedor	m ²	50.00
15.09	Señalización preventiva de covid-19	und	18.00

10.2.4. Presupuesto

Es el estimado que costara el proyecto, hay una gran variedad de programas de presupuestos, la metodología tradicional empleo el software S10 Presupuestos 2005.

El presupuesto total del proyecto es. S/. 2'013,450.83 (dos millones trece mil cuatrocientos cincuenta con 83/100 soles), con un costo directo de S/. 1'684,961.61 (un millón seiscientos ochenta y cuatro mil novecientos sesenta y uno con 61/100 soles).

Así mismo las partidas más incidentes en el presupuesto ascienden a la suma de S/.1'074,860.34 (un millón setenta y cuatro mil ochocientos sesenta con 34/100 soles) que representa el 63.8 % a costo directo.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 8

Presupuesto Aprobado

Nota: Especificación de gastos del presupuesto.

CODIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	Costo Directo	Gastos Generales	Gastos de Inspección	Gastos de Liquidacion	Gastos de Expediente Técnico	COSTO TOTAL
2.6.21.13	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL (RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS)	346,144.53	177,045.00	51,500.00	9,187.50		583,877.03
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (VESTUARIO)		6,163.00	1,067.60	219.60	729.20	8,179.40
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (COMBUSTIBLE, CARBURANTES Y LUBRICANTES)	12,542.52	1,400.00	0.00	0.00		13,942.52
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (MATERIALES DE CONSTRUCCION)	578,626.35		767.00	1,684.50		581,077.85
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (MOBILIARIOS)		7,042.00				7,042.00
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (MATERIALES DE ESCRITORIO)		2,691.25			7,795.70	10,486.95
2.6.21.14	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES (HERRAMIENTAS)	217,184.14					217,184.14
2.6.21.15	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	530,464.07	33,756.87	360.00	590.00	6,720.00	571,890.94
2.6.21.13	ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS (PERSONAL)					19,770.00	19,770.00
	TOTAL	1,684,961.61	228,098.12	53,694.60	11,681.60	35,014.90	2,013,450.83

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

10.2.5. Programación

El Cronograma de ejecución se realizó en Microsoft Project, creando hitos y el Diagrama de Gantt tomando en cuenta los tiempos para cada tarea específicamente. La duración de cada partida fue generada de acuerdo al análisis de rendimientos en el análisis de costos unitarios de cada partida siendo los tiempos propuestos de inicio de cada actividad por el responsable de la elaboración de la programación. El tiempo de ejecución total es de 210 días calendario.

10.2.6. Planos

La elaboración de los planos se realizó en el Software AutoCAD y AutoCAD Civil 3D.



Capítulo VI

Plan de Ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (PEB), tal como lo define el Decreto Supremo N° 108-2021-EF, es el documento que describe la metodología de trabajo, procedimientos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que se ajustan a los requerimientos de información establecidos en las fases del ciclo de inversión de una inversión desarrollada utilizando BIM.

Un documento conocido como el Plan de Ejecución BIM describe el enfoque del equipo de ejecución para manejar los requisitos de gestión de la información de la designación.

Para fines de esta investigación en este capítulo se presenta el flujo de trabajo colaborativo de modelo federado BIM y el nivel de detalle de las partidas de mayor incidencia en el presupuesto del proyecto en investigación, estos ítems forman parte del PEB que se presenta en los anexos.

12.1. Flujo de Proceso de Elaboración de Modelo Federado BIM 3D

Una vez aprobada la propuesta final del PEB se da inicio al modelamiento de los componentes lineales, se toma como punto de partida el levantamiento topográfico obtenido en campo, seguidamente se desarrolla el diseño del corredor del pavimento rígido, intersecciones, muros de contención en el software Civil 3D. Una vez que se tiene el modelo de todo el corredor vial, toda esta información se pasa al software Infracore en donde se complementará el modelamiento en 3D de los distintos componentes del proyecto como son lotes, buzones, sumideros, postes de alumbrado público, escalinatas.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Este modelo se exporta como sólido y en formato IFC al software Revit, de tal forma que se pueda modelar el acero de la carpeta de rodadura y los muros de contención para determinar las tablas de cuantificación, además de configurar las vistas y planos para su impresión.

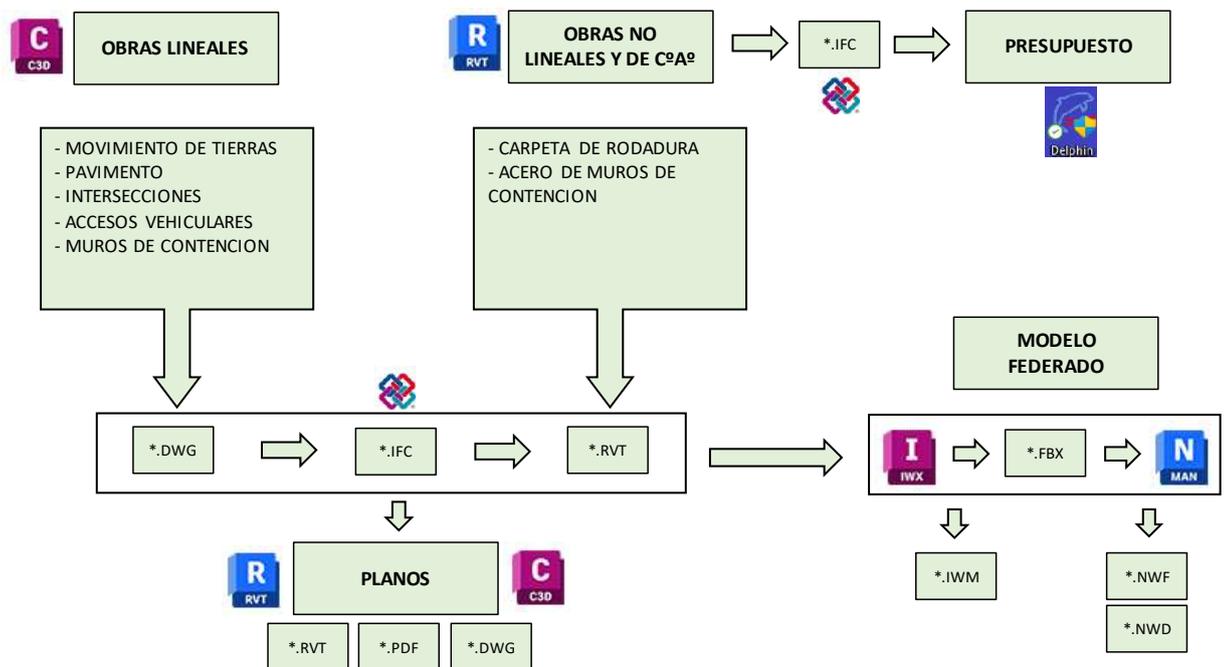
El modelo obtenido en el software Revit se procede a exportar en formato IFC al software Delphin Express, donde se configura y arma el presupuesto base del expediente técnico, precios unitarios, especificaciones técnicas y la vinculación de metrados.

Del modelo federado del software Infraworks se exporta en formato FBX, para luego ser importado en el software Navisworks para realizar la detección de interferencias.

A continuación, se presenta un esquema en el que se resume el flujo de proceso de elaboración del modelo federado BIM de esta investigación:

Figura 9

Flujo de trabajo con la Metodología BIM



Nota: Flujo de trabajo de elaboración de modelo federado BIM - Proyecto De Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I Etapa - PEB.

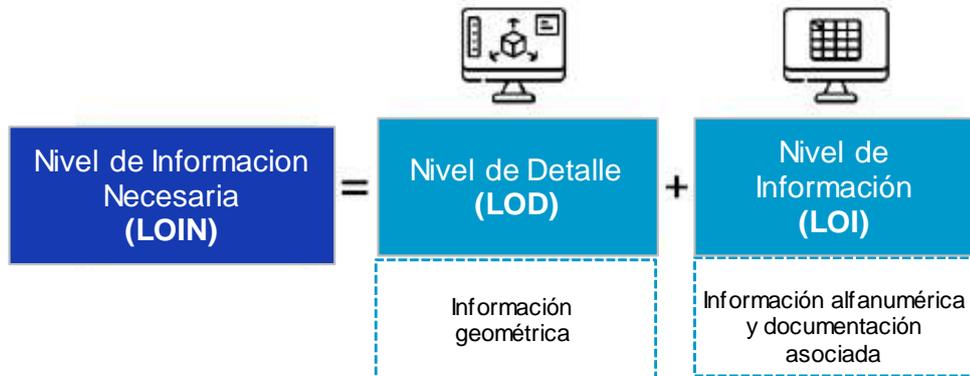
“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

12.2. Nivel de detalle del modelo (LOD)

Es la información necesaria para cumplir los objetivos del proyecto, los requisitos de información deben incluirse en el Nivel de Información Necesaria (LOIN)

Figura 10

Nivel de información.



Nota: Nivel de información necesaria - Adaptado de Mott MacDonald

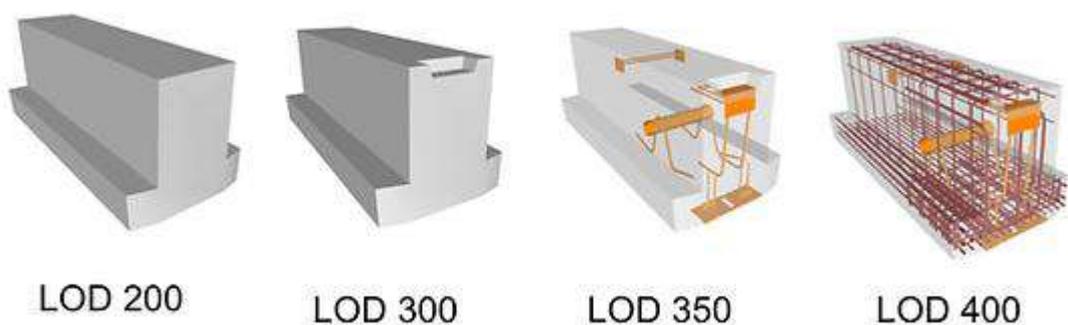
En los modelos de información mientras más detalle se necesite el LOD aumentara con ellos también el costo y tiempo en el modelado digital.

El Nivel de detalle (LOD) contiene la información geométrica del modelamiento, mientras el Nivel de Información (LOI) contiene la información alfanumérica y documentación asociada.

El nivel de desarrollo (LOD por sus siglas en inglés) será de 200 en algunos casos 300 y 400 según amerite el detalle para diseño y construcción.

Figura 11

Nivel LOD



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Nota: Nivel de Detalle (LOD) según BIM FORUM.

De la ilustración anterior, que no es una estructura del proyecto que se analiza, se puede afirmar lo siguiente con respecto al nivel de detalle:

LOD 200: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones en forma aproximada. Así como tipologías informativas sin otros datos.

LOD 300: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones, unidades, materiales, capas, espesores y comportamientos en encuentros. Así como marcas modelos de capas y materiales.

LOD 400: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones materiales, espesores, comportamiento de encuentros, planos de detalles, marcas y modelos, datos físicos, químicos y/o mecánicos, instrucciones de colocado e instalación.

A continuación, se presenta el LOD de las partidas más incidentes en el presupuesto adoptado para fines de esta investigación en el cuadro siguiente:

Tabla 2

Nivel de LOD en las Partidas Modeladas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	LOD
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
3.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
3.02	Corte de Material a Nivel de Sub Rasante	m ³	300
3.03	Relleno y Compactado con Material Propio	m ³	300
3.04	Perfilado y Compactado de Terreno en Zona de Corte	m ²	300
3.05	Riego	m ²	200
4	MURO DE CONCRETO ARMADO		
4.1	ZAPATA		
04.01.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
04.01.02	Excavación en Terreno Normal	m ³	200
04.01.03	Entibado de Taludes	m	200
04.01.04	Perfilado y Compactado Manual de Terreno	m ²	200
04.01.05	Solado de 2" Mezcla 1:10 Cemento-Hormigón	m ²	300
04.01.06	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (premezclado)	m ³	300
04.01.07	Curado de Concreto	m ²	200

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	LOD
4.02	MURO		
04.02.01	Encofrado y Desencofrado Normal	m ²	200
04.02.02	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (premezclado)	m ³	300
04.02.03	Drenes Transversales	m	300
04.02.04	Curado de Concreto	m ²	200
04.02.05	Juntas de Dilatación	m	200
04.02.06	Relleno y Compactado con Material Propio	m ³	200
4.03	ACERO DE REFUERZO G-60 (Zapata y Muro)		
4.03.01	Acero de Refuerzo G-60	kg	400
5	PAVIMENTOS		
5.01	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR		
05.01.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
05.01.02	Material de Base	m ³	200
05.01.03	Extendido, Perfilado y Compactado de Base	m ²	200
05.01.04	Riego	m ²	200
5.02	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)		
05.02.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
05.02.02	Encofrado y Desencofrado de Losas de Rodadura	m ²	300
05.02.03	Concreto f'c=245 kg/cm ² (Pre Mezclado)	m ³	300
05.02.04	Acero Corrugado G-60 de 1/2" en Junta Longitudinal	kg	400
05.02.05	Acero Liso de 3/4" en Junta de Contracción	kg	400
05.02.06	Acero Liso de 1" en Junta de Dilatación	kg	400
05.02.07	Acero Corrugado G-60 de 1/4", en Malla de Temperatura	kg	400
05.02.08	Curado de Concreto	m ²	200
05.02.09	Sellado de Juntas de Contracción y Long.	m	300
05.02.10	Sellado de Juntas de Dilatación, e=3/4", h=0.05 m.	m	300

Capítulo VII

Modelamiento del Proyecto con la Metodología BIM

En el presente capítulo se desarrolla el modelamiento de los diferentes componentes del proyecto, empleando los diversos softwares que se detallaron en el flujo de trabajo colaborativo en el capítulo anterior.

En este capítulo se muestran los recortes de capturas de pantalla en las distintas etapas de modelamiento del proyecto en cada software como: Civil 3D, Infracore, Revit, Navisworks y Delphin Express BIM 360.

El modelo federado final se puede apreciar a través de cualquier dispositivo móvil a través del siguiente código QR:



Al escanear el anterior código se tiene acceso al siguiente link: <https://viewer.autodesk.com/id/dXJuOmFkc2sub2JqZWNoZmVycy5vYmplY3Q6YTM2MHZpZwN2VIZDAuY29sbGFib3JhdGlvbg>, donde a través de Autodesk Viewer se puede apreciar el modelo federado en 3D desde cualquier dispositivo móvil, cabe indicar que dicho link fue generado en el software Infracore a través de la herramienta de Vistas Compartidas cuya vigencia del link es de un mes, terminado este periodo se debe de actualizar el link en el software mencionado.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

A continuación, se presenta el modelamiento del proyecto a través de recortes de capturas de pantalla:

14.1. Modelamiento del proyecto en Civil 3D

Figura 13

Civil 3D – paso 1



Nota: Importación de los puntos del levantamiento topográfico.

Figura 12

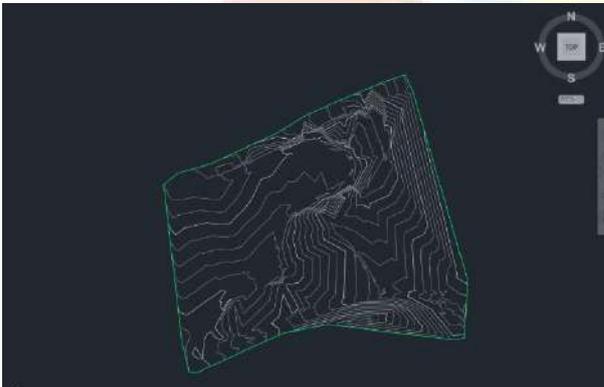
Civil 3D – paso 2



Nota: Generación de superficie del terreno producto del levantamiento topográfico.

Figura 14

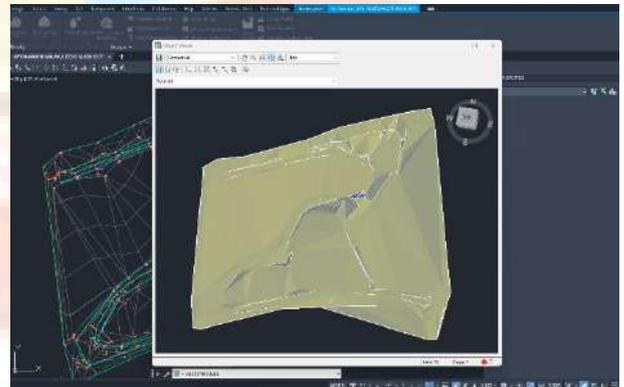
Civil 3D – paso 3



Nota: Delimitación de la superficie del terreno en estudio

Figura 15

Civil 3D – paso 4

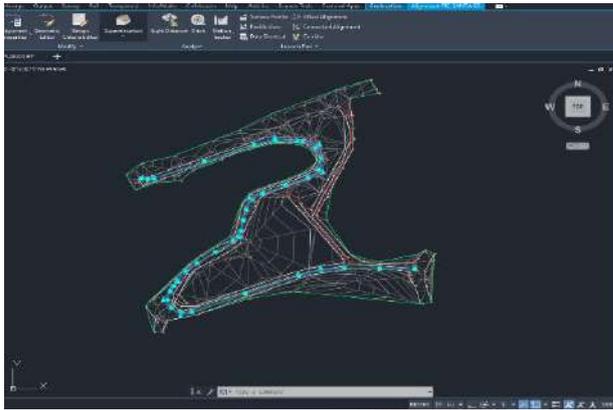


Nota: Edición de la superficie del terreno empleado BREAKLINES.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 16

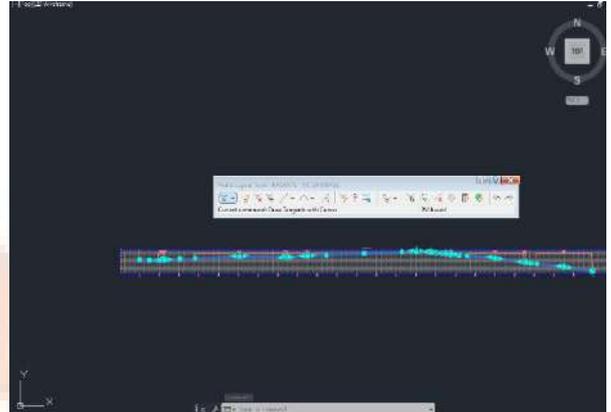
Civil 3D – paso 5



Nota: Generación de Alineamiento en la calle Santiago

Figura 17

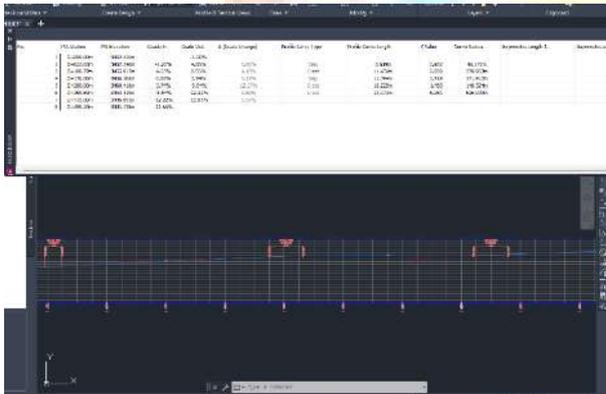
Civil 3D – paso 6



Nota: Generación del Perfil longitudinal.

Figura 18

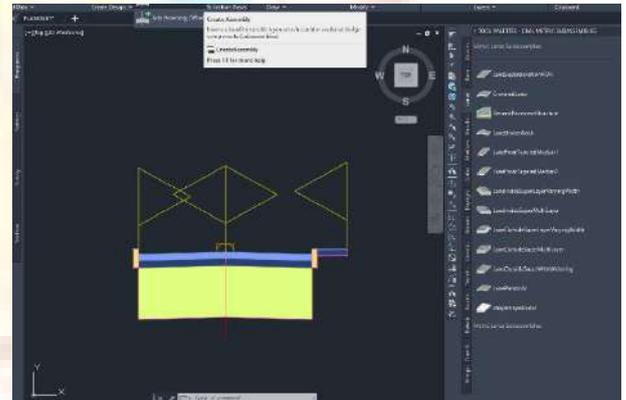
Civil 3D – paso 7



Nota: Generación de curvas verticales.

Figura 19

Civil 3D – paso 8

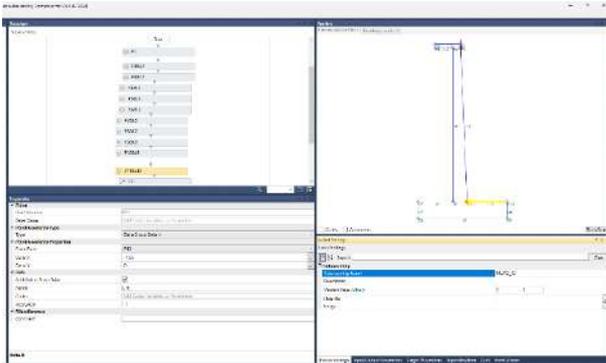


Nota: Generación de ASSEMBLYS.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 21

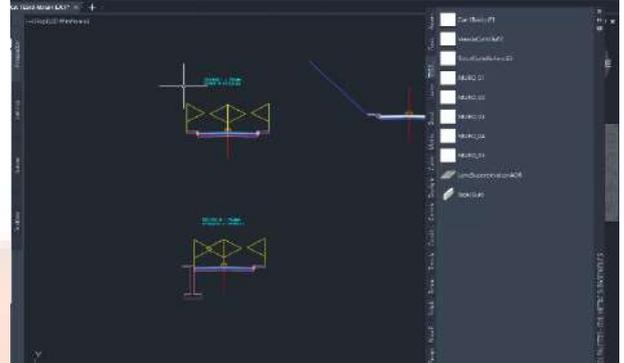
Civil 3D – paso 9



Nota: Generación de ASSEMBLYS en el software Autodesk Subassembly Composer de los muros de contención tipo 1, 2, 3, 4 y 5.

Figura 22

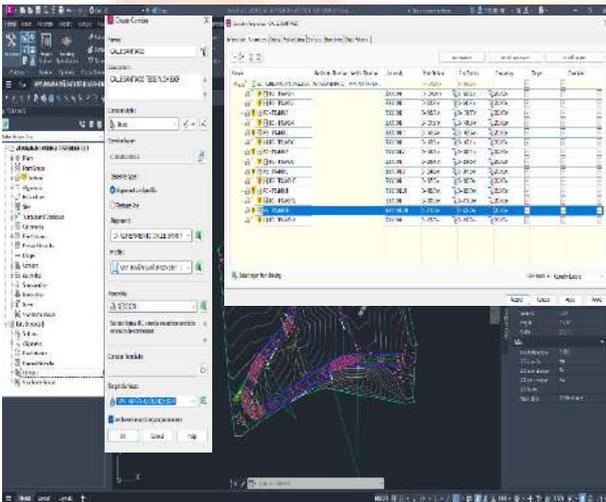
Civil 3D – paso 10



Nota: Importación de ASSEMBLYS generados en el software Autodesk Subassembly al software Civil 3D.

Figura 20

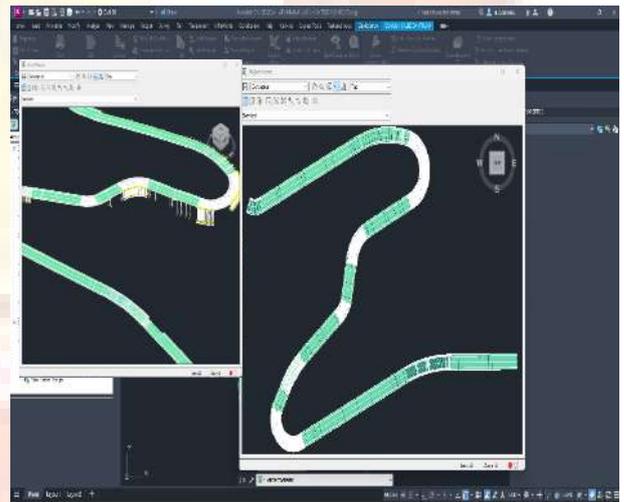
Civil 3D – paso 11



Nota: Generación de CORREDOR en la Calle Santiago

Figura 23

Civil 3D – paso 12

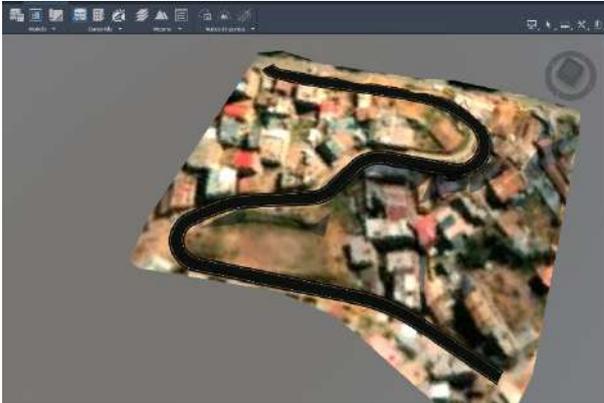


Nota: Vista de corredor de la Calle Santiago.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 24

Civil 3D – paso 13



Nota: Visualización de corredor de la Calle Santiago en el software Infracworks.

Figura 25

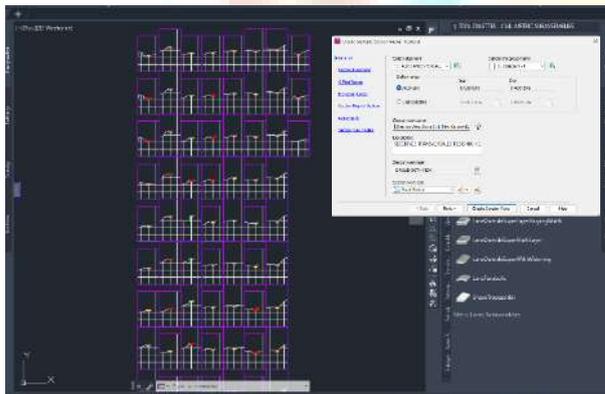
Civil 3D – paso 14



Nota: Generación y edición de SIMPLE LINES para la generación de secciones transversales.

Figura 26

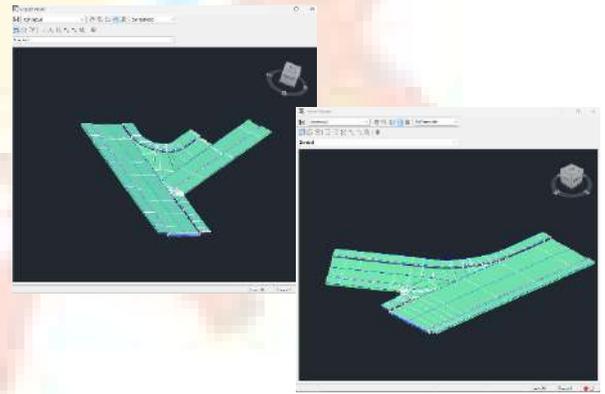
Civil 3D – paso 15



Nota: Generación de secciones transversales.

Figura 27

Civil 3D – paso 16

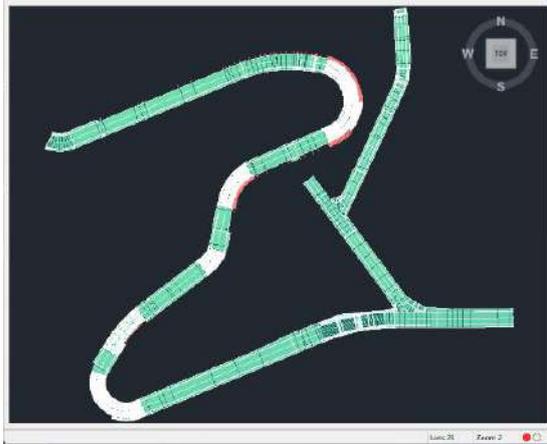


Nota: Visualización de intersecciones en los Jirones N° 01 y 02.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 28

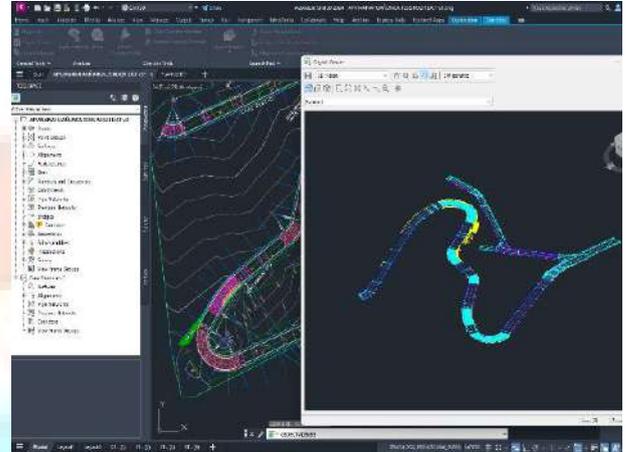
Civil 3D – paso 17



Nota: Visualización del corredor de la Calle y Jirón Santiago.

Figura 29

Civil 3D – paso 18



Nota: verificación previa de los corredores del modelo para la exportación del modelo al software Infracworks.

14.2. Modelamiento del proyecto en Infracworks

Figura 30

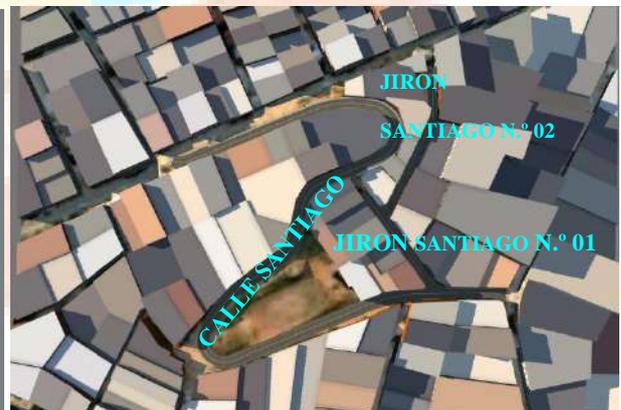
Infracworks – paso 1



Nota: Importación de corredor vial y delimitación de manzanas del proyecto - Trabajo colaborativo con el software Infracworks y Civil 3D.

Figura 31

Infracworks – paso 2



Nota: Importación de lotes de proyecto – trabajo colaborativo con Infracworks y Civil 3D.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 32

Infraworks – paso 3



Nota: Modelamiento de vías alternas que conectan a los corredores viales y lotes.

Figura 33

Infraworks – paso 4



Nota: Importación de área verde del proyecto- Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

Figura 34

Infraworks – paso 5



Nota: Importación y modelamiento de escalinatas 01 y 02 - Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

Figura 35

Infraworks – paso 6



Nota: Importación de buzones del proyecto -Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 36

Infraworks – paso 7



Nota: Modelamiento de sumideros transversales - Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

Figura 37

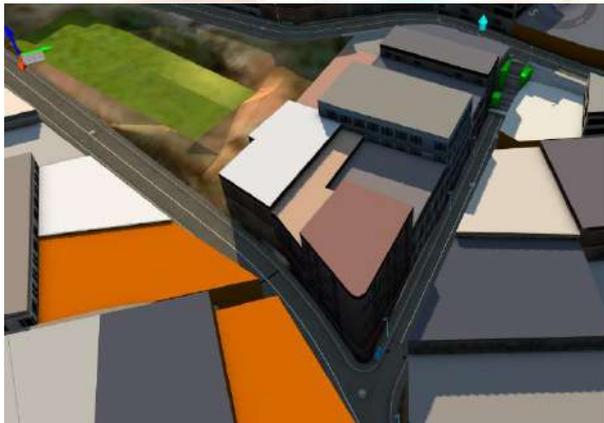
Infraworks – paso 8



Nota: Importación de tubería para evacuación de aguas pluviales - Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

Figura 38

Infraworks – paso 9



Nota: Importación de postes de alumbrado público - Trabajo colaborativo con el software Infraworks y Civil 3D.

Figura 39

Infraworks – paso 10



Nota: Edición de mobiliario vial – Calle Santiago.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 41

Infraworks – paso 11



Nota: Edición de mobiliario vial – Calle Santiago con Avenida Perú

Figura 40

Infraworks – paso 12

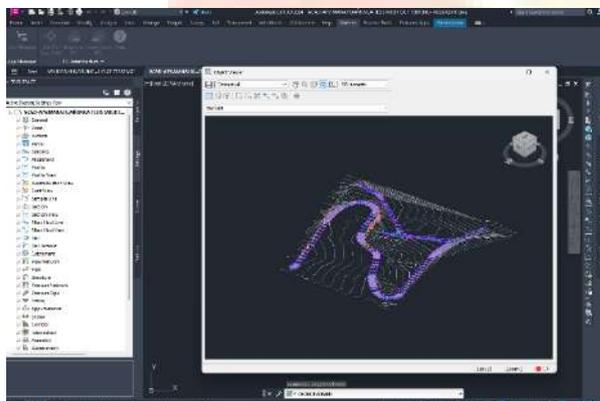


Nota: Edición de mobiliario vial – Escalinata N.º 02 con Avenida Perú.

14.3. Modelamiento del proyecto en Revit

Figura 42

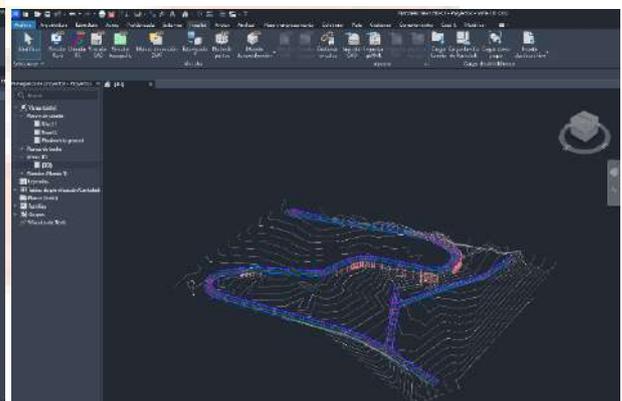
Revit – paso 1



Nota: Preparación de data previo en el software Civil 3D para el trabajo colaborativo entre Revit y Civil 3D.

Figura 43

Revit – paso 2

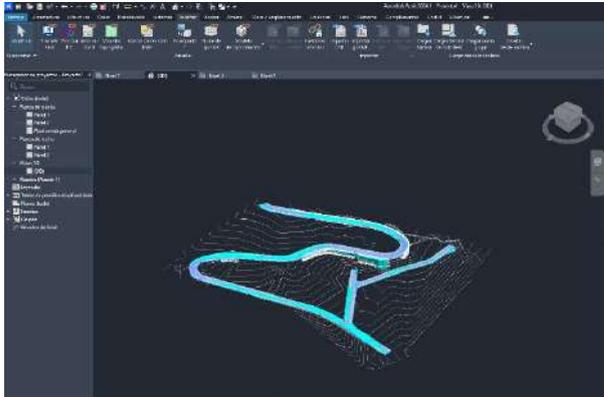


Nota: Importación de corredor y terreno del proyecto en el software Revit - Trabajo colaborativo entre Revit y Civil 3D.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 47

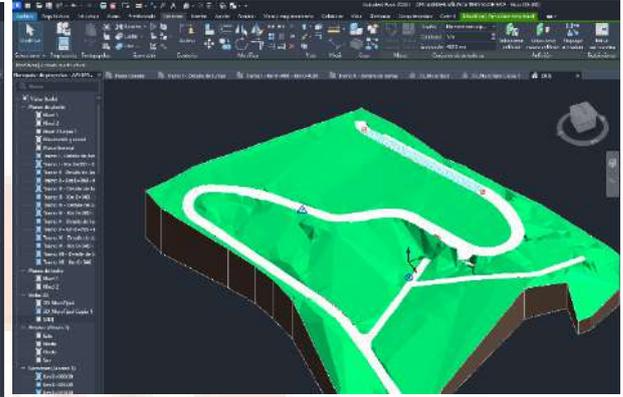
Revit – paso 6



Nota: Edición de corredor vial del proyecto - Trabajo colaborativo entre Revit y Civil 3D.

Figura 46

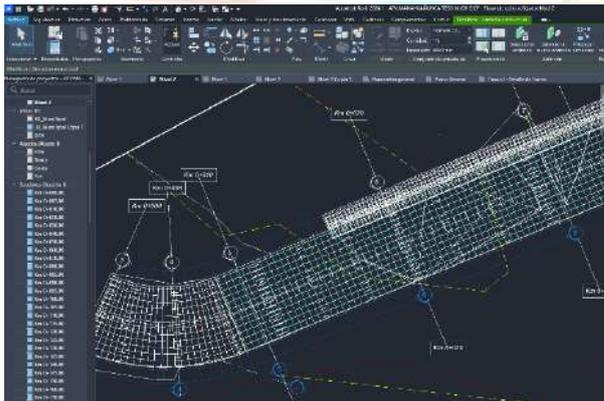
Revit – paso 5



Nota: Edición de la superficie del terreno - Trabajo colaborativo entre Revit y Civil 3D.

Figura 44

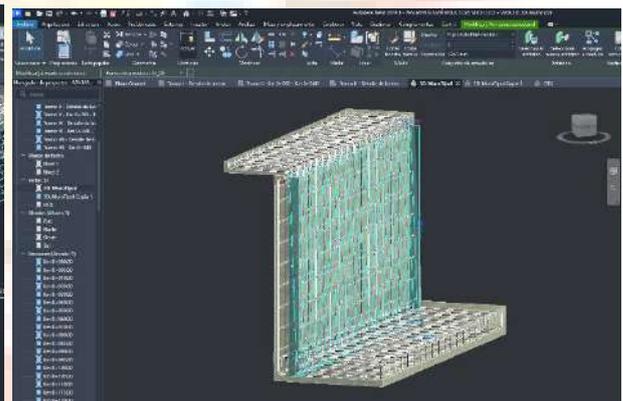
Revit – paso 3



Nota: Colocación de acero de temperatura en la carpeta de rodadura.

Figura 45

Revit – paso 4



Nota: Colocación de acero de refuerzo en los muros de contención tipo 1, 2, 3, 4 y 5.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 48

Revit – paso 7

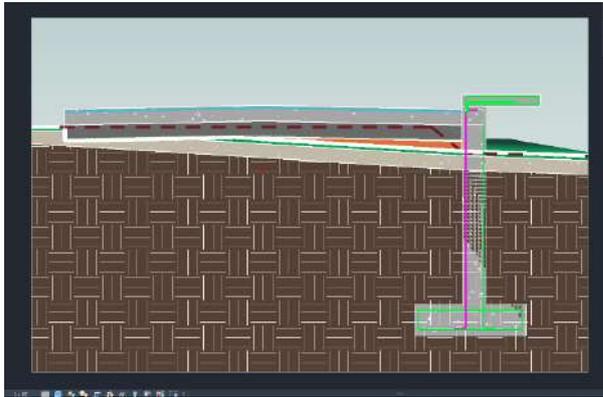


Figura 49

Revit – paso 8



Nota: Edición de las secciones transversales – Calle Santiago.

Nota: Edición y etiquetado de las secciones transversales – Jirón Santiago N°01.

Figura 50

Revit – paso 9

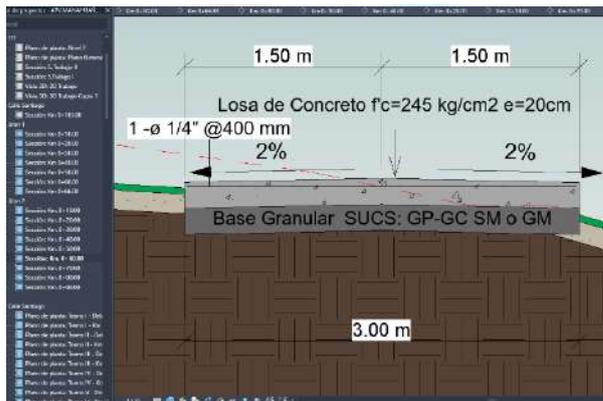
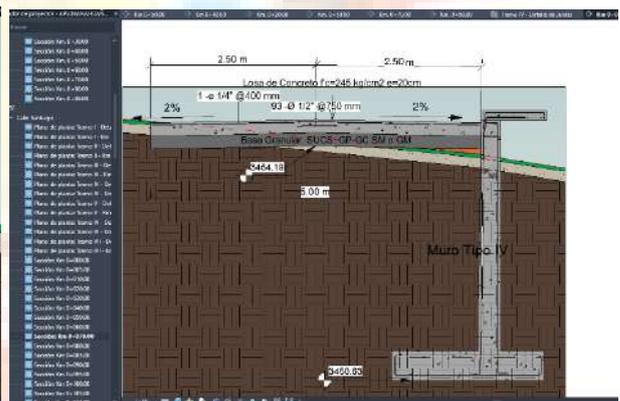


Figura 51

Revit – paso 10



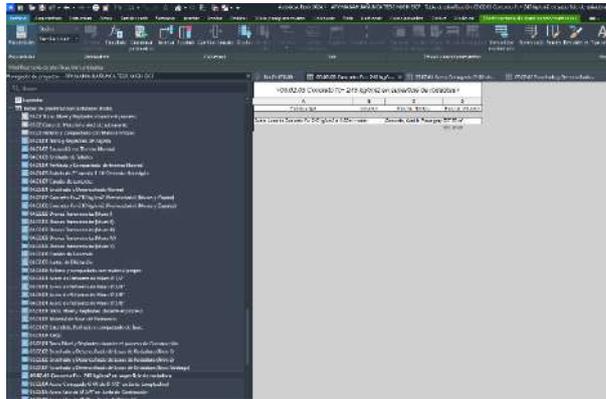
Nota: Edición y etiquetado de las secciones transversales – Jirón Santiago N°02.

Nota: Edición y etiquetado de las secciones transversales – Calle Santiago.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 52

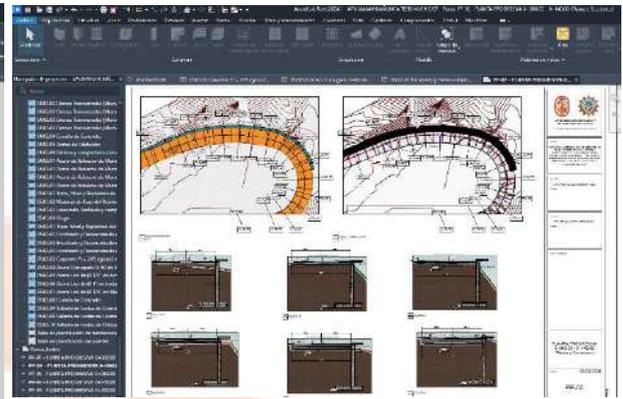
Revit – paso 11



Nota: Generación de tablas de cuantificación.

Figura 53

Revit – paso 12

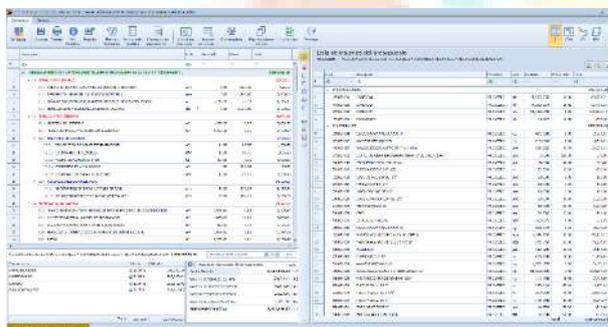


Nota: Edición de planos.

14.4. Modelamiento del proyecto en Delphin Express BIM 360

Figura 54

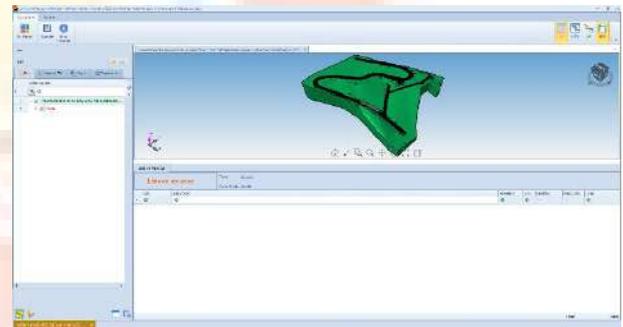
Delphin Express – paso 1



Nota: Creación de presupuesto, costos unitarios y relación de insumos del proyecto.

Figura 55

Delphin Express – paso 2



Nota: Importación del modelo IFC - Trabajo colaborativo con el software Revit y Delphin Express BIM 360.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 56

Delphin Express – paso 3

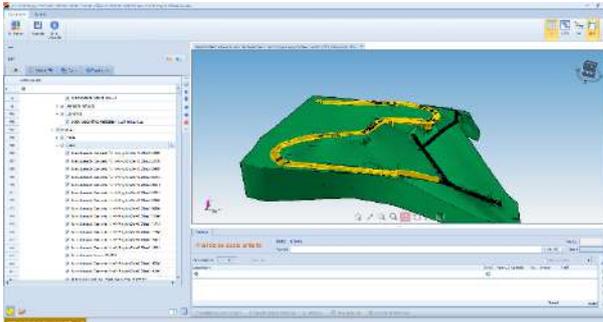
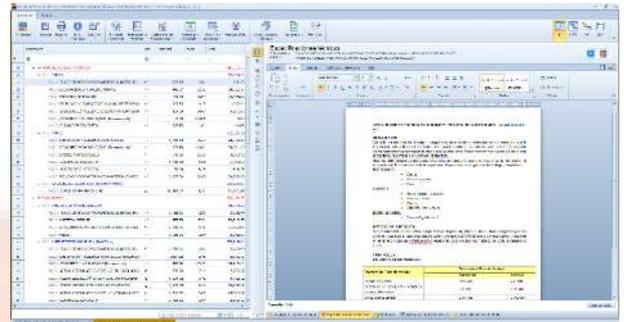


Figura 57

Delphin Express – paso 4

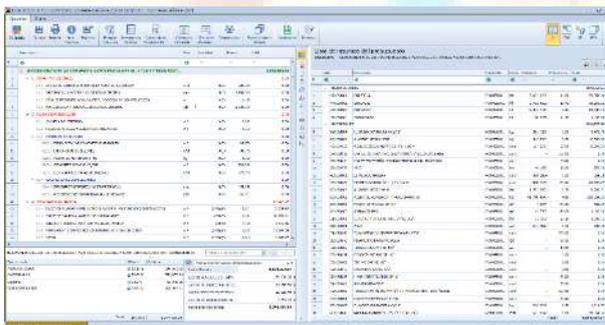


Nota: Configuración de metrados - Trabajo colaborativo con el software Revit y Delphin Express BIM 360.

Nota: Edición de Especificaciones Técnicas del proyecto.

Figura 58

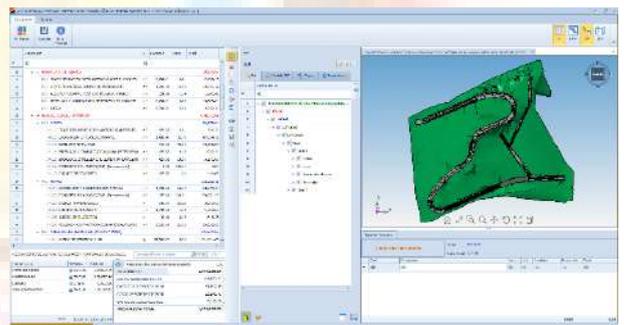
Delphin Express – paso 5



Nota: Presupuesto de partidas incidentes del Expediente Técnico SIN APLICAR BIM.

Figura 59

Delphin Express – paso 6



Nota: Presupuesto de partidas incidentes del Expediente Técnico APLICANDO BIM.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

14.5. Modelamiento del proyecto en Navisworks Manage

Figura 60

Navisworks – paso 1

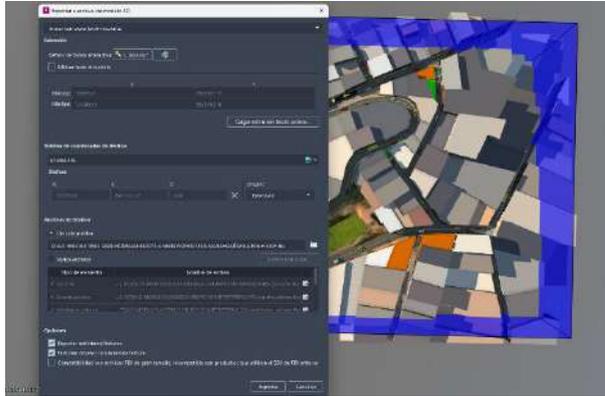
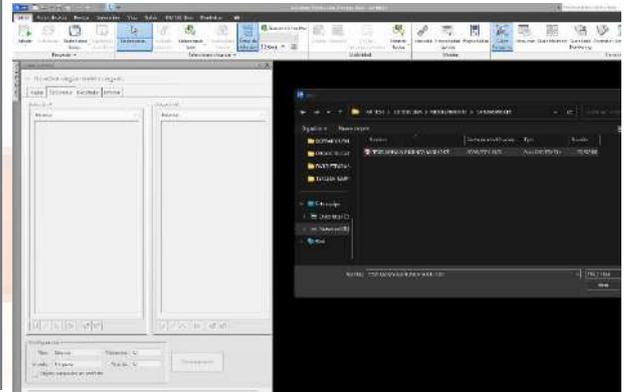


Figura 61

Navisworks – paso 1



Nota: Exportación de modelo 3D en formato FBX en el software Infracore -Trabajo colaborativo con el software Infracore y Navisworks.

Nota: Importación del modelo 3D en formato FBX en el software Navisworks -Trabajo colaborativo con el software Infracore y Navisworks.

Figura 62

Navisworks – paso 1



Figura 63

Navisworks – paso 1



Nota: Modelo importado en el software Navisworks – Vista en planta

Nota: Revisión de los diferentes componentes del proyecto.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

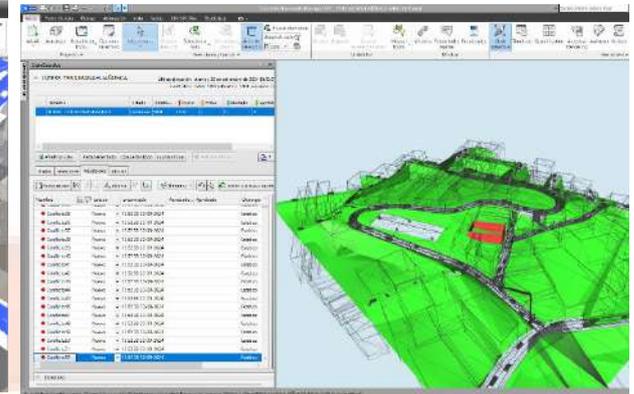
Figura 64

Navisworks – paso 1



Figura 65

Navisworks – paso 1



Nota: Revisión de los diferentes componentes del proyecto.

Nota: Detección de interferencias empleando el comando “Clash Detective”.

Capítulo VIII

Evaluación y Detección de Interferencias

En este capítulo se analizará las interferencias encontradas en el modelo usando como herramienta el software Navisworks Manage.

16.1. Interferencias

Las interferencias ocurren cuando dos entidades 3D se superponen en el espacio 3D, o cuando varios elementos diferentes ocupan y/o se cruzan en un mismo espacio dentro del modelamiento.

16.2. Detección de Interferencias en el Proyecto

Para el desarrollo de esta investigación se importó el modelamiento del proyecto al software Navisworks Manage, de tal forma que con ayuda del comando “Clash Detective” se realizó la detección y análisis de los diferentes elementos que conforman el modelo BIM.

A continuación, se muestra las interferencias más resaltantes ubicadas automáticamente dentro del desplazamiento del proyecto:

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

16.2.1. Análisis de interferencias detectadas:

Se aprecia en las siguientes imágenes que el lote (VERDE) se está superponiendo a las veredas del corredor vial (ROJO) en el Proyecto en estudio.

Figura 66

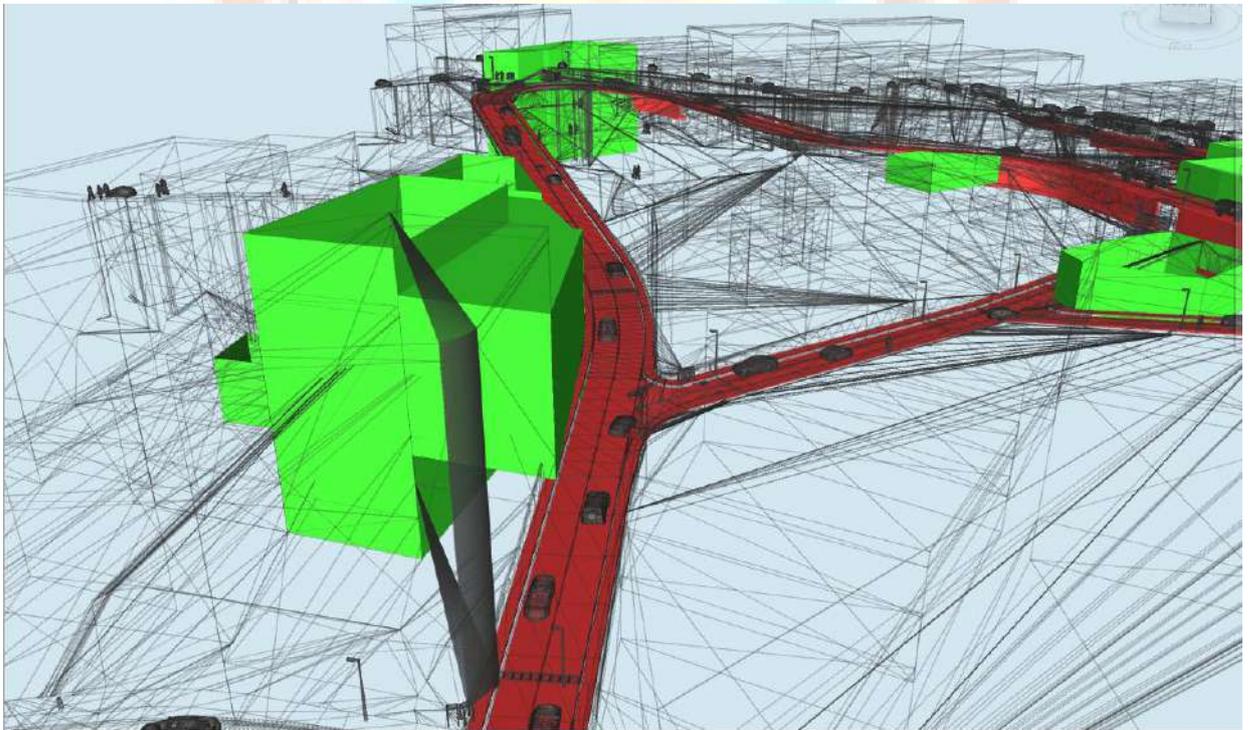
Interferencia 1



Vista en planta de interferencia detectada.



Detalle del sector en evaluación.



Nota: Detección de interferencia obtenida de Navisworks Manage.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Se aprecia en las siguientes imágenes que el lote (ROJO) se está superponiendo a las veredas del corredor vial (VERDE) en el Proyecto en estudio.

Figura 67

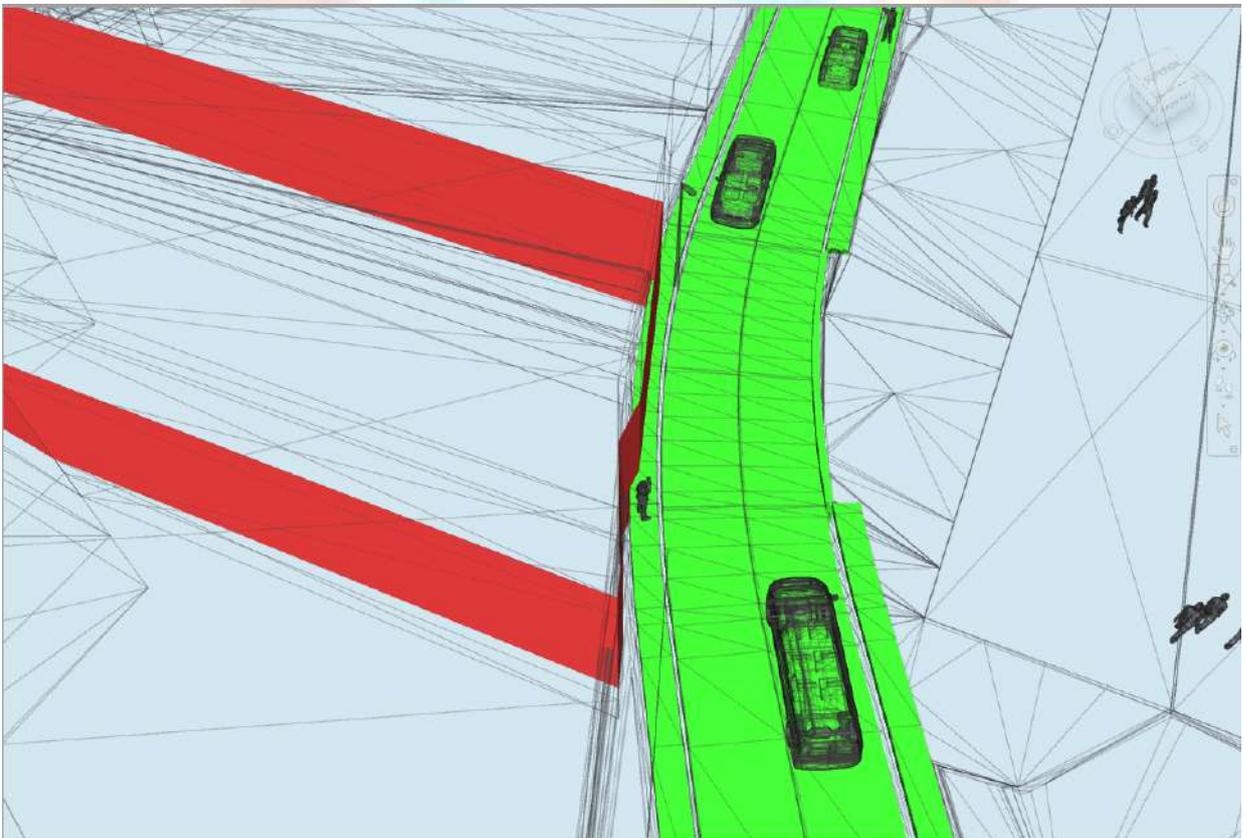
Interferencia 2



Vista en planta de interferencia detectada.



Detalle del sector en evaluación.



Nota: Detección de interferencia obtenida de Navisworks Manage.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Se aprecia en las siguientes imágenes que los cimientos del muro de contención (ROJO) se está superponiendo al lote (VERDE) en el Proyecto en estudio.

Figura 68

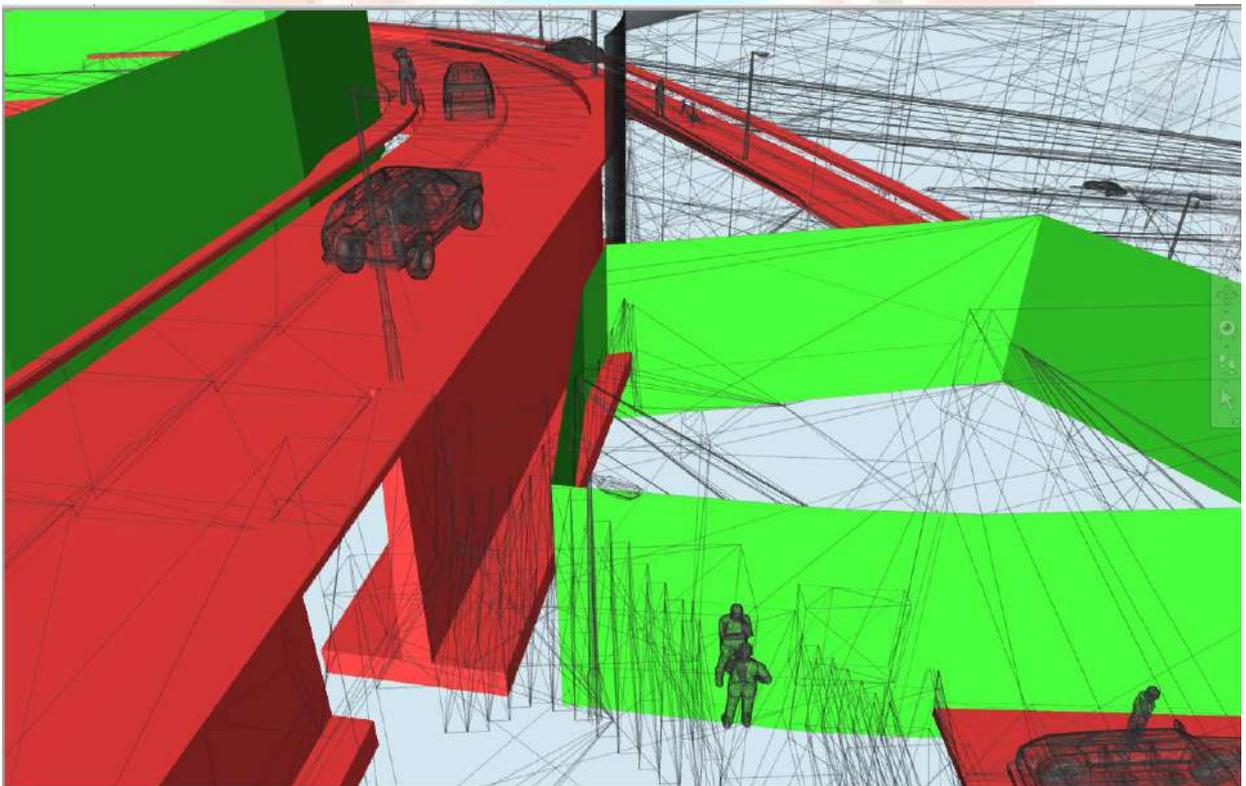
Interferencia 3



Vista en planta de interferencia detectada.



Detalle del sector en evaluación.



Nota: Detección de interferencia obtenida de Navisworks Manage.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Se aprecia en las siguientes imágenes que la vereda y la carpeta de rodadura (ROJO) se está superponiendo al buzón de desagüe (VERDE) en el Proyecto en estudio.

Figura 69

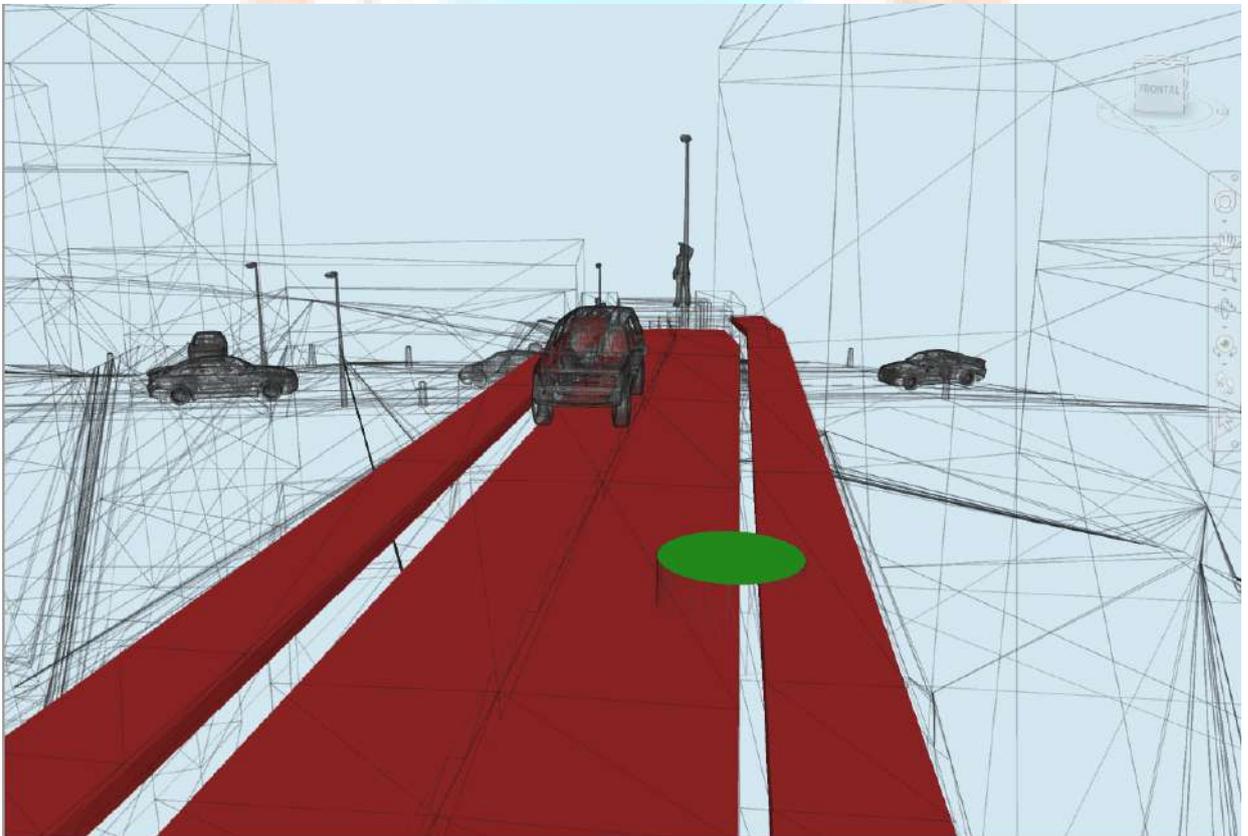
Interferencia 4



Vista en planta de interferencia detectada.



Detalle del sector en evaluación.



Nota: Detección de interferencia obtenida de Navisworks Manage.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Se aprecia en las siguientes imágenes que la carpeta de rodadura (VERDE) se está superponiendo al poste de alumbrado público (ROJO) en el Proyecto en estudio.

Figura 70

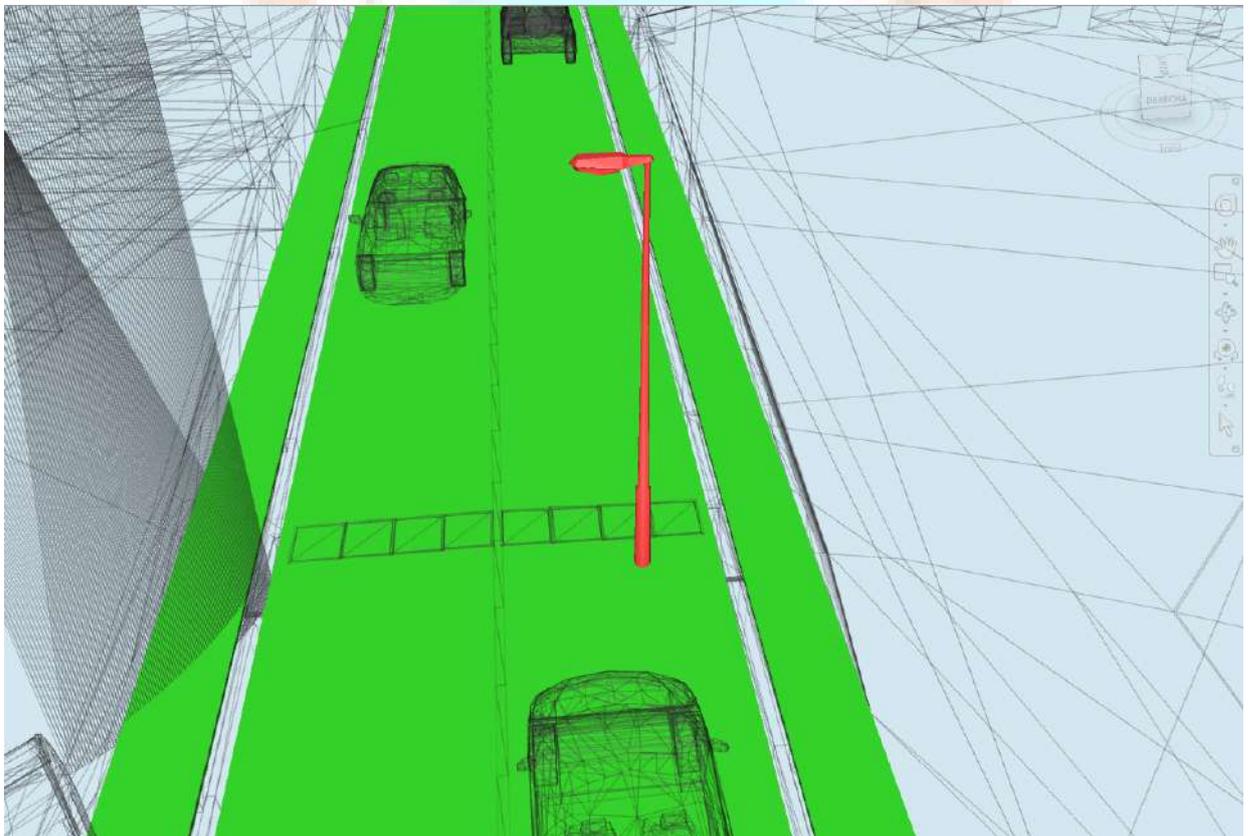
Interferencia 5



Vista en planta de interferencia detectada.



Detalle del sector en evaluación.



Nota: Detección de interferencia obtenida de Navisworks Manage

Capítulo IX

Análisis, Comparación e Interpretación de Datos

En este capítulo se analizará los datos obtenidos en el capítulo V Y VII tanto de manera cuantitativa y cualitativa, para dicho análisis se consideró las partidas más incidentes como son:

Tabla 3 Partidas Analizadas y Comparadas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
3.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	<i>m</i> ²
3.02	Corte de material a nivel de sub rasante	<i>m</i> ³
3.03	Relleno y compactado con material propio	<i>m</i> ³
3.04	Perfilado y compactado de terreno en zona de corte	<i>m</i> ²
3.05	Riego	<i>m</i> ²
4	MURO DE CONCRETO ARMADO	
4.1	ZAPATA	
04.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	<i>m</i> ²
04.01.02	Excavación en terreno normal	<i>m</i> ³
04.01.03	Entibado de taludes	<i>m</i>
04.01.04	Perfilado y compactado manual de terreno	<i>m</i> ²
04.01.05	Solado de 2" mezcla 1:10 cemento-hormigón	<i>m</i> ²
04.01.06	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	<i>m</i> ³
04.01.07	Curado de concreto	<i>m</i> ²
4.02	MURO	
04.02.01	Encofrado y desencofrado normal	<i>m</i> ²
04.02.02	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	<i>m</i> ³
04.02.03	Drenes transversales	<i>m</i>
04.02.04	Curado de concreto	<i>m</i> ²
04.02.05	Juntas de dilatación	<i>m</i>
04.02.06	Relleno y compactado con material propio	<i>m</i> ³
4.03	ACERO DE REFUERZO G-60 (Zapata y Muro)	
4.03.01	Acero de refuerzo g-60	<i>kg</i>
5	PAVIMENTOS	
5.01	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR	
05.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	<i>m</i> ²
05.01.02	Material de base	<i>m</i> ³
05.01.03	Extendido, perfilado y compactado de base	<i>m</i> ²
05.01.04	Riego	<i>m</i> ²
5.02	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)	
05.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	<i>m</i> ²

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
05.02.02	Encofrado y desencofrado de losas de rodadura	m ²
05.02.03	Concreto f'c=245 kg/cm ² (pre mezclado)	m ³
05.02.04	Acero corrugado g-60 de 1/2" en junta longitudinal	kg
05.02.05	Acero liso de 3/4" en junta de contracción	kg
05.02.06	Acero liso de 1" en junta de dilatación	kg
05.02.07	Acero corrugado g-60 de 1/4", en malla de temperatura	kg
05.02.08	Curado de concreto	m ²
05.02.09	Sellado de juntas de contrac. y long	m
05.02.10	Sellado de juntas de dilatación, e=3/4", h=0.05 m.	m

Dichas partidas fueron modeladas en el capítulo VII con la metodología BIM, donde se siguió un flujo de trabajo detallado acercándose lo más posible al proceso constructivo y así tener un análisis comparativo significativo con la metodología tradicional.

En dicho modelamiento también se detectaron interferencias entre los diferentes componentes del modelo, lo cual la metodología tradicional no permite hacerlo, siendo esto una gran ventaja para la toma de decisiones antes de la ejecución del proyecto y así optimizar recursos.

La comparativa se realizó buscando la diferencia de costos, obtenidos de multiplicar el precio unitario de las partidas antes mencionadas con los diferentes metrados obtenidos de ambas metodologías y así poder cuantificar dicha comparación y poder llegar a una conclusión.

A continuación, se detalla la comparativa de las partidas más significativas de nuestro análisis:

18.1.1.1.3.02 Corte de Material a Nivel de Sub Rasante: m³

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	10.02	1281.05	12,836.12	1,665.63	16,689.61
		DIFERENCIA DE METRADO			384.58
		DIFERENCIA DE COSTO			3,853.49
		CONDICION			POSITIVO

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

En dicha partida el metrado BIM se optimiza, ya que al cuantificar dicho metrado en la herramienta REVIT lo hace desde la superficie generada, y no genera un error de digitación como suele suceder en el método tradicional.

En esta partida usando las herramientas BIM como son CIVIL 3D Y REVIT, se puede generar una superficie verídica lo que permite cuantificar de mejor manera el metrado, concluyendo que la comparación del BIM y el método tradicional es positiva para el BIM ya que se reduce el metrado y por lo tanto el costo calculado en dicha partida.

18.2. 4 Muro de Concreto Armado

18.2.1. 4.1 Zapatas

18.2.1.1. 4.1.02 Excavación en Terreno Normal

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	32.78	1,435.47	47,054.71	1610.41	52,789.24
DIFERENCIA DE METRADO					174.94
DIFERENCIA DE COSTO					5,734.53
CONDICION					POSITIVO

En esta partida la excavación de la cimentación de los 5 tipos de muros de contención, se puede observar una optimización del metrado, esto debido a que en el modelamiento de los muros se tiene la geometría exacta y la cuantificación con la herramienta REVIT es más precisa, ya que en el método tradicional la cuantificación se realizó de manera genérica considerando un solo nivel de fundación y una longitud lineal.

Por lo que se concluye que dicha comparación es positiva por la reducción de costo en la metodología BIM.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

18.2.1.2. 4.1.06 Concreto f'c= 210 kg/cm². (pre mezclado)

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	404.01	176.54	71,323.93	211.32	85,375.39
DIFERENCIA DE METRADO					34.78
DIFERENCIA DE COSTO					14,051.47
CONDICION					POSITIVO

18.2.2. 4.2 Muros

18.2.2.1.4.2.02 Concreto f'c= 210 kg/cm². (pre mezclado)

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	404.01	296.15	119,647.56	346.19	139,864.22
DIFERENCIA DE METRADO					50.04
DIFERENCIA DE COSTO					20,216.66
CONDICION					POSITIVO

En estas partidas el concreto cuantificado en la metodología BIM es optimizado de igual manera, ya que la geometría de los muros de contención se modeló de acuerdo al diseño, y la herramienta REVIT tiene la facilidad de cuantificar el volumen respetando dicho modelamiento, ya que en la metodología tradicional se consideró un solo espesor en la pantalla de los muros de contención. Dicha optimización genera reducción de costos y mejor toma de decisiones en el proceso constructivo.

Por lo que se concluye que dicha comparación es positiva para la metodología BIM.

18.2.2.2.4.2.06 Relleno y Compactado con Material Propio

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	26.63	3,027.90	80,632.98	1,052.90	28,038.73
DIFERENCIA DE METRADO					1,975.00
DIFERENCIA DE COSTO					52,594.25
CONDICION					POSITIVO

En la partida de relleno y compactado en los muros de contención se puede apreciar un metrado inferior en la metodología tradicional, esto debido a que al realizar el metrado de madera

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

tradicional solo se consideró un lado de los muros de contención, lo que genera un metrado erróneo ya que según el modelamiento con la metodología BIM se puede evitar esos errores u omisiones.

Por lo que se concluye que dicha comparativa es positiva para la metodología BIM ya que permite corregir errores u omisiones y tener un metrado más preciso con su respectivo costo.

18.2.3. 4.3. Acero de Refuerzo G-60 (Zapata Y Muro)

18.2.3.1.4.3.01. Acero de Refuerzo G-60

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
Kg	6.52	35,567.77	231,901.86	34,395.22	224,256.83
DIFERENCIA DE METRADO					1,172.55
DIFERENCIA DE COSTO					7,645.03
CONDICION					POSITIVO

En la colocación de acero de refuerzo en los muros de contención, se puede apreciar un metrado superior con la metodología BIM, esto debido a que en el modelado de dicho acero de refuerzo se considera empalmes, dobleces y ganchos de manera correcta según el proceso constructivo, lo que en muchas ocasiones en la metodología tradicional no se realiza, ya que se considera una longitud única sin consideran empalmes, dobleces, etc. y al final se le incrementa un porcentaje. Siendo esta comparativa negativa para el expediente tradicional ya que genera un requerimiento de material erróneo y por consiguiente un retraso en el proyecto, y positiva para la metodología BIM ya que, al realizar el modelamiento, se puede adelantar a la toma de decisiones y un metrado más confiable al momento de realizar los requerimientos.

18.3. 5 Pavimentos

18.3.1. 5.1 Base De 0.20 m de Espesor

18.3.1.1.5.1.02 Material de Base

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
m3	47.71	557.76	26,610.73	763.52	36,427.54
DIFERENCIA DE METRADO					205.76
DIFERENCIA DE COSTO					9,816.81
CONDICION					POSITIVO

Para el metrado del material de base igualmente se modeló en la herramienta REVIT, lo cual permite una mejor cuantificación del metrado, ya que por el método tradicional se está multiplicando el metrado por un factor de 1.3, esto por un tema de compactación del material. Siendo esta comparativa positiva para la metodología BIM ya que el metrado es más optimizado y se puede optimizar recursos, así como la mejor toma de decisiones en el proceso constructivo.

18.3.2. 5.2 Superficie de Rodadura (E=0.20 M.)

18.3.2.1.5.1.03 Concreto f'c=245 Kg/cm² (Pre Mezclado)

En esta partida el concreto cuantificado en la metodología BIM es optimizado de igual manera, ya que la geometría de la capa de rodadura se modeló de acuerdo al diseño, y la herramienta REVIT tiene la facilidad de cuantificar el volumen respetando dicho modelamiento, ya que en la metodología tradicional se consideró una longitud sin considerar las curvas.

Dicha optimización genera reducción de costos y mejor toma de decisiones en el proceso constructivo.

Por lo que se concluye que dicha comparación es positiva para la metodología BIM.

18.3.2.2.5.1.04 Acero Corrugado G-60 de 1/2" en Junta Longitudinal

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
kg	7.44	376.28	2,799.52	392.62	2,921.09
DIFERENCIA DE METRADO					16.34
DIFERENCIA DE COSTO					121.57
CONDICION					POSITIVO

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

18.3.2.3.5.1.05 Acero Liso de 3/4" en Junta de Contracción

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
kg	7.42	1,179.72	8,753.52	2022.27	15,005.24
		DIFERENCIA DE METRADO			842.55
		DIFERENCIA DE COSTO			6,251.72
		CONDICION			POSITIVO

18.3.2.4.5.1.06 Acero Liso de 1" en Junta de Dilatación

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
kg	8.44	2,473.04	20,872.46	2851.25	24,064.55
		DIFERENCIA DE METRADO			378.21
		DIFERENCIA DE COSTO			3,192.09
		CONDICION			POSITIVO

18.3.2.5.5.1.07 Acero Corrugado G-60 de 1/4", en Malla de Temperatura

UND	P.U.	BIM		TRADICIONAL	
		METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL
kg	6.85	3,594.82	24,624.52	2466.55	16,895.87
		DIFERENCIA DE METRADO			1,128.27
		DIFERENCIA DE COSTO			7,728.65
		CONDICION			NEGATIVO

En la cuantificación del acero en la carpeta de rodadura ocurre algo similar que, en los muros de contención, ya que el modelado se realizó respetando tanto la norma como el diseño del mismo, lo que permite una mejor cuantificación, usando el programa Revit.

El modelado que se realizó se acerca bastante a la realidad, y con ellos la cuantificación con el BIM es optimizada, porque se consideró el mismo diseño, con empalmes, ganchos, separadores, etc, es por ellos que se tiene un metrado mayor comparado con el tradicional, que normalmente

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

depende de la experiencia del ingeniero encargado de metrar el acero, lo que lleva a errores humanos o aproximaciones.

Por lo que la comparativa de esta partida se puede considerar positiva para la metodología BIM, ya que se evita el proceso de hacer adicionales en los requerimientos de dicho material.



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Figura 71 Cuadro comparativo entre la Metodología BIM y la Tradicional.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	P.U. (S/.)	BIM		TRADICIONAL		DIFERENCIA DE METRADO	DIFERENCIA DE COSTO	CONDICION
				METRADO	PRECIO TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL			
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
3.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m2	0.81	2,788.21	2,258.45	2936.63	2,378.67	148.42	120.22	POSITIVO
3.02	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	10.02	1,281.05	12,836.12	1665.63	16,689.61	384.58	3,853.49	POSITIVO
3.03	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.54	224.33	1,691.45	182.42	1,375.45	-41.91	-316.00	NEGATIVO
3.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE	m2	3.83	2,788.21	10,678.84	2936.63	11,247.29	148.42	568.45	POSITIVO
3.05	RIEGO	m2	0.84	2,788.21	2,342.10	2936.63	2,466.77	148.42	124.67	POSITIVO
4	MURO DE CONCRETO ARMADO									
4.1	ZAPATA									
04.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m2	0.81	427.53	346.30	422.27	342.04	-5.26	-4.26	NEGATIVO
04.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	32.78	1,435.47	47,054.71	1,610.41	52,789.24	174.94	5,734.53	POSITIVO
04.01.03	ENTIBADO DE TALUDES	m	70.64	191.90	13,555.82	187.65	13,255.60	-4.25	-300.22	NEGATIVO
04.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m2	4.45	427.53	1,902.51	422.27	1,879.10	-5.26	-23.41	NEGATIVO
04.01.05	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	14.67	427.53	6,271.87	422.27	6,194.70	-5.26	-77.16	NEGATIVO
04.01.06	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m3	404.01	176.54	71,323.93	211.32	85,375.39	34.78	14,051.47	POSITIVO
04.01.07	CURADO DE CONCRETO	m2	1.04	427.53	444.63	422.27	439.16	-5.26	-5.47	NEGATIVO
4.02	MURO									
04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	55.67	1,700.60	94,672.40	1,527.50	85,035.93	-173.10	-9,636.48	NEGATIVO
04.02.02	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m3	404.01	472.69	190,971.49	557.51	225,239.62	84.82	34,268.13	POSITIVO
04.02.03	DRENES TRANSVERSALES	m	26.29	146.86	3,860.95	200.14	5,261.68	53.28	1,400.73	POSITIVO
04.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2	1.04	1,700.60	1,768.62	1,527.50	1,588.60	-173.10	-180.02	NEGATIVO
04.02.05	JUNTAS DE DILATACION	m	6.25	99.00	618.75	382	2,387.50	283.00	1,768.75	POSITIVO
04.02.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	26.63	3,027.90	80,632.98	1,052.90	28,038.73	-1,975.00	-52,594.25	NEGATIVO
4.03	ACERO DE REFUERZO G-60 (Zapata y Muro)									
4.03.01	ACERO DE REFUERZO G-60	kg	6.52	35,567.77	231,901.86	34,395.22	224,256.83	-1,172.55	-7,645.03	NEGATIVO
5	PAVIMENTOS									
5.01	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR									
05.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m2	0.81	2,788.81	2,258.94	2,936.63	2,378.67	147.82	119.73	POSITIVO
05.01.02	MATERIAL DE BASE	m3	47.71	557.76	26,610.73	763.52	36,427.54	205.76	9,816.81	POSITIVO
05.01.03	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m2	4.11	2,788.81	11,462.01	2,936.63	12,069.55	147.82	607.54	POSITIVO
05.01.04	RIEGO	m2	0.84	2,788.81	2,342.60	2,936.63	2,466.77	147.82	124.17	POSITIVO
5.02	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)									
05.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m2	0.81	2,788.81	2,258.94	2,936.63	2,378.67	147.82	119.73	POSITIVO
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA	m	8.41	336.68	2,831.50	169.98	1,429.53	-166.70	-1,401.96	NEGATIVO
05.02.03	CONCRETO f'c=245 KG/CM2 (Pre mezclado)	m3	440.71	557.76	245,810.41	587.33	258,842.20	29.57	13,031.79	POSITIVO
05.02.04	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL	kg	7.44	376.28	2,799.52	392.62	2,921.09	16.34	121.57	POSITIVO
05.02.05	ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION	kg	7.42	1,179.72	8,753.52	2,022.27	15,005.24	842.55	6,251.72	POSITIVO
05.02.06	ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATACION	kg	8.44	2,473.04	20,872.46	2,851.25	24,064.55	378.21	3,192.09	POSITIVO
05.02.07	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	6.85	3,594.82	24,624.52	2,466.55	16,895.87	-1,128.27	-7,728.65	NEGATIVO
05.02.08	CURADO DE CONCRETO	m2	1.04	2,788.81	2,900.36	2,936.63	3,054.10	147.82	153.73	POSITIVO
05.02.09	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG	m	8.98	1,093.56	9,820.17	1,442.93	12,957.51	349.37	3,137.34	POSITIVO
05.02.10	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION, e=3/4", H=0.05 m.	m	9.71	323.75	3,143.61	319.52	3,102.54	-4.23	-41.07	NEGATIVO

Capítulo X

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Hay una mejora medible de S/ 18,612.70 Soles, o 1.60%, en el costo directo del proyecto al comparar la metodología BIM con la tradicional.

Al tener una óptima cuantificación de metrados y costos, se puede conseguir una mejor distribución de los recursos en una inversión pública y así poder dar más beneficios a la población.

Con la aplicación del BIM hay un mejor flujo y entendimiento del proyecto para todas las partes involucradas.

La parametrización del proyecto ayuda a tener a mano la información necesaria antes y durante la ejecución del proyecto.

En la etapa de modelado del proyecto se vio que es necesario más de un programa, de acuerdo con la naturaleza de los objetos a modelar, esto debido a que los programas actuales tienen limitaciones al momento de cuantificar parámetros.

La principal diferencia entre la metodología BIM y la tradicional se encuentra en la forma de obtener los metrados del proyecto, ya que la base para cuantificar dichos metrados es diferente. En el primer caso se requiere un modelo de información en un formato estandarizado, el cual es más preciso y se acerca más a la realidad, pero requiere más esfuerzo para modelar dicha información, y en el segundo se requieren planos y hojas de cálculo.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Hay partidas en las cuales la metodología BIM tiene un mayor metrado, esto debido a que los programas de dicha metodología modelan el proyecto acercándolo más a la realidad y por consiguiente se evita el proceso de adicionales, mayores metrados, ampliaciones de plazo y presupuesto.

Se concluye que, en proyectos de un mayor presupuesto, la metodología BIM será adecuada para optimizar y redistribuir recursos.

La elaboración del expediente BIM conlleva a tener mayor calidad de información de los componentes del proyecto.

Mientras más alto sea el Nivel de Detalle (LOD) e Información (LOI), mayor será la cantidad de horas de trabajo para su elaboración.

Se concluye que con la metodología BIM se puede detectar interferencias cuando el proyecto se encuentra en una fase de modelamiento, dando opción a tomar mejores decisiones a tiempo, reflejando un beneficio en tiempo y costo para el proyecto.

Las interferencias detectadas en el proyecto fueron principalmente entre los límites prediales con las estructuras proyectadas con el expediente, así como la actual ubicación de los postes de alumbrado público y buzones de alcantarillado con el desarrollo del proyecto.

Es necesario tener la información actualizada en cuanto a los planos Catastrales, con información georreferenciada en formato digital por parte de la Municipalidad Distrital de Santiago, y no solo tenerlo en formato PDF, de tal forma que se pueda realizar la detección de interferencias y elaborar proyectos donde se respeten los parámetros urbanísticos y los límites prediales.

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Se concluye que la metodología BIM es beneficiosa en comparación a la metodología TRADICIONAL.



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Recomendaciones

Se recomienda continuar con la implementación del BIM de acuerdo al Plan Nacional de Competitividad y Productividad, ya que los hitos al 2030 son principalmente que el BIM sea obligatorio en todo el sector público y este correctamente normado.

Se recomienda continuar con la implementación del BIM hasta llegar a tener un flujo de trabajo colaborativo más eficiente con todas las partes involucradas de una infraestructura vial, ya que a la fecha se requieren de muchos softwares para la gestión de información en este tipo de proyectos a comparación de un proyecto de edificación.

Se recomienda continuar con la investigación empleando el software Dinamo para mejorar el flujo de trabajo entre los diferentes softwares como Civil 3D y Revit, con la finalidad de tener un modelo BIM en menor tiempo.

Se recomienda la implementación de cursos BIM como parte del sílabo en los diferentes cursos de especialidad en las menciones de Transportes, Estructuras, Construcciones, Hidráulica y Geotecnia como parte de la curricula de la facultad de Ingeniería Civil de la UNSAAC.

Se recomienda para proyectos de infraestructura vial, en particular en pavimentos urbanos, realizar la detección de interferencias entre el corredor vial y el catastro aprobado, ya que serán las que generen mayores retrasos durante la ejecución del proyecto si no se llega a solucionar y socializar a tiempo en la etapa de proyecto; así también evaluar las interferencias entre corredores viales e instalaciones de las empresas prestadoras de servicios como luz, agua y desagüe.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Santiago ejecutar con la mayor celeridad y controles de calidad en cuanto a la precisión de la Red Geodésica distrital en el

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

proyecto: “Mejoramiento de los Servicios Operativos o Misionales Institucionales de la Sub Gerencia de Ordenamiento Territorial y Catastro de la Municipalidad Distrital de Santiago, Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco” con CUI 2639047.

Se recomienda que la información obtenida en el proyecto de CUI 2639047, sea de soporte y manejo del área de Estudios y Proyectos de la Municipalidad Distrital de Santiago debido de que es de suma importancia para la formulación de proyectos de infraestructura vial y la detección de interferencias adoptando el BIM, evitando así retrasos en la ejecución de los proyectos y el ordenamiento del distrito de Santiago.



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Capítulo XI

Bibliografía

- Chavez, I. J. (2023). *Modelamiento, Implementacion y Gestion*. LIMA: CM EDUCATIVA.
- Jardi, A. (2022). *Objetivos y usos del BIM*. Barcelona, España.
- Aragon, D., & Flores, P. (2018). Análisis comparativo entre las metodologías BIM y tradicional implementadas en gestión de tiempo y gestión de costo del proyecto edificio central panadería corazón de oro [Universidad Nacional de Ingeniería]. En Universidad Nacional de Ingeniería. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1407279>
- Atencio, C. (2019). Análisis de la implementación de la metodología BIM para la optimización del proyecto de construcción de centro cívico en el barrio Huanuquillo - Tarma. Universidad Catolica Sedes Sapientiae.
- Autodesk Revit Architecture. (2015, noviembre 18). Espacio BIM. <https://www.espaciobim.com/que-es-revit>
- Ccora, N. (2017). Reducción de costos de interferencias constructivas del Centro Comercial Peruano aplicando la metodología BIM. UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO.
- Chacón, D., & Cuervo, G. (2017). Implementación de la metodología BIM para elaborar proyectos mediante el software Revit [Universidad de Carabobo]. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/6952/dchacon.pdf?sequence=3>
- Diario Oficial El Peruano. (2020). Decreto De Urgencia N°021-2020, Decreto de Urgencia que Establece el Modelo de Ejecución de Inversiones Públicas a Través

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

de Proyectos Especiales de Inversión Pública y Dicta Otras Disposiciones.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-que-establece-el-modelo-de-ejecucion-de-decreto-de-urgencia-n-021-2020-1848882-5/>

Durand, J. (2017). Aplicación de la metodología BIM para optimizar los costos en la construcción del hotel aeropuerto en el Callao -2016. En Universidad César Vallejo. Universidad César Vallejo.

Echeverria, D. (2017, julio 3). Gestión del tiempo y Gestión de costes. PROJECT MANAGEMENT. <https://www.danielecheverria.com/2017/07/03/gestion-del-tiempo/>

Granero, A. (2017, marzo 13). METODOLOGÍA TRADICIONAL VS. METODOLOGÍA BIM - Suite Projects and Investments. SUITE PROJECTS & INVESTMENTS. <http://suite-pro.com/es/metodologia-tradicional-vs-metodologia-bim/>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo No 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Diario Oficial el Peruano.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2019a). DECRETO SUPREMO N°237-2019-EF, PLAN NACIONAL DE COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD. www.gob.pe/

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019b). DECRETO SUPREMO N°289-2019-EF, Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas.
- Ministerio de Vivienda, C. y S. (2019). RESOLUCION MINISTERIAL N°242-2019-VIVIENDA.
- Moreno, C. (2019). Análisis comparativo entre el modelo virtual de proyectos de construcción building information modeling y el modelo convencional de gestión de proyectos, para obras de concreto armado, en empresas constructoras, huaraz-2017 [UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Pacheco, R. (2017). Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. Análisis de un caso de estudio. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. En Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <https://doi.org/http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7616>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2018). Decreto Legislativo No 1444, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- Ramirez, J. (2018). Comparación entre metodologías building information modelling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

elaboración de presupuestos. Caso de estudio: edificación educativa en Colombia

[Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. En Universidad Distrital

Francisco Jose de Caldas. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1407279>



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

22. Capítulo XII ANEXOS

Anexo 01 - Plan de Ejecución BIM



PLAN DE EJECUCION BIM

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO – CUSCO – CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM”.

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO POR:
1	19/06/2024	Propuesta de PEB	Bach. Edson Josue Callar Farfan Bach. Michael Julian Gorveña Huisa

Índice de Contenido

1.	Resumen Ejecutivo	88
2.	Iniciación del Proyecto.....	88
2.1.	Información del proyecto	89
2.2.	Equipo clave en Aprobación	89
2.3.	Estructura de equipo de trabajo por disciplina.....	89
2.4.	Especificaciones de Hardware.....	89
2.5.	Objetivos y Usos del Modelo BIM 3D	90
2.6.	Matriz de responsabilidad del contratista	92
2.7.	Plan de Coordinación general (Proceso Colaborativo).	95
3.	Plan de Modelado e Integración de Modelo Federado	95
3.1.	Flujo de Proceso de Elaboración de modelo Federado BIM 3D.....	96
3.2.	Modelos para elaborar.....	99
3.3.	Modelado de la Información del Proyecto.....	100
3.3.1.	Nivel de detalle del Modelo:	101
3.3.2.	Sistemas de Coordenadas y Unidades de Medición:	103
3.3.3.	Modelo de información de Activos	103
3.4.	Formatos de Entregables del Proyecto.	104
3.5.	Modelo Federado BIM 3D Navisworks y BIM 3D Infraworks	104
3.6.	Roles y Responsabilidades Equipo BIM	105
3.7.	Estructura de Entorno común de datos (CDE).....	108
3.8.	Plan de Modelamiento Detallado	110
3.9.	Plan de Control de Calidad.....	111
4.	Flujograma Integrado.....	112

5.	Procedimientos de Colaboración.....	112
6.	Revisiones.....	114
7.	Nomenclaturas y Otras Designaciones para Especialidades.....	115
8.	Referencias	116



Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Información del Proyecto</i>	89
Tabla 2 <i>Equipo Clave de Aprobación</i>	89
Tabla 3 <i>Especificaciones de Hardware</i>	89
Tabla 4 <i>Objetivos BIM</i>	90
Tabla 5 <i>Matriz RACI</i>	93
Tabla 6 <i>Modelos para elaborar</i>	99
Tabla 7 <i>Modelado de la Información del Proyecto Parámetros I</i>	100
Tabla 8 <i>Modelado de la Información del Proyecto Parámetros II</i>	100
Tabla 9 <i>Modelado de la Información del Proyecto Parámetros III</i>	101
Tabla 10 <i>Nivel de Detalle de Partidas del proyecto</i>	102
Tabla 11 <i>Formatos de Entregables del Proyecto</i>	104
Tabla 12 <i>Modelo Federado BIM 3D</i>	104
Tabla 13 <i>Roles BIM</i>	105
Tabla 14 <i>Responsabilidad BIM</i>	106
Tabla 15 <i>Equipo BIM</i>	108
Tabla 16 <i>Control de calidad</i>	111
Tabla 17 <i>Revisiones</i>	114
Tabla 18 <i>Nomenclatura</i>	115

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Esquema del Plan de Coordinación General</i>	95
Figura 2 <i>Flujo de Información en el Diseño y Modelado BIM</i>	97
Figura 3 <i>Flujo de Trabajo para el Modelamiento</i>	98
Figura 4 <i>Flujo de información BIM</i>	113



1. Resumen Ejecutivo

El propósito del este Plan de Ejecución BIM (en adelante PEB) es proporcionar un marco de trabajo que permita a los involucrados del proyecto (proyectista modelador 3D, ingenieros de proyecto, jefes de proyectos, líderes de disciplinas) desarrollar, coordinar y monitorear la ejecución de la Maqueta Virtual 3D del proyecto de manera correcta y eficiente teniendo como referencia las normas internacionales de gestión de la información ISO 19650-1:2018 e ISO 19650-2:2018 (donde se definen los conceptos y principios recomendados para la gestión de la información mediante BIM).

Este plan brinda los lineamientos de las funciones y responsabilidades de cada disciplina participante, en la elaboración del modelo BIM 3D del Proyecto. Así como los procesos relevantes, como procedimientos y secuencia de modelado; reuniones de coordinación de diseño, aseguramiento y control de calidad; software de creación y gestión del modelo BIM del proyecto.

Mediante este documento describimos los requisitos técnicos y administrativos, así como los conceptos para el uso de la metodología BIM en el desarrollo del presente proyecto.

Este PEB es una propuesta ya que está elaborado por los tesisistas que asumen algunos roles, asimismo está dirigido al equipo de diseño del proyecto, coordinadores de cada disciplina y a los especialistas BIM para seguir las reglas establecidas. Con ello se deja claro que este plan es un documento “vivo” en consecuencia podrá evolucionar conforme avance en el proyecto.

2. Iniciación del Proyecto

En esta sección se consignará la información básica del proyecto, los contactos del equipo clave de la gestión de la Maqueta 3D, objetivos y usos del modelo en el proyecto, hitos y plan de coordinación general para el desarrollo del modelo.

2.1. Información del proyecto

Tabla 1

Información del Proyecto

Nombre del Proyecto	: MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO – CUSCO – CUSCO
Código del Proyecto	: 2155682
Ubicación del Proyecto	: Santiago-Cusco-Cusco
Tipo del Proyecto	: Vías Urbanas

2.2. Equipo clave en Aprobación

Tabla 2

Equipo Clave de Aprobación

NOMBRE(S)	FUNCIÓN	EMAIL
Bach. Edson Josue Caller Farfan	BIM Manager – Modelador BIM	113522@unsaac.edu.pe
Bach. Michael Julian Gorveña Huisa	Coodinador BIM – Modelador BIM	113526@unsaac.edu.pe

2.3. Estructura de equipo de trabajo por disciplina

Ya que este PEB es una propuesta, las disciplinas son asumidas por los tesistas.

2.4. Especificaciones de Hardware

Como formato estándar los requisitos mínimos que utilizarán los colaboradores responsables del modelado 3D y elaboración de modelos federados serán:

Tabla 3

Especificaciones de Hardware

Sistema Operativo:	Microsoft Windows 10 de 64 bits (Enterprise, Pro o Windows 10)
Tipo de CPU:	Intel Xeon (hasta 16 núcleos), o procesador i-Series o equivalente de AMD. Memoria: RAM de 16 - 64 GB
Visualización de vídeo:	02 monitores de definición ultra alta
Video adaptador:	Tarjeta gráfica compatible con DirectX 11. mínimo 4GB de memoria.
Espacio disco:	5 GB de espacio libre en el disco

2.5. Objetivos y Usos del Modelo BIM 3D

El objetivo del modelo es a nivel de proceso constructivo del expediente técnico del proyecto, la compatibilización entre especialidades y la generación de cuantificación de materiales de este, de tal forma que puedan servir como guía para los futuros usos que se le quieran dar a los modelos en función de BEP modificados para cada tipo de proyecto. Además, tiene como objetivo secundario la delineación del camino a seguir para el uso de los contenedores de información en la nube según las directivas del Plan BIM Perú y la generación de flujos de trabajo adecuados para la organización de información de un proyecto Hidráulico.

Tabla 4

Objetivos BIM

N°	USO	PRIORIDAD
1. Registro de información		
1	Repositorio de información integrada: Los modelos BIM serán la base de la información del proyecto, y sus elementos deberán ser vinculados con las fuentes externas de información a través de una misma codificación. El objetivo final es integrar un modelo federado (Navisworks) como principal base de datos con la misma información paramétrica de sus formatos nativos.	ALTA
2. Gestión, coordinación y visualización de información		
2	Visualización: El modelo de información estará preparado para la comunicación y evaluación del diseño. Los modelos elaborados en Civil 3D y Revit integrados dando origen al Modelo federado Navisworks y al Modelo federado Infraworks que estarán georreferenciados. Usar los modelos BIM para favorecer la revisión del diseño, la visualización del avance de los trabajos permitiendo una mejor comprensión de los procesos y una más fácil anticipación en la toma de decisiones. Esto permite también favorecer el sistema de producción de información del proyecto. El modelo federado permitirá asegurar la entrega de un diseño integrado y compatibilizado evitando impactos significativos durante la ejecución del proyecto. El modelo federado permite la óptima coordinación entre los distintos colaboradores de las distintas disciplinas que integran el proyecto.	ALTA

N°	USO	PRIORIDAD
3	<p>Visualización de datos y obtención de mediciones: Los modelos permitirán visualizar la información de los elementos de distintas formas. A partir de los modelos 3D se generan los planos de arreglo general, secciones y detalles. La información asociada para la obtención de metrados por ejemplo movimiento de tierra, volumen de concreto, atributos que se obtienen del modelo BIM 3D. Por otra parte, las partidas no modeladas deberán ser computadas de forma manual y consignadas dentro de la base de datos según la codificación estándar.</p> <p>Se mostrarán los atributos de los principales componentes integrados en el modelo federado, estos atributos pueden ser filtrados en distintos niveles para la obtención de mediciones. Al obtener los planos a partir de los modelos 3D se optimiza la calidad de estos.</p>	ALTA
4	<p>Recorridos virtuales (AR y VR): Los modelos estarán preparados para ser exportados con el mínimo trabajo manual de adaptación a otras aplicaciones que permitan realizar recorridos virtuales.</p> <p>A partir del modelo federado en Navisworks se pueden establecer recorridos incluso con realidad virtual, con software tipo IrisVR o similar.</p>	BAJA
5	<p>Control y Aprobación del Programa de Necesidades: El modelo de información se utilizará como plataforma principal para discutir el programa de necesidades del proyecto y como base para su diseño y gestión.</p>	MEDIA
3. Control de proyectos y obras		
6	<p>Seguimiento de proyectos y obra (producción y certificación): Con la elaboración del BIM 4D se podrá realizar el control de avance de la obra teniendo como base el modelo federado.</p>	BAJA
7	<p>Análisis de costos (5D): Realizar estimación de costos, obteniendo los metrados de los modelados y realizar la integración del modelo 3D.</p>	MEDIA

N°	USO	PRIORIDAD
8	Revisión de diseño: El modelo de información será utilizado como la plataforma principal para la revisión del diseño y la gestión de cambios del proyecto en todas sus fases.	ALTA
9	Corrección de Interferencias: El modelo de información será utilizado como plataforma principal para establecer y gestionar la corrección de interferencias entre las diferentes disciplinas y plantear soluciones junto al equipo de diseño.	ALTA
4. Validación de la Información		
10	Coordinación 3D: Los modelos están vinculados en BIM 360 con el Modelo Federado Navisworks y Modelo Federado Infracore, este sistema requiere de una gran responsabilidad de los Iniciadores para validar las últimas actualizaciones. En BIM 360 contamos con la herramienta Incidencias para alertar de posibles errores.	ALTA

2.6. Matriz de responsabilidad del contratista

Se completa la matriz de responsabilidades del proyecto (por contrastar con el resto de los agentes que intervienen, incluso el contratante), siendo:

R - Responsable de desarrollar la actividad

A - Responsable de que la actividad se complete

C - Consultado durante el desarrollo de la actividad

I - Informado al completarse la actividad

Tabla 5

Matriz RACI

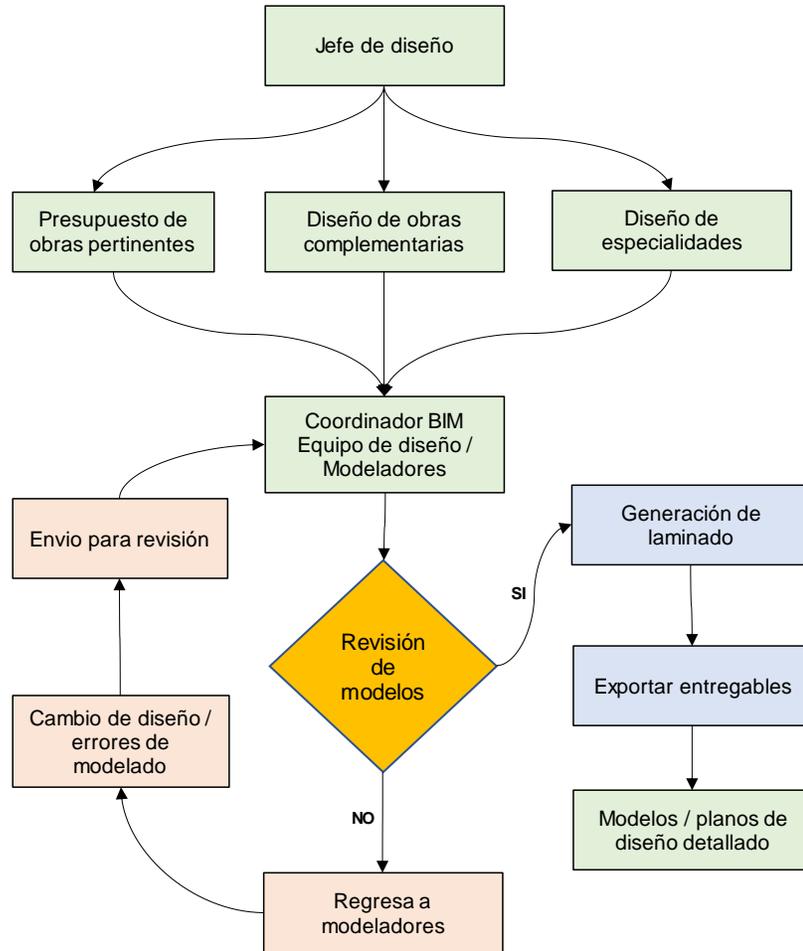
N.º	Tarea	Planificación	Coordinador BIM	Jefe de Proyectos	Diseño	Costos
2.6.1	Designar a los responsables de la función de gestión de la información.	I / C	R / A	R / A	I / C	I / C
2.6.2	Establecer los requisitos de información del Proyecto	I / C	I / C	R / A	I / C	I / C
2.6.3	Establecer los hitos de entrega de la información de Proyecto	I / R	I / C	R / A	I / R	I / R
2.6.4	Establecer los estándares de información del Proyecto	I / R	I / R	R / A	I / R	I / R
2.6.5	Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del Proyecto.	I / R	R / A	R / A	I / R	I / R
2.6.6	Establecer la información de referencia del Proyecto y los recursos compartidos	I / R	R / A	R / A	I / R	I / R
2.6.7	Establecer el entorno común de datos del Proyecto (implementar, configurar, apoyar)	I	R / A	I / C	I	I
2.6.8	Establecer el protocolo de intercambio de información del Proyecto requeridos	I / C	R / A	I / C	I / C	I / C
2.6.9	Reunir la información de referencia y los recursos compartidos.	I / C	R / A	I / C	I / C	I / C
2.6.10	Designación de los responsables de la función de la gestión de la información en el Equipo de Desarrollo	I / C	I / C	R / A	I / C	I / C
2.6.11	Establecer el plan de ejecución BIM del Equipo de Desarrollo	I	R / A	I / C	I	I
2.6.12	Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo	I	R / A	R / A	I	I
2.6.13	Establecer la matriz detallada de responsabilidades del Equipo de Desarrollo	I	R / A	R / A	I	I

N.º	Tarea	Planificación	Coordinador BIM	Jefe de Proyectos	Diseño	Costos
2.6.14	Establecer el programa general de desarrollo de la información	I / C	R / A	R / A	I / C	I / C
2.6.15	Probar los métodos y procedimientos de producción de información del Proyecto	I / C	R / A	I / C	I / C	I / C
2.6.16	Revisar o establecer la división en Contenedores dentro del Equipo de Desarrollo	I / C	R / A	R / A	I / C	I / C
2.6.17	Revisar o establecer la división en Contenedores entre los distintos equipos de desarrollo	I / C	R / A	I / C	I / C	I / C
2.6.18	Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y de los recursos compartidos	I	R / A	I	I	I
2.6.19	Producir información	R / A	R / A	I / C	R / A	R / A
2.6.20	Realizar control de calidad de la información	R / A	R / A	R / A	R / A	R / A
2.6.21	Revisar y aprobar el intercambio de información	I	R / A	R / A	I	I
2.6.22	Revisar el Modelo de Información	I / C	R / A	I / R / A	I / C	I / C
2.6.23	Revisar y autorizar el Modelo de Información	I / C	R / A	R / A	I / C	I / C
2.6.24	Archivar el Modelo de Información del Proyecto y traspasar los contenedores necesarios al modelo de información del Activo.	I	R / A	I / C	I	I
2.6.25	Recoger las lecciones aprendidas para futuros	I / R / A / C	I / R / A / C	I / R / A / C	I / R / A / C	I / R / A / C

2.7. Plan de Coordinación general (Proceso Colaborativo).

Figura 1

Esquema del Plan de Coordinación General



3. Plan de Modelado e Integración de Modelo Federado

En base a la nube de puntos levantada en terreno se genera la superficie sobre la cual se proponen los diseños propuestos por la disciplina civil a ser evaluados por los especialistas de cada disciplina.

Cada disciplina diseñará los modelos que serán generados en coordinación con los modeladores. Los líderes de disciplina y modeladores recibirán el soporte del coordinador BIM con el objetivo de elaborar modelos que contengan los atributos principales que podrán ser tomados del modelo federado para la obtención de información requerida.

3.1.Flujo de Proceso de Elaboración de modelo Federado BIM 3D

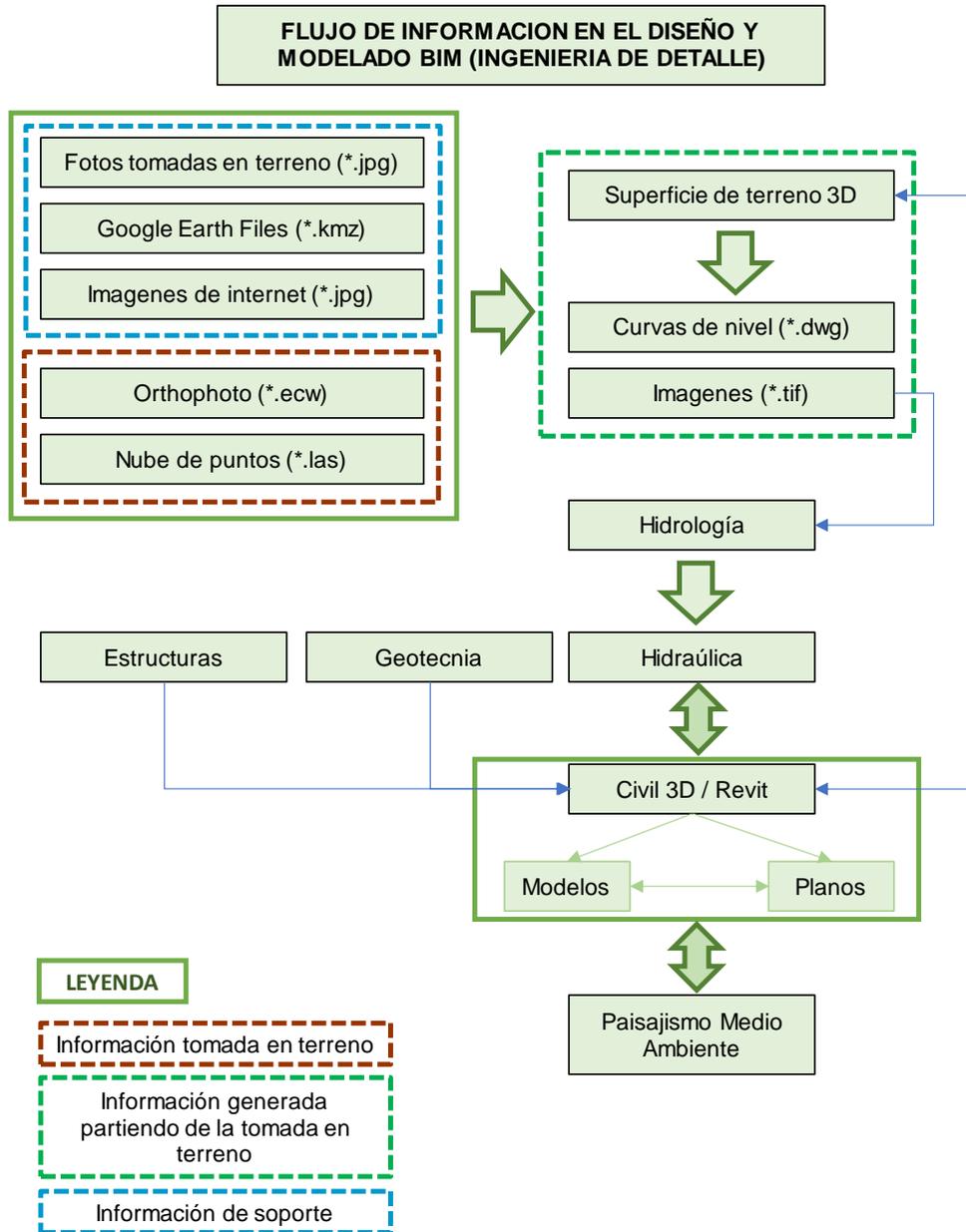
La siguiente imagen muestra el flujo general que sigue la información pasando por las distintas disciplinas previo a la generación de modelos y planos.

Los modelos generados serán de 2 tipos: obras lineales y no lineales generados en el siguiente contexto:



Figura 3

Flujo de Información en el Diseño y Modelado BIM



Aprobada la alternativa final se da inicio al modelamiento sincronizado de los componentes lineales (movimiento de tierra, pavimento rígido, intersecciones y accesos vehiculares, muros de contención) que se desarrollarán en Civil 3D; los diseños de obras no lineales y de concreto armado (carpeta de rodadura,

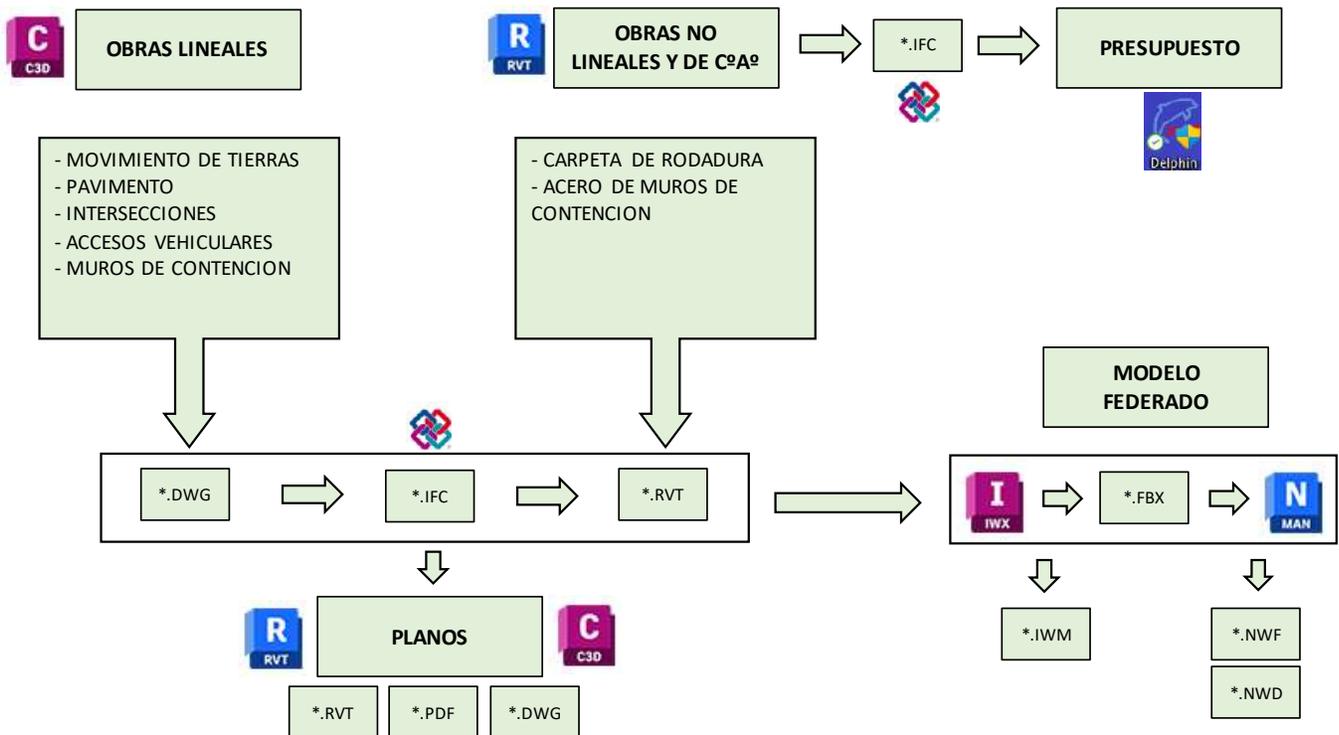
acero de muros de contención y obras de concreto armado o simple) son facilitados a los modeladores que generaran estos componentes a detalle para desarrollar los planos específicos de los mismos en Revit.

La integración de los modelos generados en Civil 3D y Revit se hará efectiva en Navisworks e Infraworks, conformando así el modelo federado donde se llevará a cabo una segunda verificación de la información que se mostrará en los planos desarrollados.

La interacción, de la información geoespacial con los distintos equipos de trabajo permitirá un análisis más profundo para mejorar la toma de decisiones y ahondar al máximo en la comprensión de los proyectos planteados. Esto es posible gracias al desarrollo los distintos softwares que manejan diversos formatos de archivos, a continuación, se presenta el flujo de trabajo para el modelamiento:

Figura 5

Flujo de Trabajo para el Modelamiento



Modelos para elaborar.

En la siguiente tabla se describen los modelos que serán elaborados para el proyecto.

Tabla 5: Modelos para elaborar

Tabla 6

Modelos para elaborar

NOMBRE	CONTENIDO DEL MODELO	ETAPAS DEL PROYECTO	HERRAMIENTAS DE CREACION DEL MODELO
Modelo de Topografía	Superficie 3D del Terreno natural generada a partir de nube de puntos tomado en terreno. Como referencia se visual del entorno se sobrepone a la superficie la ortofoto tomada en terreno.	Layout / Expediente técnico	Civil 3D
Modelo Civil / Estructural	Elementos lineales, no lineales y de concreto armado: muros de contención, pavimento, intersecciones, muros de concreto armado, accesos vehiculares existentes y propuestos. Civil 3D e Infracworks facilitan la integración de información a los modelos generados. Información como volúmenes de corte, relleno son serán el soporte para la generación de metrados, la verificación de estos se realizará con el modelo nativo o el modelo federado de acuerdo con el requerimiento del proyecto.	Layout / Expediente técnico	Civil 3D/ Subassembly Composer / Revit
Modelo de Arquitectura	Elementos de Arquitectura – Paisajismo. Estos elementos se integran en el modelo federado de acuerdo con el requerimiento del proyecto.	Presentación / Expediente técnico	Infracworks
Modelo Federado	Modelo que integra modelos generados en el proyecto (Infracworks/Civil 3D/Revit). Incluye disciplinas Civil, Predial, Hidráulica, Paisajismo, etc. Permite verificar y limpiar las interferencias generadas entre los modelos a nivel de geometría y georreferencia generados en la etapa de diseño.	Expediente técnico	Autodesk Navisworks / Autodesk Infracworks

3.2. Modelado de la Información del Proyecto

Para efectos del manejo de información del Modelo generado en Civil 3D; se visualizarán los siguientes atributos en obras lineales dentro del modelo federado, así como en los modelos nativos:

Tabla 7

Modelado de la Información del Proyecto Parámetros I

DESCRIPCIÓN	PARAMETRO
Movimiento de tierra	MT_Excavación
	MT_Relleno
	Componente
Concreto	Volumen de concreto
	Tipo de concreto
	Elemento
	Sector

Respecto a Revit, los parámetros dentro de los modelos federados como dentro de los modelos nativos deberán ser los siguientes:

Tabla 8

Modelado de la Información del Proyecto Parámetros II

DESCRIPCIÓN	PARAMETRO
Concreto	Volumen de concreto
	Tipo de concreto
	Elemento
	Sector
	Partida
	Element ID
Fierro	Cantidad en kg
	Tipo de varilla
	Elemento
	Sector

Para el mapeo de la información de los elementos y del proyecto, se deberá crear la siguiente pestaña dentro del modelo federado y dentro de sus archivos nativos, Revit y Civil 3D los siguientes parámetros.

Tabla 9

Modelado de la Información del Proyecto Parámetros III

DESCRIPCIÓN	PARAMETRO
Propiedades	Plano N.º
	Proyecto
	Zona
	Elemento

3.2.1. Nivel de detalle del Modelo:

El Nivel de Información Necesaria (LOIN) de los Modelos de Información deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos y Requisitos de Información del proyecto

El nivel de desarrollo (LOD por sus siglas en inglés) será de 200 en algunos casos 300 y 400 según amerite el detalle para diseño y construcción.

-LOD 200: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones en forma aproximada. Así como tipologías informativas sin otros datos.

-LOD 300: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones, unidades, materiales, capas, espesores y comportamientos en encuentros. Así como marcas modelos de capas y materiales.

-LOD 400: Detalle del modelo donde se especifica dimensiones materiales, espesores, comportamiento de encuentros, planos de detalles, marcas y modelos, datos físicos, químicos y/o mecánicos, instrucciones de colocado e instalación.

A continuación, se presenta el LOD de las partidas más incidentes en el presupuesto adoptado para fines de este estudio en el cuadro siguiente:

Tabla 10

Nivel de Detalle de Partidas del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LOD
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
3.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
3.02	Corte de Material a Nivel de Sub Rasante	m ³	300
3.03	Relleno y Compactado con Material Propio	m ³	300
3.04	Perfilado y Compactado de Terreno en Zona de Corte	m ²	300
3.05	Riego	m ²	200
4	MURO DE CONCRETO ARMADO		
4.1	ZAPATA		
04.01.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
04.01.02	Excavación en Terreno Normal	m ³	200
04.01.03	Entibado de Taludes	m	200
04.01.04	Perfilado y Compactado Manual de Terreno	m ²	200
04.01.05	Solado de 2" Mezcla 1:10 Cemento-Hormigón	m ²	300
04.01.06	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	300
04.01.07	Curado de Concreto	m ²	200
4.02	MURO		
04.02.01	Encofrado y Desencofrado Normal	m ²	200
04.02.02	Concreto f'c= 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	300
04.02.03	Drenes Transversales	m	300
04.02.04	Curado de Concreto	m ²	200
04.02.05	Juntas de Dilatación	m	200
04.02.06	Relleno y Compactado con Material Propio	m ³	200
4.03	ACERO DE REFUERZO G-60 (Zapata y Muro)		
4.03.01	Acero de Refuerzo G-60	kg	400
5	PAVIMENTOS		
5.01	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR		
05.01.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
05.01.02	Material de Base	m ³	200
05.01.03	Extendido, Perfilado y Compactado de Base	m ²	200
05.01.04	Riego	m ²	200
5.02	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LOD
05.02.01	Trazo de Niveles y Replanteo Durante el Proceso de Construcción	m ²	200
05.02.02	Encofrado y Desencofrado de Losas de Rodadura	m ²	300
05.02.03	Concreto f'c=245 kg/cm ² (Pre Mezclado)	m ³	300
05.02.04	Acero Corrugado G-60 de 1/2" en Junta Longitudinal	kg	400
05.02.05	Acero Liso de 3/4" en Junta de Contracción	kg	400
05.02.06	Acero Liso de 1" en Junta de Dilatación	kg	400
05.02.07	Acero Corrugado G-60 de 1/4", en Malla de Temperatura	kg	400
05.02.08	Curado de Concreto	m ²	200
05.02.09	Sellado de Juntas de Contrac. y Long.	m	300
05.02.10	Sellado de Juntas de Dilatación, e=3/4", h=0.05 m.	m	300

3.2.2. Sistemas de Coordenadas y Unidades de Medición:

Todos los elementos del proyecto deberán ser georreferenciados dentro de su modelo nativo. La ubicación espacial del proyecto (coordenadas reales y sistema de dimensionamiento) serán los siguientes:

Sistema de Coordenadas: UTM-WGS84 ZONA 19 SUR

Sistema de Medición: Métrico

3.2.3. Modelo de información de Activos

El modelo no tiene el propósito de ser usado con este fin. Sin embargo, podría ser implementado el uso en obra de acuerdo con un plan de capacitación a futuro.

3.3.Formatos de Entregables del Proyecto.

Tabla 11

Formatos de Entregables del Proyecto

PRESENTACIÓN A PARTIR DE LA MAQUETA	DETALLE	FORMATO	VERSIÓN
Planos de arreglos generales, Detalles	Layout	DWG, RVT, PDF	2024
Modelos de Topografía y accesos	Diseño detallado	NWD, IFC, XML, DWG, RVT	2024
Modelos de Infraestructura	Diseño detallado	NWD, IFC, XML, DWG, RVT	2024
Modelo Federado	Integración, Cruce de información transversal	NWD, NWF, IWM	2024

3.4.Modelo Federado BIM 3D Navisworks y BIM 3D Infraworks

Tabla 12

Modelo Federado BIM 3D

CONCEPTOS	DESCRIPCIÓN
BIM 3D - Navisworks	El modelo Federado tiene la finalidad de ser usado para verificar la cuantificación de materiales y hacer seguimiento a las alertas colocadas como información en los diferentes elementos por el equipo de diseño, por ejemplo, especificaciones técnicas resaltantes de algunas partidas del proyecto. Podría usarse para hacer simulaciones 4D (programación del proyecto) y 5D (costo de las partidas modeladas) e integrarlas dentro del modelo federado. Sin embargo, no es el uso pertinente para esta etapa.
BIM 3D - Infraworks	El Modelo Federado de Infraworks permitirá tener una presentación final del proyecto. Dando una calidad visual que incluye el paisajismo del proyecto.

3.5. Roles y Responsabilidades Equipo BIM

Siendo esta una propuesta de PEB a nivel de pregrado los roles son cubiertos por los tesisistas, pero para la correcta ejecución, administración y coordinación de proyecto, se declaran y definen roles asociados con el área BIM, así como se establecen las tareas de las cuales serán responsables. Para el área BIM se definen los siguientes Roles:

Tabla 13

Roles BIM

ROL	DESCRIPCIÓN
BIM Manager	Tiene la misión de incorporar la información del proyecto, orientación, ubicación definir el nivel del LOD de cada etapa.
Coordinador BIM	Es el encargado de todo lo relacionado con la Gestión BIM del Proyecto, actuará como moderador en las reuniones ICE de coordinación.
Modelador BIM	Es el encargado de producir los modelos de información de acuerdo con las directivas dadas por el equipo de trabajo.

Las principales responsabilidades de los encargados del área BIM se muestran a continuación.

Tabla 14
Responsabilidad BIM

ROL	RESPONSABILIDADES
<p>BIM Manager</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer y comprender los flujos de trabajo en los proyectos. Debe comprender las necesidades del equipo de proyecto. El BIM manager trabaja mucho antes con el equipo del proyecto en la configuración, estructura y selección de estrategias a seguir en el desarrollo del mismo. - También en la selección e intercambio de información con el resto de profesionales. - Es responsable del desarrollo, coordinación, publicación y verificación de todas las configuraciones necesarias requeridas para la perfecta integración del diseño y la información del modelo de construcción. - Determina el punto geo-referencia XYZ del proyecto y asegura la coordinación con todos los modelos de diferentes disciplinas. - Facilita el uso de modelos compuestos por diferentes archivos en reuniones de diseño. Es el encargado, además, de la coordinación entre especialidades y la detección de interferencias entre ellas, elaborando los correspondientes informes. - Asume la responsabilidad de la correcta clasificación de las áreas, espacios, equipamientos e instalaciones en el modelo para garantizar su coherencia a lo largo de la vida útil del proyecto y su posterior mantenimiento. - Asegura la correcta realización, clasificación y envío de archivos intercambiables para el envío a otros agentes participantes en el proyecto. - Conocimientos técnicos de la aplicación BIM, referentes a los requerimientos del sistema, infraestructura de la red y conocimientos de nuevas tecnologías. Se asegura de que el software se instale, utilice y actualice correctamente. - Coordina la configuración de servidor de archivos compartidos con el equipo BIM, incluyendo configuraciones de accesos web, permisos, protocolos, etc.

ROL	RESPONSABILIDADES
<p>Coordinador BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y actualizar el Plan de ejecución BIM en el transcurso del proyecto. - Auditar los modelos para que estos contengan la información requerida previo a ser integrados al modelo federado. - Llevar a cabo la coordinación de la elaboración de modelos BIM de las distintas disciplinas del proyecto. - Llevar el control de calidad de los modelos nativos y del modelo federado estandarizando el formato en el que se presentarán los atributos de cada modelo. - Elaborar y gestionar el Modelo Federado. - Resolver observaciones y responder a los requerimientos de los stake holders del proyecto respecto a la Metodología BIM. - Brindar soporte en la administración del entorno común de datos CDE (por sus siglas en inglés) BIM 360 o ACC para los proyectos asignados. - Definir la organización de los archivos del proyecto generando la estructura de carpetas propuesto. - Creación de flujos de trabajo BIM.
<p>Modelador BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar los Modelos de Información según la especialidad. - Modelar e introducir la información necesaria en los modelos o los elementos del modelo requeridos según el Nivel de Información necesaria. - Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto. - Extraer información paramétrica de los modelos. - Generación de planos a partir de modelos. - Generar archivos de intercambio de la información en diferentes formatos. - Corregir observaciones a los modelos. - Asegurar la calidad de los entregables, manteniendo la coordinación con las distintas especialidades. - Actualización del modelo de acuerdo con las modificaciones planteadas en reuniones ICE.

En este punto, se describen todos los participantes principales del proyecto que tienen algún tipo de responsabilidad o rol BIM en la ejecución del proyecto, los cuales en este caso son cubiertos por los tesistas.

Tabla 15

Equipo BIM

NOMBRES Y APELLIDO	ROL
Bach. Edson Josue Caller Farfan	BIM MANAGER
Bach. Michael Julian Gorveña Huisa	COORDINADOR BIM

3.6. Estructura de Entorno común de datos (CDE)

Para fines de esta investigación no profundizara en este Ítem, debido a que sale del objetivo de la investigación y además no existe la versión estudiantil para AUTODESK BIM 360, sin embargo, se precisa cual sería el Procedimiento de Intercambio y Almacenamiento de Información que podría ser implementado en otras investigaciones.

Los modelos y documentos se almacenarán en la plataforma BIM 360, el cual contiene varios módulos de trabajos y para el almacenamiento de archivos y modelos, así como también para la gestión de comentarios de modelos 3D se utilizará el módulo “Document Management”.

Este módulo permite visualizar la mayoría de las extensiones de archivos de modelo 3D y realizar comentarios para que sean revisados por los especialistas y al ser una plataforma Web, tanto los comentarios como los mismos documentos y modelos pueden ser revisados y analizados desde cualquier terminal de Internet, incluyendo dispositivos móviles.

- a) Trabajo en progreso WIP (work in progress)
- b) Compartido
- c) Publicado
- d) Archivado

La estructura de carpetas dentro de BIM 360 estará definida por 4 carpetas principales:

A) TRABAJO EN PROGRESO (WIP): ORGANIZACIÓN DE SUB CARPETAS PENDIENTE.

Se define como la carpeta donde estarán todos los archivos iniciales del proyecto, diseños, modelos, así como las diferentes versiones de las propuestas generadas.

B) COMPARTIDO: ORGANIZACIÓN DE SUB CARPETAS PENDIENTE.

En esta carpeta se coloca la información en sus distintos formatos; para revisión por parte de supervisión de estudios, de haber observaciones estas serán levantadas antes de ser colocadas en la Carpeta

C) PUBLICADO.

Cada especialista comunicara al coordinador BIM cuando la información pueda pasar de la carpeta B) COMPARTIDO a la carpeta C) PUBLICADO.

El coordinador BIM es el responsable de colocar la información en la carpeta C) PUBLICADO y a su vez enviar esta información formalmente vía correo o notificación de ACC (Autodesk Construction Cloud) a los involucrados.

Los archivos con observaciones levantadas se ubican en la misma carpeta donde se encuentran los archivos con marcas de revisión; BIM 360 o ACC, se diferencia estos archivos generando un correlativo de versiones donde la numeración menor (V1) es superada por la versión mayor (V2) de generarse archivos con revisión distinta deberán ser colocados en la carpeta correspondiente a estas nuevas revisiones.

C) PUBLICADO: ORGANIZACIÓN DE CARPETAS IGUAL A COMPARTIDO.

Levantadas las observaciones los archivos serán colocados en la carpeta 03 PUBLICADO por el Coordinador BIM para luego ser notificado por correo y ACC.

D) ARCHIVADO: ORGANIZACIÓN DE CARPETAS IGUAL A PUBLICADO

Se ubicarán los archivos superados y los AS-BUILT.

La estructura del entorno común de datos debe cumplir con la ISO 19650 1 y 2.

3.7. Plan de Modelamiento Detallado

Modelo Topográfico:

Se revisa la topografía de los distintos modelos y se optimiza el área en el que se trabajará dejando de lado áreas que no intervienen en el proyecto teniendo así una topografía de terreno ligera con lo que se descarta tiempos de latencia en el modelado por temas de trabajar con archivos pesados.

El modelo de topografía de la infraestructura vial será representado mediante un archivo nativo de Civil 3D 2024; Asimismo, se contempla en un modelo topográfico con movimiento de tierra (excavación y relleno) tanto para las veredas y como para las obras complementarias. Por otra parte, el modelo deberá cumplir con los requerimientos de parámetros establecidos para la extracción de información entre la herramienta de modelado y la herramienta de coordinación.

Modelo de obras de concreto simple y armado:

Se presentarán todos los modelos de obras existentes y planteadas, concreto simple y armado, generados en la plataforma Revit 2024. El modelado contempla establecer los parámetros necesarios exigidos dentro del PEB para la comunicación e intercambio de información entre Revit, Delphin Express y la herramienta de coordinación Navisworks 2024

Los modelos se elaborarán según el proceso constructivo real, de esta manera evitaremos hacer retrabajos.

Modelo Federado:

Consta del modelo coordinado de Topografía y el modelo de las obras de concreto simple y armado dentro de un mismo entorno, en este caso la plataforma usada será Navisworks 2024; dentro de este modelo se deberán ver los parámetros creados dentro los modelos nativos determinados dentro del ítem parámetros de proyecto. Además, también podrán ser generados nuevos parámetros en función del requerimiento del proyecto.

3.8. Plan de Control de Calidad

Tabla 16

Control de calidad

ACCIONES	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	SOFTWARE	VERSIÓN	FRECUENCIA
Revisión Visual	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe asegurar que no existan componentes no deseados en el modelo del plano a generar. - Verificar que la nomenclatura propuesta para cada componente se mantenga en la totalidad y planos asociados. - Asegurar el uso de plumillas en la elaboración de los planos. 	Equipo de diseño / Coordinador BIM	Civil 3D / Revit	2024	Durante la ejecución del modelo y la generación de planos asociados
Detección de Interferencias y Coordinación	Detectar choques e interferencias entre elementos de diferentes especialidades	Coordinador BIM	Infraworks / Naviswork Manage	2024	Durante la ejecución
Revisión de integridad de los modelos	Garantizar la integridad del modelo y que se alinea a los requisitos y objetivos establecidos para el proyecto.	Coordinador BIM / Equipo de diseño	Navisworks	2024	Durante la ejecución
Revisión de Diseño	Revisar durante el desarrollo del modelo el cumplimiento de los requisitos técnicos y del cliente.	Equipo de diseño	Navisworks	2024	Durante la ejecución
Integración del 2D al modelo federado	Con intención de llevar un control de calidad transversal 2D vs 3D se integrará al Modelo federado de cada especialidad elementos 2d de detalle requeridos en el proyecto.	Equipo de diseño / Coordinador BIM	Civil 3D / Infraworks / Naviswork Manage	2024	Durante la ejecución

4. Flujograma Integrado

La estrategia general BIM integra a todos los procesos principales para brindar una visión holística de la implementación BIM con el objetivo de cumplir los usos BIM planteados.

5. Procedimientos de Colaboración

La comunicación horizontal entre los distintos colaboradores de cada una de las distintas disciplinas que integran el proyecto será la base que soportará el trabajo colaborativo, en las reuniones que se llevarán a cabo; teniendo como soporte el modelo federado que facilitará la optimización de cada uno de los distintos escenarios propuestos. Para fines de esta investigación se aclara que todo el flujo de información será asumido por los tesisistas, a continuación, se presenta un flujo típico de información BIM en proyectos de infraestructura vial:

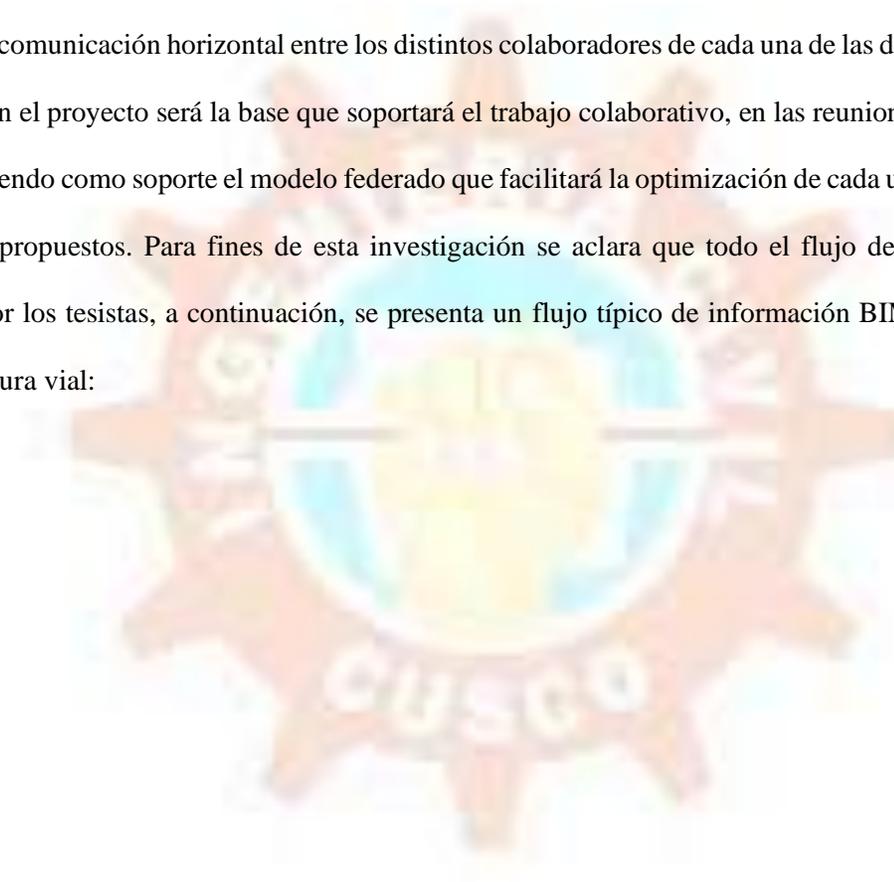
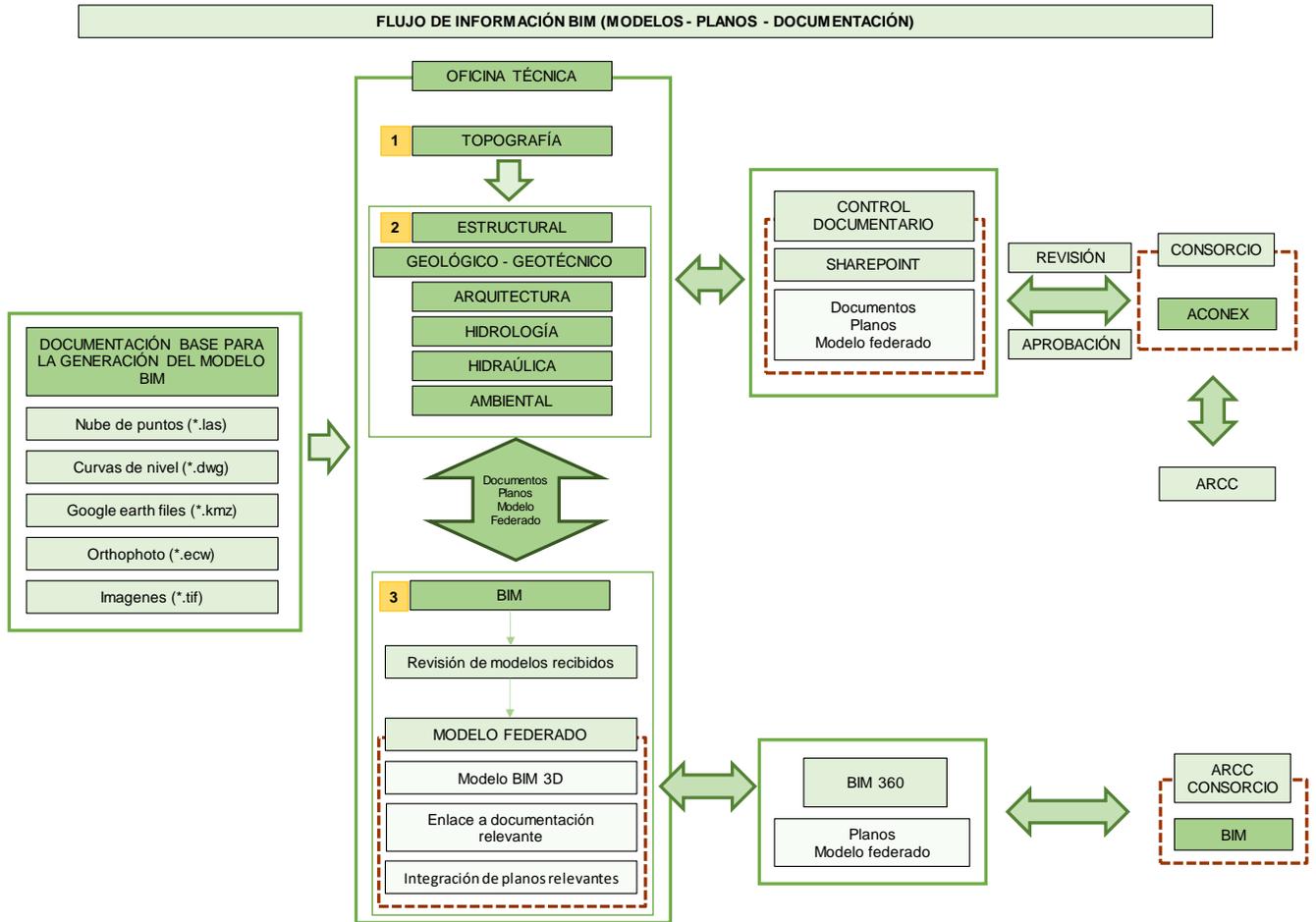


Figura 7

Flujo de información BIM



Debido al temprano nivel de madurez digital, el área BIM brindará un soporte continuo para que el equipo este alineado al formato de trabajo bajo metodología BIM.

En la última etapa de la ingeniería de detalle las reuniones se programarán una vez por semana (cada viernes por la tarde) con el objetivo de hacer un barrido de la información y que esta esté en sus últimas revisiones.

6. Revisiones

Para objeto de la investigación no se entrará en detalle de este Ítem, sin embargo, la revisión formal se realizaría vía ECD (Entorno Común de Datos) o ACC (Autodesk Construction Cloud) en el caso que la entidad contratante tenga ya el servicio de contratado, el responsable de esta gestión es el Administrador BIM / Coordinador BIM. Las observaciones detectadas serán levantadas para obtener la aprobación final en el plazo acordado dentro de las reuniones de revisión semanal. Cabe resaltar que las observaciones sean integrales, elaboradas por el equipo de diseño para optimizar los tiempos de aprobación.

Los estados de revisión y emisión se indican en la siguiente tabla muestra como referencia cuales y como son los mayoritariamente utilizados:

Tabla 17

Revisiones

REVISION	
Código	Uso
CB	Coordinación BIM PM
EIPM	Revisión (Equipo interno PM)
LC	Levantamiento de observaciones (modeladores)
AP	Aprobación (Equipo de Diseño)
PA	Plano Anulado (“X” revisión en que estaba antes de ser anulado)

7. Nomenclaturas y Otras Designaciones para Especialidades

Respecto a nomenclaturas y asignación de abreviaturas para las diferentes especialidades del proyecto, siguen como se ve en la siguiente tabla.

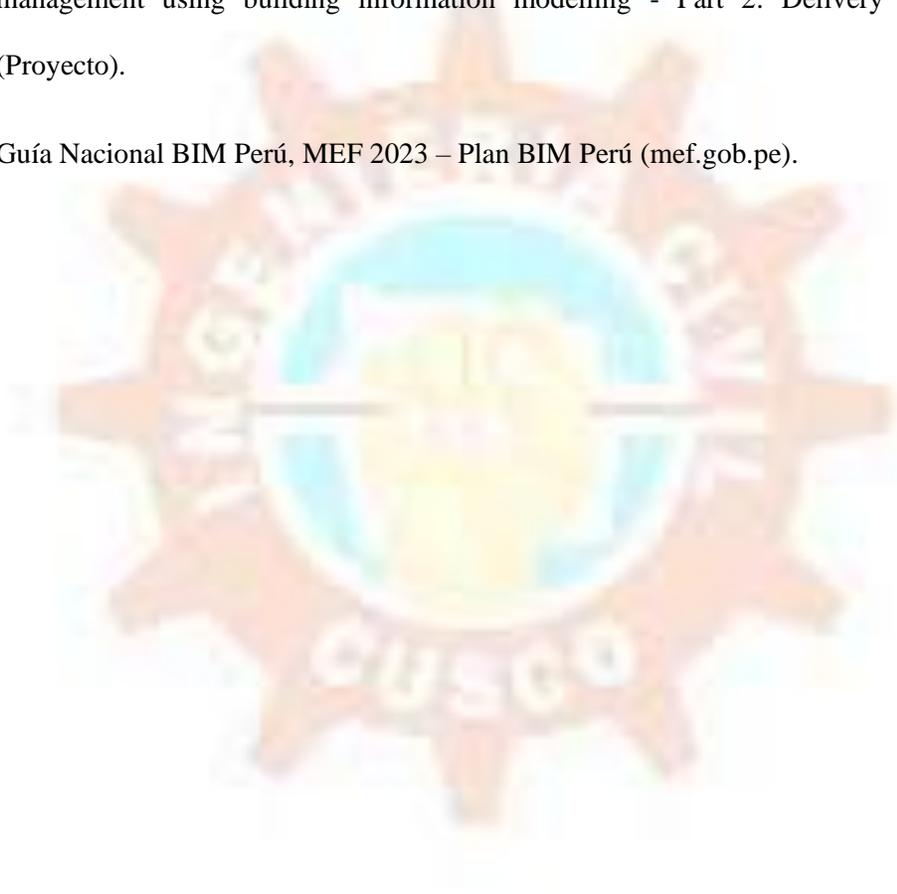
Tabla 18

Nomenclatura

NOMENCLATURAS		
Descripción	Abreviatura	Observación
Contratante	CT	-
Nombre del Proyecto	NP	Nombre de proyecto
Obras Lineales	OL	Obras que se encuentren a lo largo de un alineamiento u obras provisionales y complementarias, incluida la topografía.
Obras no lineales	ONL	Obras de concreto, alcantarilla u obras existentes

8. Referencias

- ISO/DIS 19650-1:2018, Organization of information about construction works - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (Proyecto).
- ISO/DIS 19650-2:2018, Organization of information about construction works - Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of assets (Proyecto).
- Guía Nacional BIM Perú, MEF 2023 – Plan BIM Perú (mef.gob.pe).



“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Anexo 02 – Resumen de metrados Expediente Técnico Tradicional



RESUMEN DE METRADOS EXPEDIENTE TÉCNICO TRADICIONAL

Proyecto : “Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Distrito de Santiago - Cusco - Cusco”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
1	OBRAS PROVISIONALES		
1.01	Cartel de identificación de la obra de 3.60x2.40m	und	1.00
1.02	Residencia, almacén y guardiana de obra	mes	7.00
1.03	Señales preventivas durante el proceso de construcción	m	1253.26
1.04	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00
2	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	Limpieza del terreno	m ²	4398.20
2.02	Trazo de niveles y replanteo preliminar	m ²	4398.20
2.03	Encimado de buzones		
02.03.01	Demolición de concreto en buzones	m ³	14.08
02.03.02	Encofrado de protección de buzones	und	11.00
02.03.03	Acero de refuerzo g-60	kg	165.00
02.03.04	Concreto f _c =210 kg/cm ²	m ³	1.87
02.03.05	Colocado de tapas de buzones	und	11.00
2.04	Reconexiones domiciliarias		
02.04.01	Reconexión de instalaciones de agua	pto	50.00
02.04.02	Reconexiones domiciliarias de desagüe	pto	50.00
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
3.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
3.02	Corte de material a nivel de sub rasante	m ³	1665.63
3.03	Relleno y compactado con material propio	m ³	182.42
3.04	Perfilado y compactado de terreno en zona de corte	m ²	2936.63
3.05	Riego	m ²	2936.63
4	MURO DE CONCRETO ARMADO		
4.01	Zapata		
04.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	422.27
04.01.02	Excavación en terreno normal	m ³	1610.41
04.01.03	Entibado de taludes	m	187.65
04.01.04	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	422.27
04.01.05	Solado de 2" mezcla 1:10 cemento-hormigón	m ²	422.27
04.01.06	Concreto f _c = 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	211.32
04.01.08	Curado de concreto	m ²	422.27
4.02	Muro		
04.02.01	Encofrado y desencofrado normal	m ²	1527.50
04.02.02	Concreto f _c = 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	346.19
04.02.03	Drenes transversales	m	200.14
04.02.04	Curado de concreto	m ²	1527.50
04.02.05	Juntas de dilatación	m	382.00
04.02.06	Relleno y compactado con material propio	m ³	1052.90
4.03	Acero de refuerzo g-60 (zapata y muro)		
04.03.01	Acero de refuerzo g-60	kg	34395.22
5	PAVIMENTOS		
5.01	Base de 0.20 metros de espesor		

RESUMEN DE METRADOS EXPEDIENTE TÉCNICO TRADICIONAL

Proyecto : “Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Distrito de Santiago - Cusco - Cusco”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
05.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
05.01.02	Material de base	m ³	763.52
05.01.03	Extendido, perfilado y compactado de base	m ²	2936.63
05.01.04	Riego	m ²	2936.63
5.02	Superficie de rodadura (e=0.20 m.)		
05.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2936.63
05.02.02	Encofrado y desencofrado de losas de rodadura	m	169.98
05.02.03	Concreto f'c=245 kg/cm ² (pre mezclado)	m ³	587.33
05.02.04	Acero corrugado g-60 de 1/2" en junta longitudinal	kg	392.62
05.02.05	Acero liso de 3/4" en junta de contracción	kg	2022.27
05.02.06	Acero liso de 1" en junta de dilatación	kg	2851.25
05.02.07	Acero corrugado g-60 de 1/4", en malla de temperatura	kg	2466.55
05.02.08	Curado de concreto	m ²	2936.63
05.02.09	Sellado de juntas de contrac. y long	m	1442.93
05.02.10	Sellado de juntas de dilatación, e=3/4", h=0.05 m.	m	319.52
6	SARDINELES Y VEREDAS EXTERIORES		
6.01	Sardineles		
06.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	160.61
06.01.02	Encofrado y desencofrado normal	m ²	856.56
06.01.03	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	80.30
06.01.04	Curado de concreto	m ²	374.75
06.01.05	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	357.90
6.02	Veredas		
06.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	899.63
06.02.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	899.63
06.02.03	Encofrado y desencofrado normal	m ²	60.70
06.02.04	Empedrado de e=6"	m ²	899.63
06.02.05	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	44.98
06.02.06	Curado de concreto	m ²	899.63
06.02.07	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	303.48
06.02.08	Bruñas en veredas	m	3624.00
7	ESCALINATAS		
7.01	Escalinatas		
07.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	53.25
07.01.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	53.25
07.01.03	Empedrado de e=6"	m ²	53.25
07.01.04	Encofrado y desencofrado de costados	m	106.50
07.01.05	Concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	5.38
07.01.06	Curado de concreto	m ²	53.25
7.02	Cunetas		

RESUMEN DE METRADOS EXPEDIENTE TÉCNICO TRADICIONAL

Proyecto : “Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Distrito de Santiago - Cusco - Cusco”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
07.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	8.42
07.02.02	Encofrado y desencofrado de costados	m	16.85
07.02.03	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³	0.42
07.02.04	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	12.64
07.02.05	Curado de concreto	m ²	12.64
07.02.06	Juntas asfálticas 1" x 0.06 m, 1:4	m	1.70
7.03	Disipadores de energía		
07.03.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	2.52
07.03.02	Perfilado y compactado manual de terreno	m ²	2.52
07.03.03	Empedrado de e=6"	m ²	2.88
07.03.04	Encofrado y desencofrado normal	m ²	13.44
07.03.05	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³	0.41
07.03.06	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	13.44
07.03.07	Curado de concreto	m ²	2.52
8	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES		
8.01	Sumidero transversal		
08.01.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	32.10
08.01.02	Excavación de zanjas (manual)	m ³	26.77
08.01.03	Perfilado y compactado para fondo de sumidero	m ²	32.10
08.01.04	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	34.80
08.01.05	Eliminación de material excedente	m ³	34.80
08.01.06	Encofrado y desencofrado normal	m ²	57.84
08.01.07	Solado de 2" mezcla 1:10 cemento-hormigón	m ²	32.10
08.01.08	Concreto f _c = 210 kg/cm ² . (pre mezclado)	m ³	16.48
08.01.09	Acero de refuerzo g-60	kg	521.02
08.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4	m ²	54.74
08.01.11	Curado de concreto	m ²	54.74
08.01.12	Rejilla para sumidero de platina 2 1/2" x 1/2"	m ²	25.79
8.02	Tubería para aguas pluviales		
08.02.01	Trazo de niveles y replanteo durante el proceso de construcción	m ²	114.84
08.02.02	Excavación de zanjas (c/maquinaria)	m ³	183.74
08.02.03	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	17.83
08.02.04	Eliminación de material excedente	m ³	17.83
08.02.05	Refine y nivelado de zanja p/ tub	m	191.40
08.02.06	Cama de arena para apoyo de tubería	m	191.40
08.02.07	Tubería PVC UF alcantarillado NTP-ISO 4435 sn-2 250 mm.	m	41.60
08.02.08	Tubería PVC UF alcantarillado NTP-ISO 4435 sn-2 315 mm.	m	149.80
08.02.09	Relleno y compactado con material propio	m ³	170.03

RESUMEN DE METRADOS EXPEDIENTE TÉCNICO TRADICIONAL

Proyecto : “Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca Primera Etapa, Distrito de Santiago - Cusco - Cusco”

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
08.02.10	Dado de anclaje de concreto	m ³	0.25
08.02.11	Pruebas hidráulicas p/ tub. PVC uf	m	191.40
9	BARANDAS METÁLICAS		
9.01	Barandas metálicas (inc. pintura)	m	234.38
9.02	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³	1.17
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
10.01	Pintado de cruces peatonales y señalización		
10.01.01	Demarcación de cruces de vía	m ²	150.00
10.01.02	Demarcación de pavimentos	m	1673.74
11	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD		
11.01	Diseño de mezcla de concreto	und	2.00
11.02	Rotura de briquetas	und	70.00
11.03	Prueba de densidad de campo	und	18.00
11.04	Prueba de soldadura	glb	6.00
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
12.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	glb	1.00
12.02	Equipo de protección individual	glb	2.00
12.03	Equipo de protección colectiva	glb	1.00
13	MONITOREO ARQUEOLÓGICO		
13.01	Inscripción del plan de monitoreo en la D.D.C.	glb	1.00
13.02	Gastos de supervisión	glb	1.00
13.03	Aprobación del informe final del P.M.A.	glb	1.00
14	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
14.01	Acarreo de material excedente 50 m	m ³	2671.25
14.02	Eliminación de material excedente	m ³	2671.25
14.03	Limpieza final de obra	m ²	4398.20
14.04	Acondicionamiento de áreas verdes	m ²	64.89
14.05	Plantas nativas	und	6.00
14.06	Basureos	par	3.00
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19		
15.01	Elaboración del plan de vigilancia, prevención y control de covid-19	und	1.00
15.02	Capacitación de salud y seguridad para covid-19	und	3.00
15.03	Implementos de protección personal para covid-19	glb	2.00
15.04	Pruebas rápidas para descarte de covid-19	und	60.00
15.05	Equipos de desinfección	glb	1.00
15.06	Construcción de zonas de desinfección	m ²	4.00
15.07	Construcción de vestidores	m ²	4.80
15.08	Construcción de comedor	m ²	50.00
15.09	Señalización preventiva de covid-19	und	18.00

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Anexo 03 – Resumen de metrados de partidas analizadas con BIM





TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA AV. MANHUANCUNCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
 FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
 FIRMA:

ANOTACIONES:

REPORTE DE METRADOS

Fecha **08/09/2024**

M-01

Scale

04.01.01 Trazo y Replanteo de Zapata		
Tipo	Área	Familia
<varia>	427.53 m ²	M_RetainingWall_Par_Family
	427.53 m ²	

04.01.02 Excavación en Terreno Normal	
Familia	Volumen
M_RetainingWall_Par_Family	1435.47 m ³
	1435.47 m ³

04.01.03 Entibado de Taludes		
Tipo	Familia	Longitud
<varia>	M_RetainingWall_Par_Family	191.90
		191.90

04.01.04 Perfilado y Compactado de terreno Normal		
Tipo	Área	Familia
<varia>	427.53 m ²	M_RetainingWall_Par_Family
	427.53 m ²	

04.01.05 Solado de 2" mezcla 1_10 Cemento Hormigón		
Tipo	Área	Familia
<varia>	427.53 m ²	M_RetainingWall_Par_Family
	427.53 m ²	

04.01.07 Curado de concreto		
Tipo	Área	Familia
<varia>	427.53 m ²	M_RetainingWall_Par_Family
	427.53 m ²	

04.03.01 Acero de Refuerzo de Muro Ø 1/2"			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 1/2" (kg)
Barra de armadura: Ø 1/2" _WALL	<varia>	<varia>	19572.64 kgf
			19572.64 kgf

04.03.01 Acero de Refuerzo de Muro Ø 3/4"			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 3/4"
Barra de armadura: Ø 3/4" _WALL	Cimentación estructural	<varia>	2073.55 kgf
			2073.55 kgf

04.03.01 Acero de Refuerzo de Muro Ø 3/8"			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 3/8"
Barra de armadura: Ø 3/8" _WALL	Cimentación estructural	<varia>	1803.28 kgf
			1803.28 kgf

04.03.01 Acero de Refuerzo de Muro Ø 5/8"			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 5/8"
Barra de armadura: Ø 5/8" _WALL	Cimentación estructural	<varia>	12118.30 kgf
			12118.30 kgf

04.02.01 Encofrado y Desencofrado Normal	
Encofrado	Área
Muro de Sostentamiento	1700.60 m ²
	1700.60 m ²

04.02.02 Concreto f'c=210 kg/cm2 (Premezclado) (Muros y Zapata)	
Familia	Volumen
M_RetainingWall_Par_Family	446.07 m ³
	446.07 m ³

04.02.02 Concreto f'c=210 kg/cm2 (Premezclado) (Muros y Zapatas)	
Familia y tipo	Volumen
Suelo: Acera e=0.15m	26.62 m ³
	26.62 m ³

04.02.03 Drenes Transversales (Muro I)			
Familia y tipo	Longitud	L.Total 2 Drenes	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo I	0.34	3.40	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo I	0.30	3.00	
		6.40	

04.02.03 Drenes Transversales (Muro II)			
Familia y tipo	Longitud	L.Total 3 Drenes	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo II	0.32	10.88	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo II	0.32	10.88	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo II	0.32	10.88	
		32.64	

04.02.03 Drenes Transversales (Muro III)			
Familia y tipo	Longitud	L.Total 3 Drenes	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo III	0.38	6.46	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo III	0.44	7.48	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo III	0.54	9.18	
		23.12	

04.02.03 Drenes Transversales (Muro IV)			
Familia y tipo	Longitud	L.Total 3 Drenes	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo IV	0.32	23.36	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo IV	0.34	24.82	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo IV	0.36	26.28	
		74.46	

04.02.03 Drenes Transversales (Muro V)			
Familia y tipo	Longitud	L.Total 2 Drenes	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo V	0.32	5.12	
Tipos de tubería: Dren 3" Muro Tipo V	0.32	5.12	
		10.24	

04.02.04 Curado de Concreto	
Encofrado	Área
Muro de Sostentamiento	1700.60 m ²
	1700.60 m ²

04.02.05 Juntas de Dilatación			
Familia	Longitud	Área	Juntas
M_RetainingWall_Par_Family	<varia>	<varia>	99.00
			99.00

04.02.06 Relleno y compactado con material...	
Familia y tipo	Volumen
Suelo: Relleno	3027.90 m ³
	3027.90 m ³

05.01.01 Trazo, Nivel y Replanteo durante ...	
Familia y tipo	Material: Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	2788.81 m ²
	2788.81 m ²

05.01.02 Material de Base del Pavimento			
Familia y tipo	Volumen	Material: Nombre	Material: Volumen
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Grava	557.76 m ³
			557.76 m ³

05.01.03 Extendido, Perfilado y compactad...	
Familia y tipo	Material: Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	2788.81 m ²
	2788.81 m ²

05.01.04 Riego	
Familia y tipo	Material: Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	2788.81 m ²
	2788.81 m ²

05.02.01 Trazo Nivel y Replanteo durante ...	
Familia y tipo	Material: Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	2788.81 m ²
	2788.81 m ²

05.02.02 Encofrado y Desencofrado de Losas de ...	
Familia y tipo	Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>
	133.74

05.02.02 Encofrado y Desencofrado de Losas de ...			
Familia y tipo	Área	Comentarios	Long.Encofrado
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Jiron 1	133.74
			133.74

05.02.02 Encofrado y Desencofrado de Losas de ...			
Familia y tipo	Área	Comentarios	Long.Encofrado
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Jiron 2	168.00
			168.00

05.02.02 Encofrado y Desencofrado de Losas de ...			
Familia y tipo	Área	Comentarios	Long.Encofrado
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Calle Santiago	1381.67
			1381.67

05.02.03 Concreto f'c= 245 kg/cm2 en superficie de rodadura			
Familia y tipo	Volumen	Material: Nombre	Material: Volumen
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Concrete, Cast-in-Place gray	557.76 m ³
			557.76 m ³

05.02.04 Acero Corrugado G-60 de Ø 1/2" en Junta...			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 1/2" (kg)
Barra de armadura: Ø 1/2"	Suelo	<varia>	376.28 kgf
			376.28 kgf

05.02.05 Acero Liso de Ø 3/4" en Junta de Contracción			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 3/4"
Barra de armadura: Ø 3/4"	Suelo	<varia>	1179.72 kgf
			1179.72 kgf

05.02.06 Acero Liso de Ø 1" en Junta de Dilatación			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso 1"
Barra de armadura: ø 1"	Suelo	<varia>	2473.04 kgf
			2473.04 kgf

05.02.07 Acero Liso de Ø 1/4" en Malla de temperatura			
Familia y tipo	Categoría de anfrición	Longitud total de barra	Peso de 1/4"
Barra de armadura: ø 1/4"	Suelo	14379291 mm	3594.82 kgf
		14379291 mm	3594.82 kgf

05.02.08 Curado de Concreto	
Familia y tipo	Material: Área
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	2788.81 m ²
	2788.81 m ²

05.02.09 Sellado de Juntas de Construcción			
Familia y tipo	Área	Comentarios	Long.Encofrado
Suelo: Losa de Concreto f'c=245 kg/cm2 e=0.20m	<varia>	Calle Santiago	460.56
			460.56

05.02.09 Sellado de Juntas de Contracción		
Familia y tipo	Cantidad	Long. Junta de Contracción
Barra de armadura: Ø 3/4"	<varia>	633.00
		633.00

05.02.10 Sellado de Juntas de Dilatación		
Familia y tipo	Cantidad	Long. Junta de Contracción
Barra de armadura: ø 1"	<varia>	323.75
		323.75

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Anexo 04 – Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente Técnico Tradicional



PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : EXP. TEC. MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 17/09/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.						1,074,860.34
01	OBRAS PROVISIONALES					0.00
01.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	0.00	896.30	0.00	
01.2	RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA	mes	0.00	1,500.00	0.00	
01.3	SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	m	0.00	14.45	0.00	
01.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	0.00	2,500.00	0.00	
02	TRABAJOS PRELIMINARES					0.00
02.1	LIMPIEZA DEL TERRENO	m²	0.00	0.82	0.00	
02.2	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	0.00	0.63	0.00	
02.3	ENCIMADO DE BUZONES					0.00
02.3.1	DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES	m³	0.00	85.70	0.00	
02.3.2	ENCOFRADO DE BUZONES	und	0.00	98.75	0.00	
02.3.3	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	0.00	6.52	0.00	
02.3.4	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m³	0.00	393.26	0.00	
02.3.5	COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES	und	0.00	375.74	0.00	
02.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS					0.00
02.4.1	RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA	pto	0.00	125.05	0.00	
02.4.2	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	pto	0.00	162.71	0.00	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS					34,157.79
03.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
03.2	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE	m³	1,665.63	10.02	16,689.61	
03.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	182.42	7.54	1,375.45	
03.4	PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE	m²	2,936.63	3.83	11,247.29	
03.5	RIEGO	m²	2,936.63	0.84	2,466.77	
04	MURO DE CONCRETO ARMADO					646,708.72
04.1	ZAPATA					160,275.23
04.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	422.27	0.81	342.04	
04.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m³	1,610.41	32.78	52,789.24	
04.1.3	ENTIBADO DE TALUDES	m	187.65	70.64	13,255.60	
04.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	422.27	4.45	1,879.10	
04.1.5	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m²	422.27	14.67	6,194.70	
04.1.6	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	211.32	404.01	85,375.39	
04.1.7	CURADO DE CONCRETO	m²	422.27	1.04	439.16	
04.2	MUROS					262,176.66
04.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	1,527.50	55.67	85,035.93	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
04.2.2	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	346.19	404.01	139,864.22	
04.2.3	DRENES TRANSVERSALES	m	200.14	26.29	5,261.68	
04.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	1,527.50	1.04	1,588.60	
04.2.5	JUNTAS DE DILATAACION	m	382.00	6.25	2,387.50	
04.2.6	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	1,052.90	26.63	28,038.73	
04.3	ACERO DE REFUERZO G-60 (ZAPATA Y MURO)					224,256.83
04.3.1	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	34,395.22	6.52	224,256.83	
05	PAVIMENTOS					393,993.83
05.1	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR					53,342.53
05.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
05.1.2	MATERIAL DE BASE	m³	763.52	47.71	36,427.54	
05.1.3	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m²	2,936.63	4.11	12,069.55	
05.1.4	RIEGO	m²	2,936.63	0.84	2,466.77	
05.2	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)					340,651.30
05.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
05.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA	m	169.98	8.41	1,429.53	
05.2.3	CONCRETO f'c=245 KG/CM2 (Pre mezclado)	m³	587.33	440.71	258,842.20	
05.2.4	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL	kg	392.62	7.44	2,921.09	
05.2.5	ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION	kg	2,022.27	7.42	15,005.24	
05.2.6	ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATAACION	kg	2,851.25	8.44	24,064.55	
05.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	2,466.55	6.85	16,895.87	
05.2.8	CURADO DE CONCRETO	m²	2,936.63	1.04	3,054.10	
05.2.9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG	m	1,442.93	8.98	12,957.51	
05.2.10	SELLADO DE JUNTAS DE DILATAACION, e=3/4", H=0.05 m.	m	319.52	9.71	3,102.54	
06	SARDINEL Y VEREDAS EXTERIORES					0.00
06.1	SARDINELES					0.00
06.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	
06.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	0.00	55.67	0.00	
06.1.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
06.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	0.00	1.04	0.00	
06.1.5	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
06.2	VEREDAS					0.00
06.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	
06.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	0.00	3.98	0.00	
06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	0.00	52.52	0.00	
06.2.4	EMPEDRADO DE E=6"	m²	0.00	26.39	0.00	
06.2.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
06.2.6	CURADO DE CONCRETO	m²	0.00	1.04	0.00	
06.2.7	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
06.2.8	BRUÑAS EN VEREDAS	m	0.00	2.24	0.00	
07	ESCALINATAS					0.00
07.1	ESCALINATAS					0.00
07.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
07.1.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
07.1.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	0.00	26.39	0.00	
07.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	0.00	9.16	0.00	
07.1.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.1.6	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
07.2	CUNETAS					0.00
07.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
07.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	0.00	15.17	0.00	
07.2.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.2.4	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
07.2.5	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
07.2.6	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
07.3	DISIPADORES DE ENERGIA					0.00
07.3.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
07.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
07.3.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	0.00	26.39	0.00	
07.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	0.00	55.67	0.00	
07.3.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.3.6	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
07.3.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
08	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES					0.00
08.1	SUMIDERO TRANSVERSAL					0.00
08.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
08.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m ³	0.00	32.78	0.00	
08.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
08.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	0.00	19.19	0.00	
08.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	0.00	32.52	0.00	
08.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	0.00	55.67	0.00	
08.1.7	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m ²	0.00	14.67	0.00	
08.1.8	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m ³	0.00	404.01	0.00	
08.1.9	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	0.00	6.52	0.00	
08.1.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
08.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
08.1.12	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2"	m ²	0.00	1,729.42	0.00	
08.2	TUBERIA PARA AGUAS PLUVIALES					0.00
08.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
08.2.2	EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA)	m ³	0.00	19.29	0.00	
08.2.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	0.00	19.19	0.00	
08.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	0.00	32.52	0.00	
08.2.5	REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB	m	0.00	4.96	0.00	
08.2.6	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	0.00	11.00	0.00	
08.2.7	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 mm.	m	0.00	66.07	0.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
08.2.8	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 mm.	m	0.00	89.91	0.00	
08.2.9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	0.00	7.54	0.00	
08.2.10	DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO	m³	0.00	413.68	0.00	
08.2.11	PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF	m	0.00	3.68	0.00	
09	BARANDAS METALICAS					0.00
09.1	BARANDAS METALICAS (Inc. Pintura)	m	0.00	215.97	0.00	
09.2	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS					0.00
10.1	<u>PINTADO DE CRUCEROS PEATONALES Y SEÑALIZACION</u>					<u>0.00</u>
10.1.1	DEMARCAION DE CRUCES DE VIA	m²	0.00	41.09	0.00	
10.1.2	DEMARCAION DE PAVIMENTOS	m	0.00	14.63	0.00	
11	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD					0.00
11.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	0.00	350.00	0.00	
11.2	ROTURA DE BRIQUETAS	und	0.00	34.06	0.00	
11.3	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	0.00	135.15	0.00	
11.4	PRUEBA DE SOLDADURA	glb	0.00	92.46	0.00	
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					0.00
12.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	0.00	2,500.00	0.00	
12.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	0.00	1,900.00	0.00	
12.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	0.00	1,875.00	0.00	
13	MONITOREO ARQUEOLOGICO					0.00
13.1	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	0.00	1,932.60	0.00	
13.2	GASTOS DE SUPERVISIÓN	glb	0.00	257.00	0.00	
13.3	APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A.	glb	0.00	1,071.20	0.00	
14	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					0.00
14.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m³	0.00	19.19	0.00	
14.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	0.00	32.52	0.00	
14.3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	0.00	9.09	0.00	
14.4	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES	m²	0.00	10.66	0.00	
14.5	PLANTAS NATIVAS	und	0.00	34.85	0.00	
14.6	BASUREROS	par	0.00	633.27	0.00	
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19					0.00
15.1	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	und	0.00	2,500.00	0.00	
15.2	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	0.00	300.00	0.00	
15.3	IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19	glb	0.00	4,161.50	0.00	
15.4	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	0.00	180.00	0.00	
15.5	EQUIPOS DE DESINFECCION	glb	0.00	3,691.00	0.00	
15.6	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION	m²	0.00	147.16	0.00	
15.7	CONSTRUCCION DE VESTIDORES	m²	0.00	147.16	0.00	
15.8	CONSTRUCCION DE COMEDOR	m²	0.00	147.16	0.00	
15.9	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	0.00	15.00	0.00	

Costo Directo	1,074,860.34
GASTOS GENERALES 13.54%	145,506.95
GASTOS DE INSPECTOR DE OBRA 3.19%	34,252.53
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO 2.08%	22,336.49
GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 0.69%	7,451.85
PRESUPUESTO TOTAL	1,284,408.16

[Son: un millón doscientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos ocho Soles con dieciseis céntimos]

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”

Anexo 05 – Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente con BIM



PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : TESIS MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 17/09/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.						1,070,299.14
01	OBRAS PROVISIONALES					0.00
01.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	0.00	896.30	0.00	
01.2	RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANA DE OBRA	mes	0.00	1,500.00	0.00	
01.3	SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	m	0.00	14.45	0.00	
01.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	0.00	2,500.00	0.00	
02	TRABAJOS PRELIMINARES					0.00
02.1	LIMPIEZA DEL TERRENO	m²	0.00	0.82	0.00	
02.2	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	0.00	0.63	0.00	
02.3	ENCIMADO DE BUZONES					0.00
02.3.1	DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES	m³	0.00	85.70	0.00	
02.3.2	ENCOFRADO DE BUZONES	und	0.00	98.75	0.00	
02.3.3	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	0.00	6.52	0.00	
02.3.4	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m³	0.00	393.26	0.00	
02.3.5	COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES	und	0.00	375.74	0.00	
02.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS					0.00
02.4.1	RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA	pto	0.00	125.05	0.00	
02.4.2	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	pto	0.00	162.71	0.00	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS					29,806.96
03.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	m²	2,788.21	0.81	2,258.45	
03.2	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE	m³	1,281.05	10.02	12,836.12	
03.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	224.33	7.54	1,691.45	
03.4	PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE	m²	2,788.21	3.83	10,678.84	
03.5	RIEGO	m²	2,788.21	0.84	2,342.10	
04	MURO DE CONCRETO ARMADO					674,002.89
04.1	ZAPATA					69,575.84
04.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	427.53	0.81	346.30	
04.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m³	1,435.47	32.78	47,054.71	
04.1.3	ENTIBADO DE TALUDES	m	191.90	70.64	13,555.82	
04.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	427.53	4.45	1,902.51	
04.1.5	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m²	427.53	14.67	6,271.87	
04.1.6	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	0.00	404.01	0.00	
04.1.7	CURADO DE CONCRETO	m²	427.53	1.04	444.63	
04.2	MUROS					372,525.19
04.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	1,700.60	55.67	94,672.40	

Anexo 05 : Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente CON BIM
 “Análisis Comparativo de un Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales con la Aplicación del BIM”

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
04.2.2	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	472.69	404.01	190,971.49	
04.2.3	DRENES TRANSVERSALES	m	146.86	26.29	3,860.95	
04.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	1,700.60	1.04	1,768.62	
04.2.5	JUNTAS DE DILATAACION	m	99.00	6.25	618.75	
04.2.6	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	3,027.90	26.63	80,632.98	
04.3	ACERO DE REFUERZO G-60 (ZAPATA Y MURO)					231,901.86
04.3.1	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	35,567.77	6.52	231,901.86	
05	PAVIMENTOS					366,489.29
05.1	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR					42,674.28
05.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,788.81	0.81	2,258.94	
05.1.2	MATERIAL DE BASE	m³	557.76	47.71	26,610.73	
05.1.3	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m²	2,788.81	4.11	11,462.01	
05.1.4	RIEGO	m²	2,788.81	0.84	2,342.60	
05.2	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)					323,815.01
05.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,788.81	0.81	2,258.94	
05.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA	m²	336.68	8.41	2,831.50	
05.2.3	CONCRETO f'c=245 KG/CM2 (Pre mezclado)	m³	557.76	440.71	245,810.41	
05.2.4	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL	kg	376.28	7.44	2,799.52	
05.2.5	ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION	kg	1,179.72	7.42	8,753.52	
05.2.6	ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATAACION	kg	2,473.04	8.44	20,872.46	
05.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	3,594.82	6.85	24,624.52	
05.2.8	CURADO DE CONCRETO	m²	2,788.81	1.04	2,900.36	
05.2.9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG	m	1,093.56	8.98	9,820.17	
05.2.10	SELLADO DE JUNTAS DE DILATAACION, e=3/4", H=0.05 m.	m	323.75	9.71	3,143.61	
06	SARDINEL Y VEREDAS EXTERIORES					0.00
06.1	SARDINELES					0.00
06.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	
06.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	0.00	55.67	0.00	
06.1.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
06.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	0.00	1.04	0.00	
06.1.5	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
06.2	VEREDAS					0.00
06.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	
06.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	0.00	3.98	0.00	
06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	0.00	52.52	0.00	
06.2.4	EMPEDRADO DE E=6"	m²	0.00	26.39	0.00	
06.2.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
06.2.6	CURADO DE CONCRETO	m²	0.00	1.04	0.00	
06.2.7	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
06.2.8	BRUÑAS EN VEREDAS	m	0.00	2.24	0.00	
07	ESCALINATAS					0.00
07.1	ESCALINATAS					0.00
07.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	0.00	0.81	0.00	

Anexo 05 : Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente CON BIM
 “Análisis Comparativo de un Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales con la Aplicación del BIM”

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
07.1.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
07.1.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	0.00	26.39	0.00	
07.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	0.00	9.16	0.00	
07.1.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.1.6	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
07.2	CUNETAS					0.00
07.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
07.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	0.00	15.17	0.00	
07.2.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.2.4	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
07.2.5	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
07.2.6	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	0.00	7.64	0.00	
07.3	DISIPADORES DE ENERGIA					0.00
07.3.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
07.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
07.3.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	0.00	26.39	0.00	
07.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	0.00	55.67	0.00	
07.3.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.00	347.90	0.00	
07.3.6	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
07.3.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
08	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES					0.00
08.1	SUMIDERO TRANSVERSAL					0.00
08.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
08.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m ³	0.00	32.78	0.00	
08.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	0.00	3.98	0.00	
08.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	0.00	19.19	0.00	
08.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	0.00	32.52	0.00	
08.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	0.00	55.67	0.00	
08.1.7	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m ²	0.00	14.67	0.00	
08.1.8	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m ³	0.00	404.01	0.00	
08.1.9	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	0.00	6.52	0.00	
08.1.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	0.00	48.28	0.00	
08.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	0.00	1.04	0.00	
08.1.12	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2"	m ²	0.00	1,729.42	0.00	
08.2	TUBERIA PARA AGUAS PLUVIALES					0.00
08.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	0.00	0.81	0.00	
08.2.2	EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA)	m ³	0.00	19.29	0.00	
08.2.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	0.00	19.19	0.00	
08.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	0.00	32.52	0.00	
08.2.5	REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB	m	0.00	4.96	0.00	
08.2.6	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	0.00	11.00	0.00	
08.2.7	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 mm.	m	0.00	66.07	0.00	

Anexo 05 : Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente CON BIM
 “Análisis Comparativo de un Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales con la Aplicación del BIM”

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
08.2.8	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 mm.	m	0.00	89.91	0.00	
08.2.9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	0.00	7.54	0.00	
08.2.10	DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO	m³	0.00	413.68	0.00	
08.2.11	PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF	m	0.00	3.68	0.00	
09	BARANDAS METALICAS					0.00
09.1	BARANDAS METALICAS (Inc. Pintura)	m	0.00	215.97	0.00	
09.2	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m³	0.00	347.90	0.00	
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS					0.00
10.1	<u>PINTADO DE CRUCEROS PEATONALES Y SEÑALIZACION</u>					<u>0.00</u>
10.1.1	DEMARCAION DE CRUCES DE VIA	m²	0.00	41.09	0.00	
10.1.2	DEMARCAION DE PAVIMENTOS	m	0.00	14.63	0.00	
11	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD					0.00
11.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	0.00	350.00	0.00	
11.2	ROTURA DE BRIQUETAS	und	0.00	34.06	0.00	
11.3	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	0.00	135.15	0.00	
11.4	PRUEBA DE SOLDADURA	glb	0.00	92.46	0.00	
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					0.00
12.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	0.00	2,500.00	0.00	
12.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	0.00	1,900.00	0.00	
12.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	0.00	1,875.00	0.00	
13	MONITOREO ARQUEOLOGICO					0.00
13.1	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	0.00	1,932.60	0.00	
13.2	GASTOS DE SUPERVISIÓN	glb	0.00	257.00	0.00	
13.3	APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A.	glb	0.00	1,071.20	0.00	
14	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					0.00
14.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m³	0.00	19.19	0.00	
14.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	0.00	32.52	0.00	
14.3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	0.00	9.09	0.00	
14.4	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES	m²	0.00	10.66	0.00	
14.5	PLANTAS NATIVAS	und	0.00	34.85	0.00	
14.6	BASUREROS	par	0.00	633.27	0.00	
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19					0.00
15.1	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	und	0.00	2,500.00	0.00	
15.2	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	0.00	300.00	0.00	
15.3	IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19	glb	0.00	4,161.50	0.00	
15.4	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	0.00	180.00	0.00	
15.5	EQUIPOS DE DESINFECCION	glb	0.00	3,691.00	0.00	
15.6	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION	m²	0.00	147.16	0.00	
15.7	CONSTRUCCION DE VESTIDORES	m²	0.00	147.16	0.00	
15.8	CONSTRUCCION DE COMEDOR	m²	0.00	147.16	0.00	
15.9	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	0.00	15.00	0.00	

Anexo 05 : Presupuesto de Partidas Analizadas del Expediente CON BIM
“Análisis Comparativo de un Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales con la Aplicación del BIM”

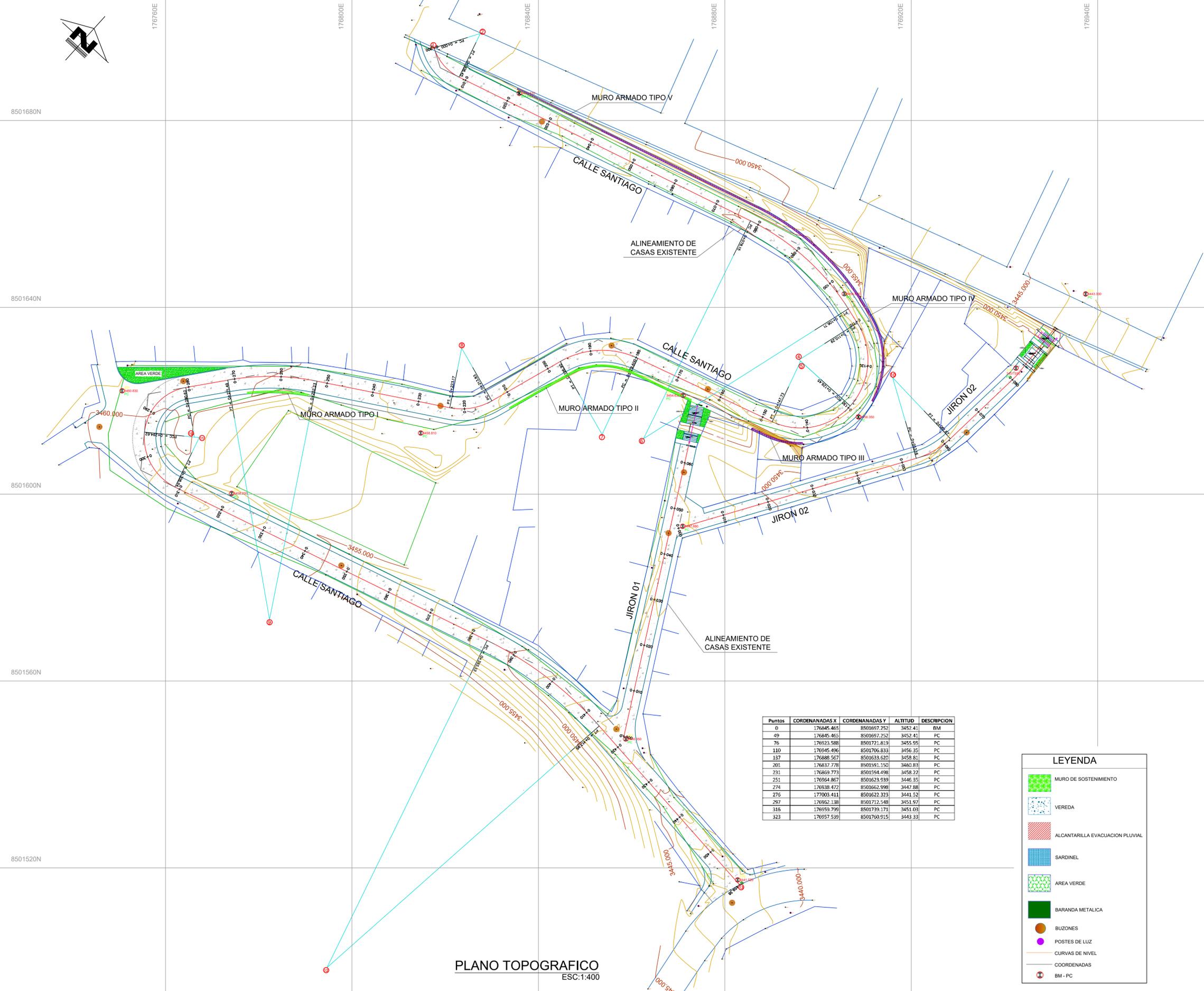
Costo Directo	1,070,299.14
GASTOS GENERALES 13.54%	144,889.49
GASTOS DE INSPECTOR DE OBRA 3.19%	34,107.18
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO 2.08%	22,241.70
GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 0.69%	7,420.23
PRESUPUESTO TOTAL	1,278,957.74

[Son: un millón doscientos setenta y ocho mil novecientos cincuenta y siete Soles con setenta y cuatro céntimos]

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”



Anexo 06 – Planos



Puntos	CORDENANADAS X	CORDENANADAS Y	ALTITUD	DESCRIPCION
0	176845.465	8501697.252	3452.41	BM
49	176845.465	8501697.252	3452.41	PC
76	176923.588	8501721.619	3455.95	PC
110	176945.496	8501706.833	3456.35	PC
137	176888.567	8501633.620	3458.81	PC
201	176837.778	8501591.150	3460.83	PC
231	176969.775	8501594.498	3458.32	PC
251	176964.867	8501623.939	3446.35	PC
274	176838.472	8501662.998	3447.88	PC
276	177003.411	8501622.323	3441.52	PC
297	176962.138	8501712.548	3451.97	PC
316	176959.799	8501739.171	3451.03	PC
323	176957.539	8501760.915	3443.33	PC

LEYENDA	
	MURO DE SOSTENIMIENTO
	VEREDA
	ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
	SARDINEL
	AREA VERDE
	BARANDA METALICA
	BUZONES
	POSTES DE LUZ
	CURVAS DE NIVEL
	COORDENADAS
	BM - PC

PLANO TOPOGRAFICO
ESC:1:400



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUÑONCCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

FIRMA:

ANOTACIONES:

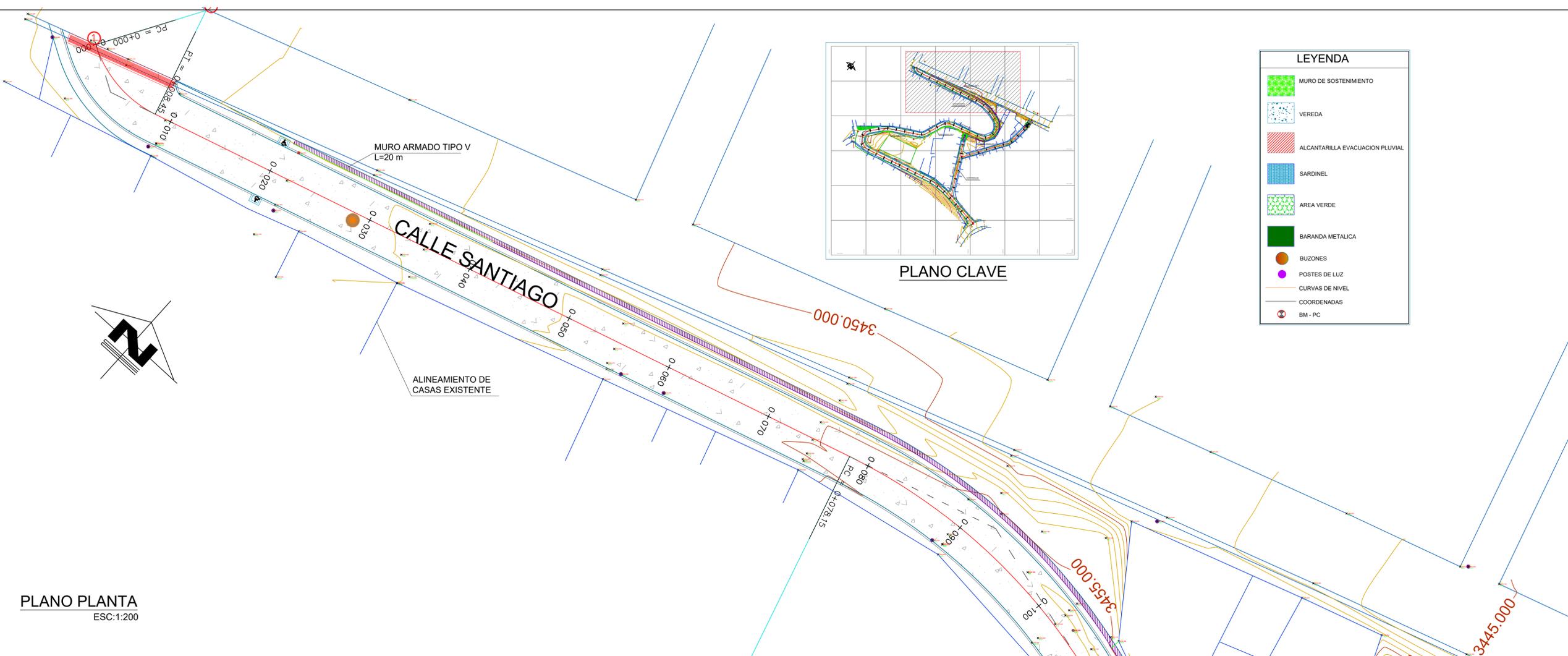
PLANO:
**TOPOGRÁFICO
EMPLAZAMIENTO GENERAL**

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:

T-01

SCALA: INDICADA



LEYENDA

- MURO DE SOSTENIMIENTO
- VEREDA
- ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
- SARDINEL
- AREA VERDE
- BARANDA METALICA
- BUZONES
- POSTES DE LUZ
- CURVAS DE NIVEL
- COORDENADAS
- BM - PC

PLANO PLANTA
ESC:1:200



TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

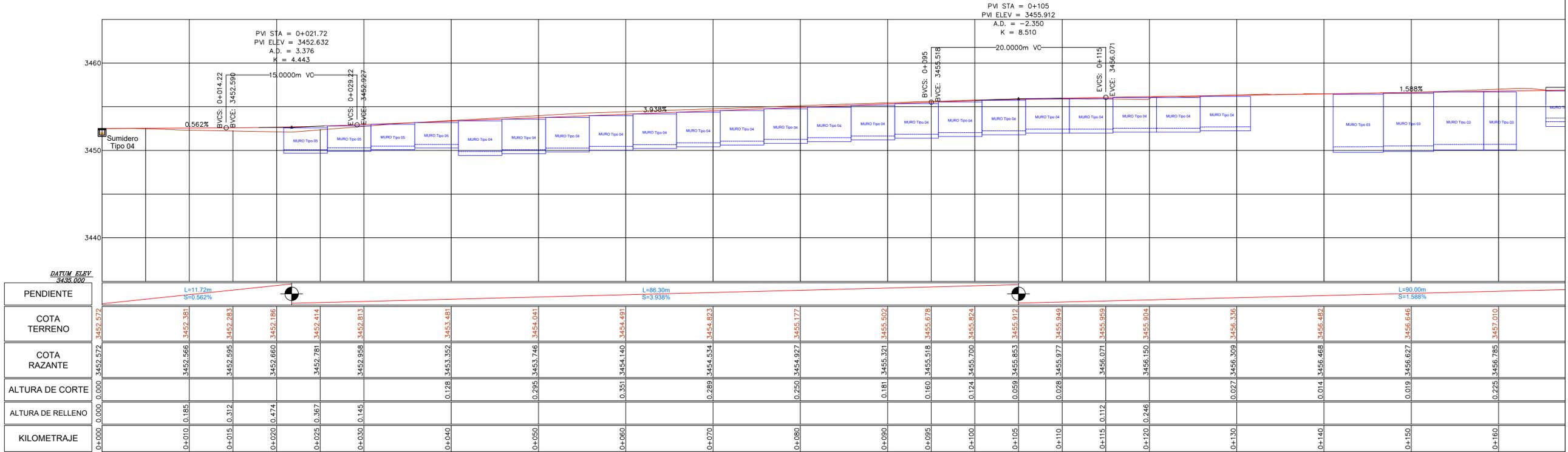
AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN

FIRMA:

ANOTACIONES:



PERFIL LONGITUDINAL 0+000 - 0+170
ESC:1:250

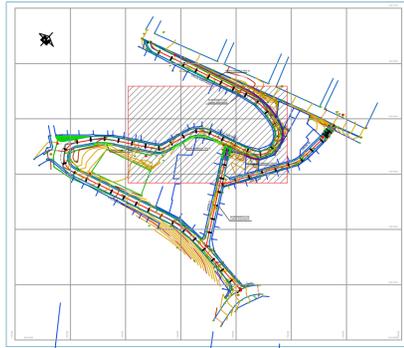
PLANO:
PLANTA PROGRESIVA 0+000 A 0+100
PERFIL LONGITUDINAL PROGRESIVA 0+000 A 0+170
CALLE SANTIAGO

FECHA: 08/09/2024

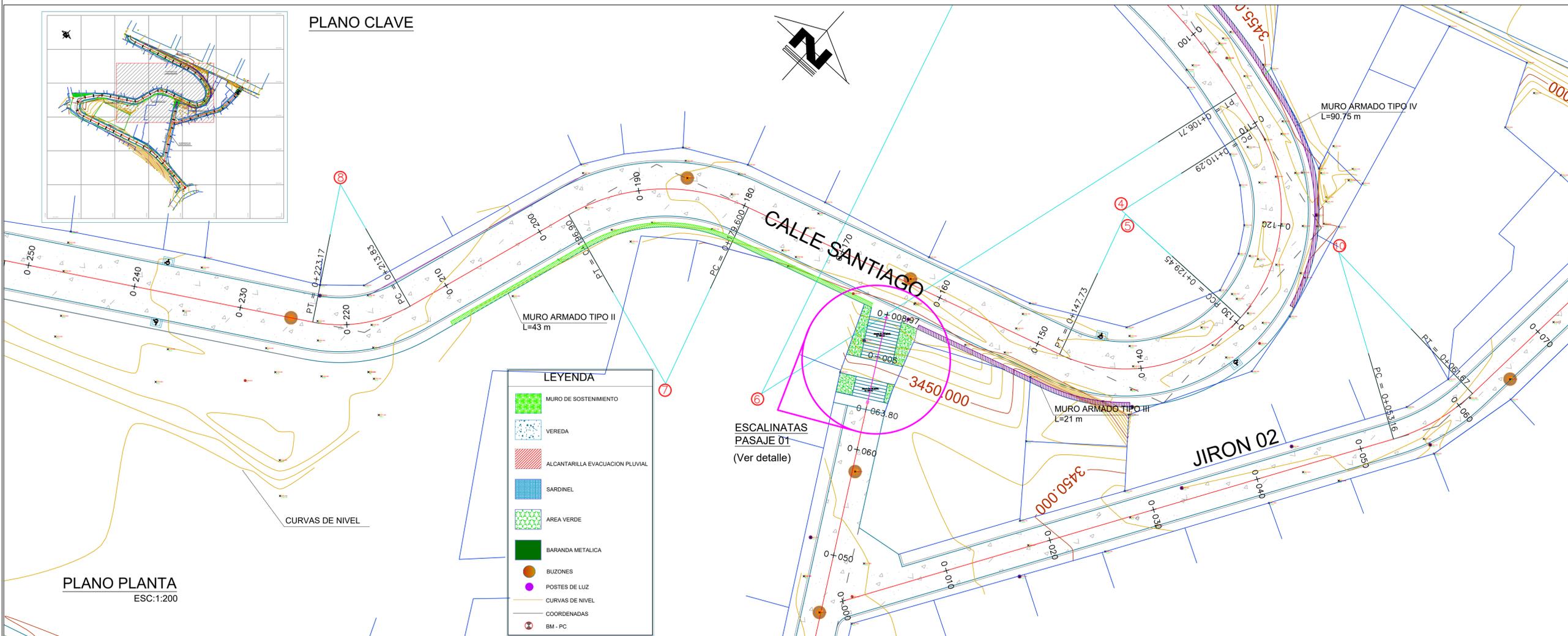
LÁMINA:

P-01

SCALA: INDICADA



PLANO CLAVE



PLANO PLANTA
ESC:1:200

LEYENDA

- MURO DE SOSTENIMIENTO
- VEREDA
- ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
- SARDINEL
- AREA VERDE
- BARANDA METALICA
- BUZONES
- POSTES DE LUZ
- CURVAS DE NIVEL
- COORDENADAS
- BM - PC

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

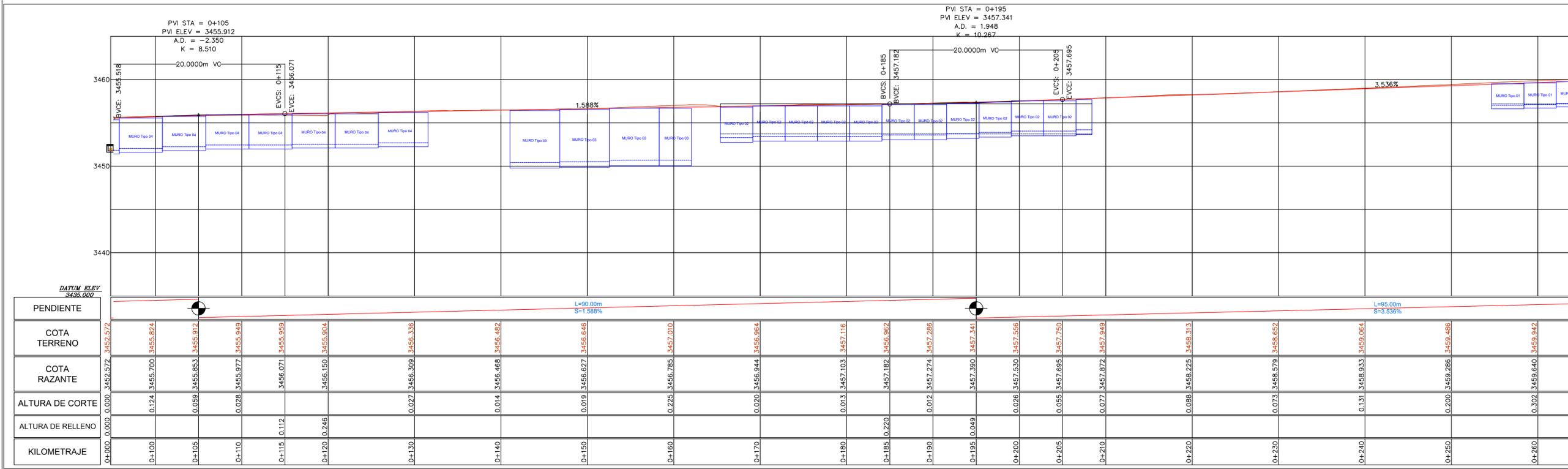
AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN

FIRMA:

ANOTACIONES:



PERFIL LONGITUDINAL 0+100 - 0+260
ESC:1:250

PLANO:
PLANTA PROGRESIVA 0+100 A 0+250
PERFIL LONGITUDINAL PROGRESIVA 0+100 A 0+260
CALLE SANTIAGO

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:
P-02

SCALA: INDICADA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANCCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

FIRMA:

ANOTACIONES:

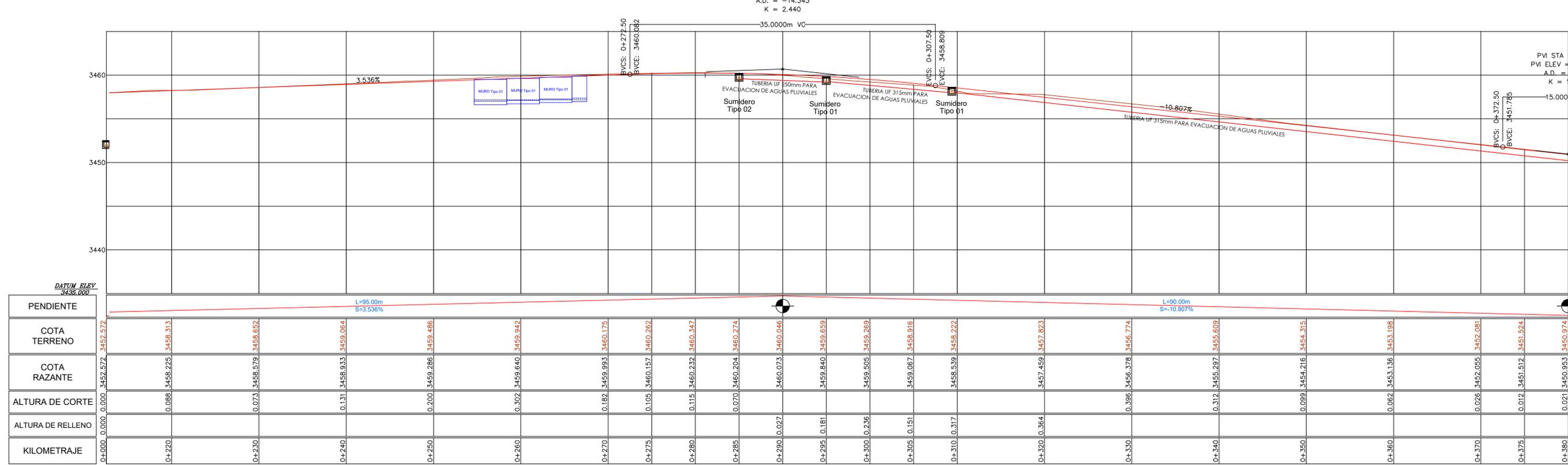
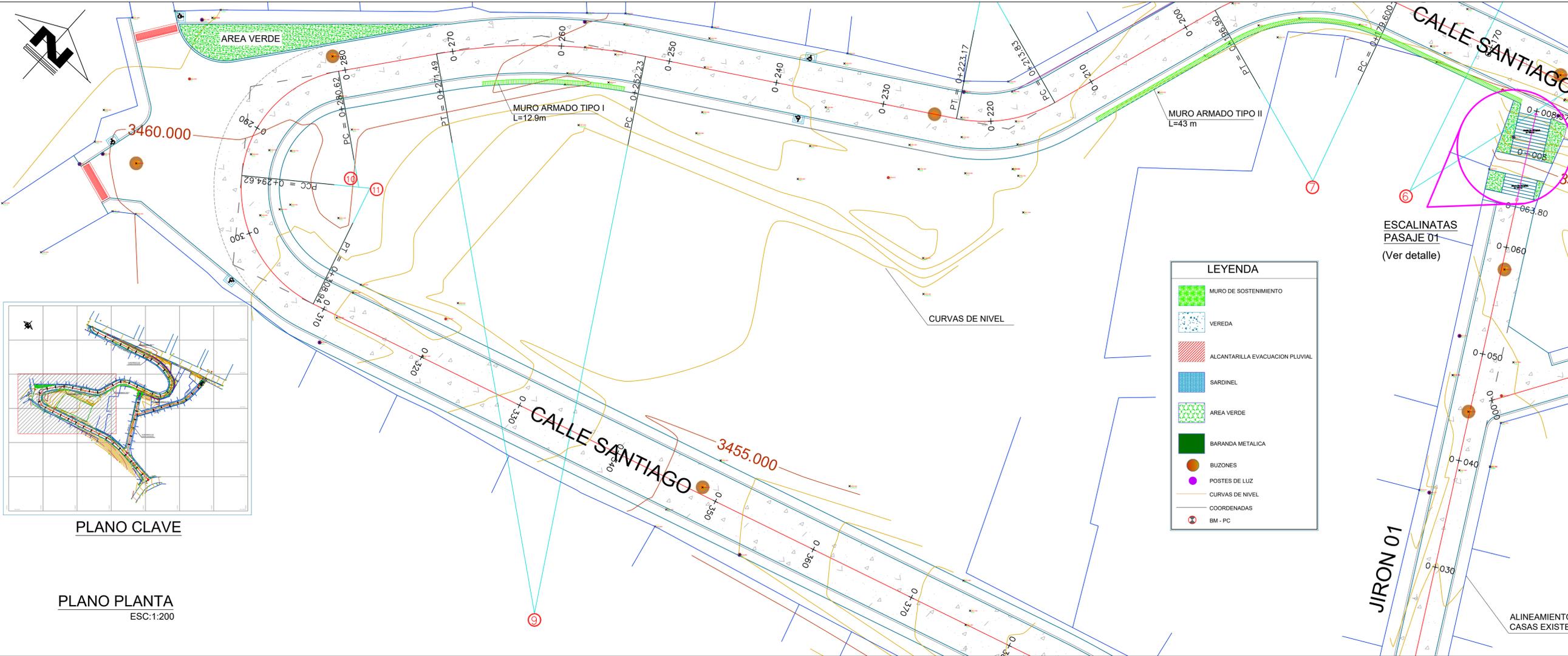
PLANO:
PLANTA PROGRESIVA 0+250 A 0+380
PERFIL LONGITUDINAL PROGRESIVA 0+250 A 0+380 CALLE SANTIAGO

FECHA: 08/09/2024

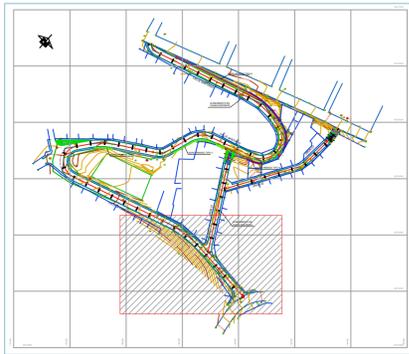
LÁMINA:

P-03

SCALA: INDICADA 140

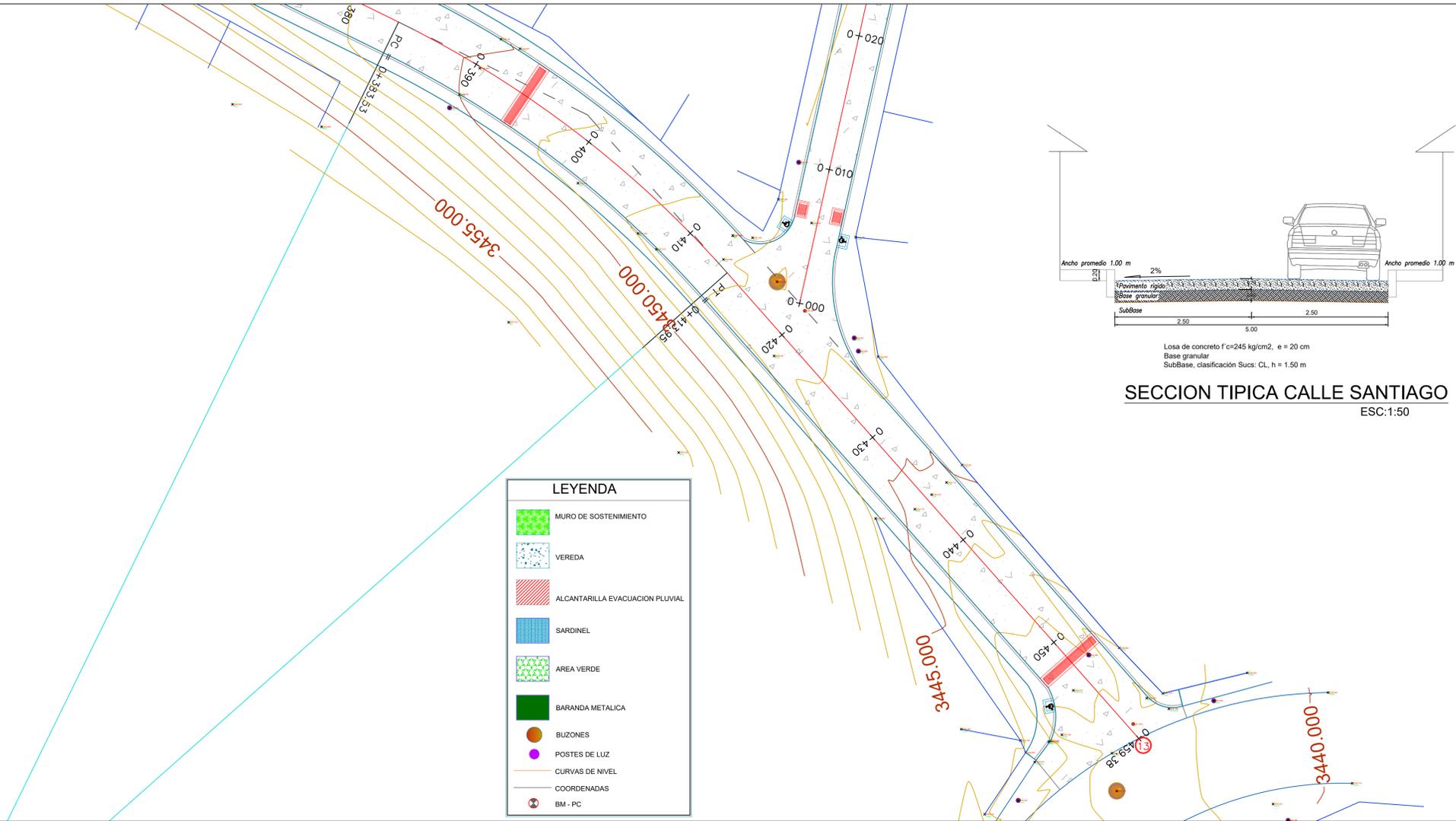


PERFIL LONGITUDINAL 0+250 - 0+380
ESC:1:250



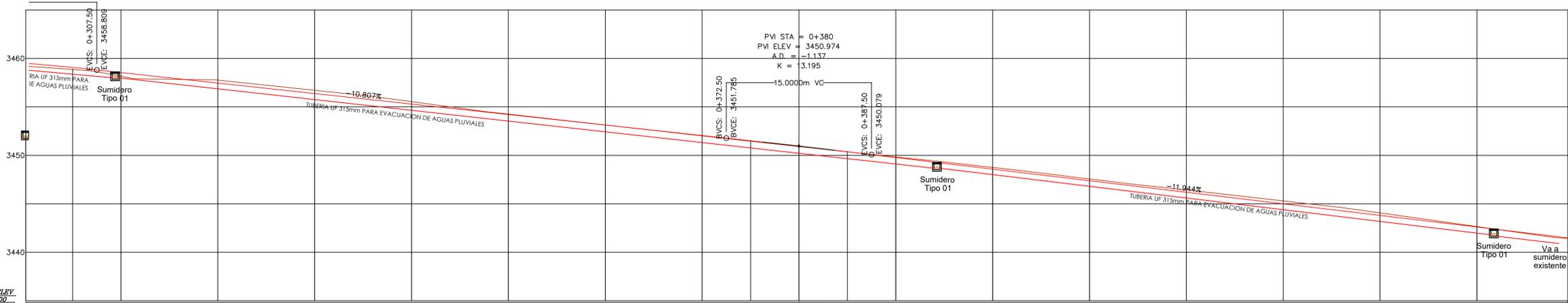
PLANO CLAVE

PLANO PLANTA
ESC:1:200



SECCION TIPICA CALLE SANTIAGO
ESC:1:50

LEYENDA	
	MURO DE SOSTENIMIENTO
	VEREDA
	ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
	SARDINEL
	AREA VERDE
	BARANDA METALICA
	BUZONES
	POSTES DE LUZ
	CURVAS DE NIVEL
	COORDENADAS
	BM - PC



DATUM ELEV 3435.000	
PENDIENTE	
COTA TERRENO	3452.572, 3458.916, 3458.222, 3457.623, 3456.774, 3455.602, 3454.315, 3453.198, 3452.081, 3450.974, 3450.429, 3449.891, 3448.820, 3447.624, 3446.499, 3445.363, 3444.125, 3442.714, 3441.494
COTA RAZANTE	3452.572, 3459.067, 3458.539, 3457.459, 3456.378, 3455.297, 3454.216, 3453.136, 3452.055, 3450.953, 3450.375, 3449.780, 3448.586, 3447.391, 3446.197, 3445.002, 3443.808, 3442.614, 3441.491
ALTURA DE CORTE	0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000
ALTURA DE RELLENO	0.000, 0.151, 0.317, 0.364, 0.396, 0.312, 0.099, 0.062, 0.026, 0.021, 0.054, 0.111, 0.234, 0.302, 0.361, 0.317, 0.100, 0.003
KILOMETRAJE	0+380, 0+385, 0+390, 0+395, 0+400, 0+405, 0+410, 0+415, 0+420, 0+425, 0+430, 0+435, 0+440, 0+445, 0+450, 0+455, 0+459.38

PERFIL LONGITUDINAL 0+380 - 0+459.38
ESC:1:250



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

FIRMA:

ANOTACIONES:

PLANO:
PLANTA PROGRESIVA 0+380 A 0+459.38
PERFIL LONGITUDINAL PROGRESIVA 0+380 A 0+459.38
CALLE SANTIAGO

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:

P-04

SCALA: INDICADA 141



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV, MANAHUAYUNCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

FIRMA:

ANOTACIONES:

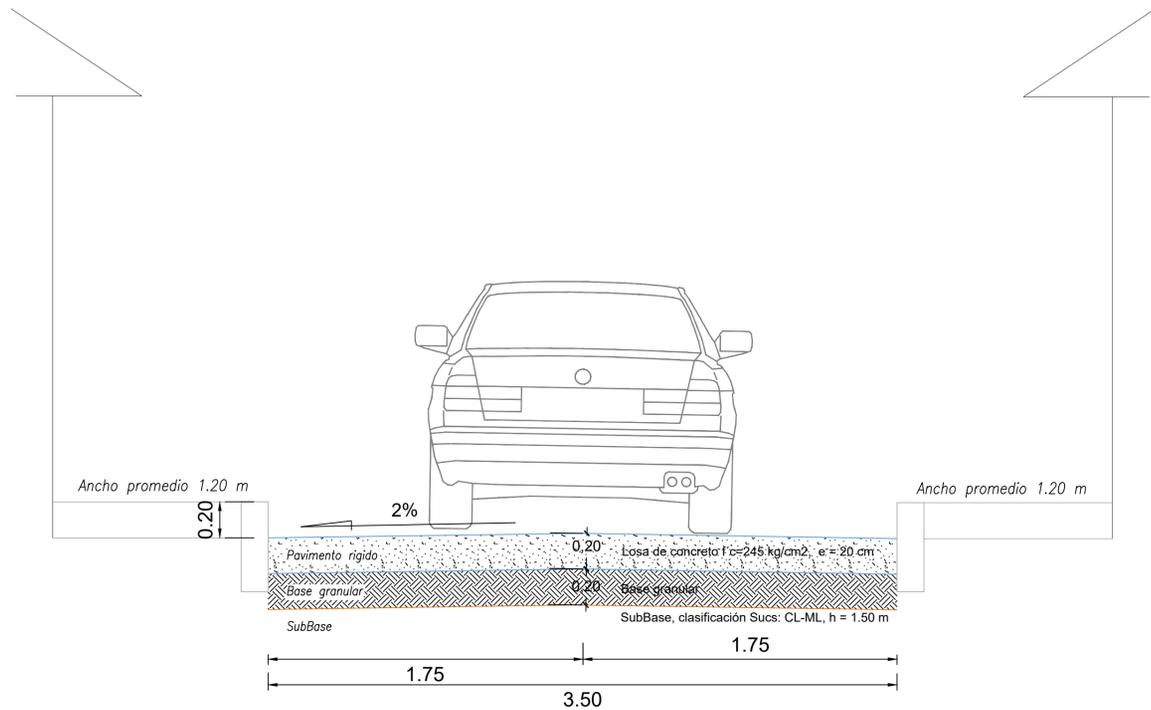
PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PROGRESIVA 0+000 A 0+063.80
JIRON SANTIAGO N° 01

FECHA: 08/09/2024

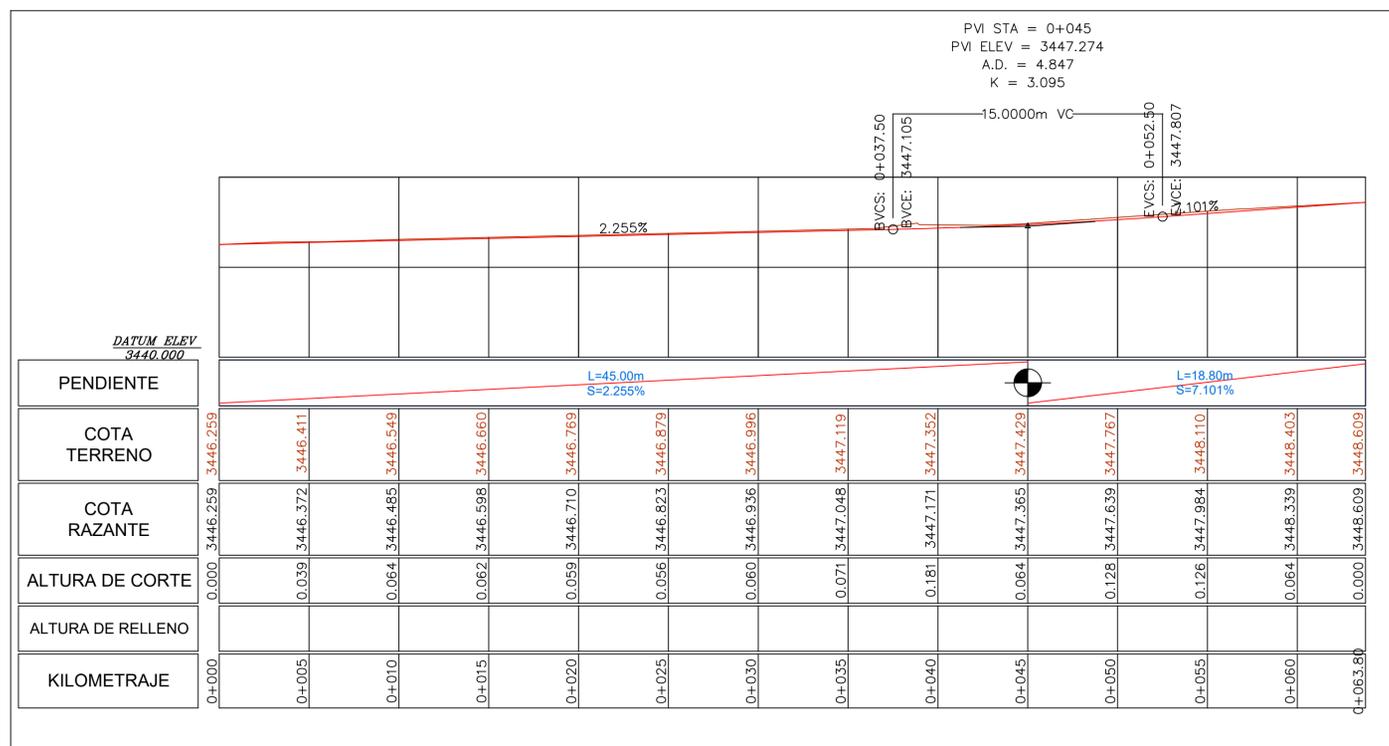
LÁMINA:

P-05

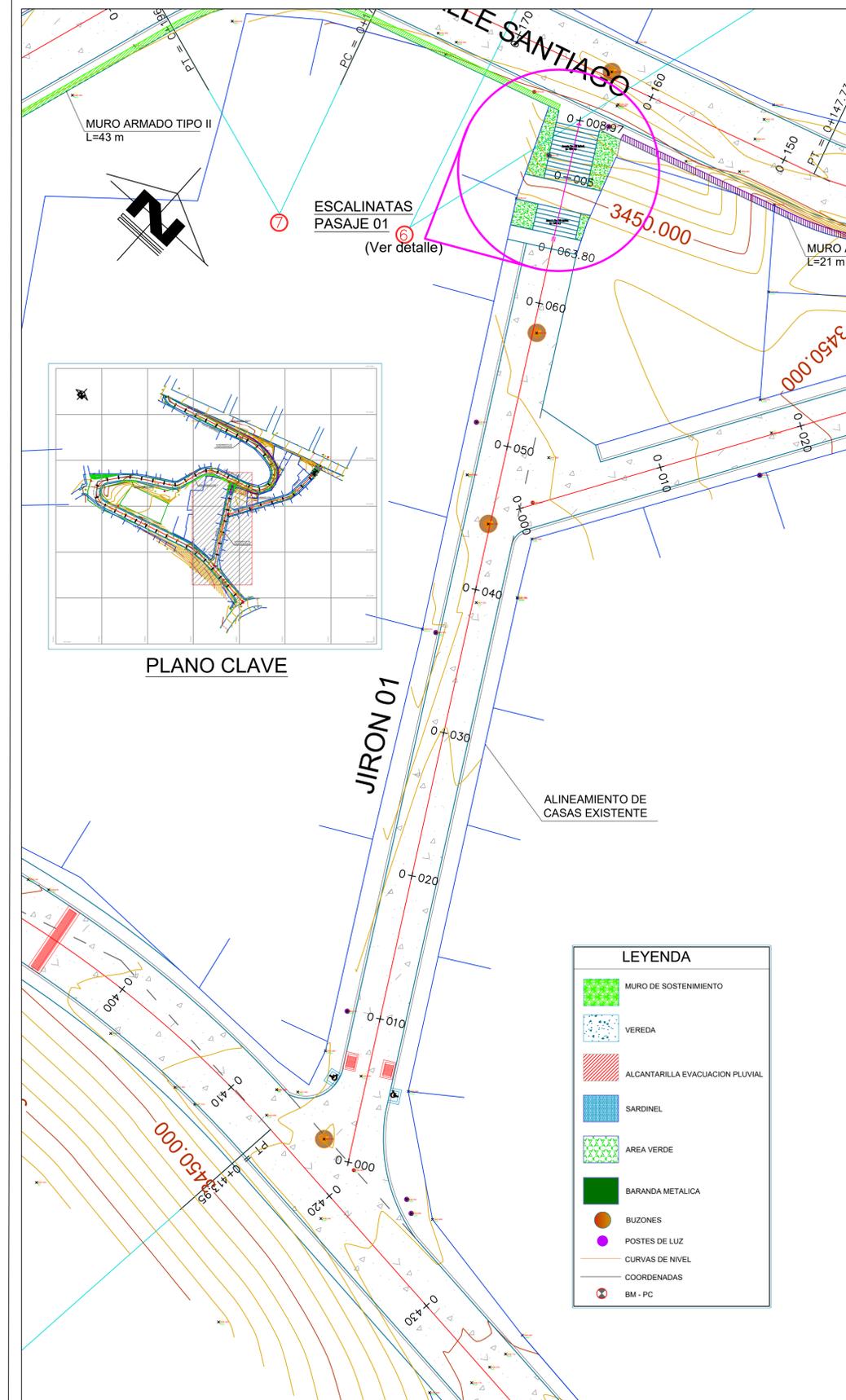
SCALA: INDICADA 142



SECCION TIPICA PASAJE 01
ESC:1:20



PERFIL LONGITUDINAL 0+000 - 0+063.80
ESC:1:200



LEYENDA

- MURO DE SOSTENIMIENTO
- VEREDA
- ALCANTARILLA EVACUACION PUVIAL
- SARDINEL
- AREA VERDE
- BARANDA METALICA
- BUZONES
- POSTES DE LUZ
- CURVAS DE NIVEL
- COORDENADAS
- BM - PC

PLANO PLANTA
ESC:1:200

PLANO CLAVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APY, MANAHUAYONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA

FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

FIRMA:

ANOTACIONES:

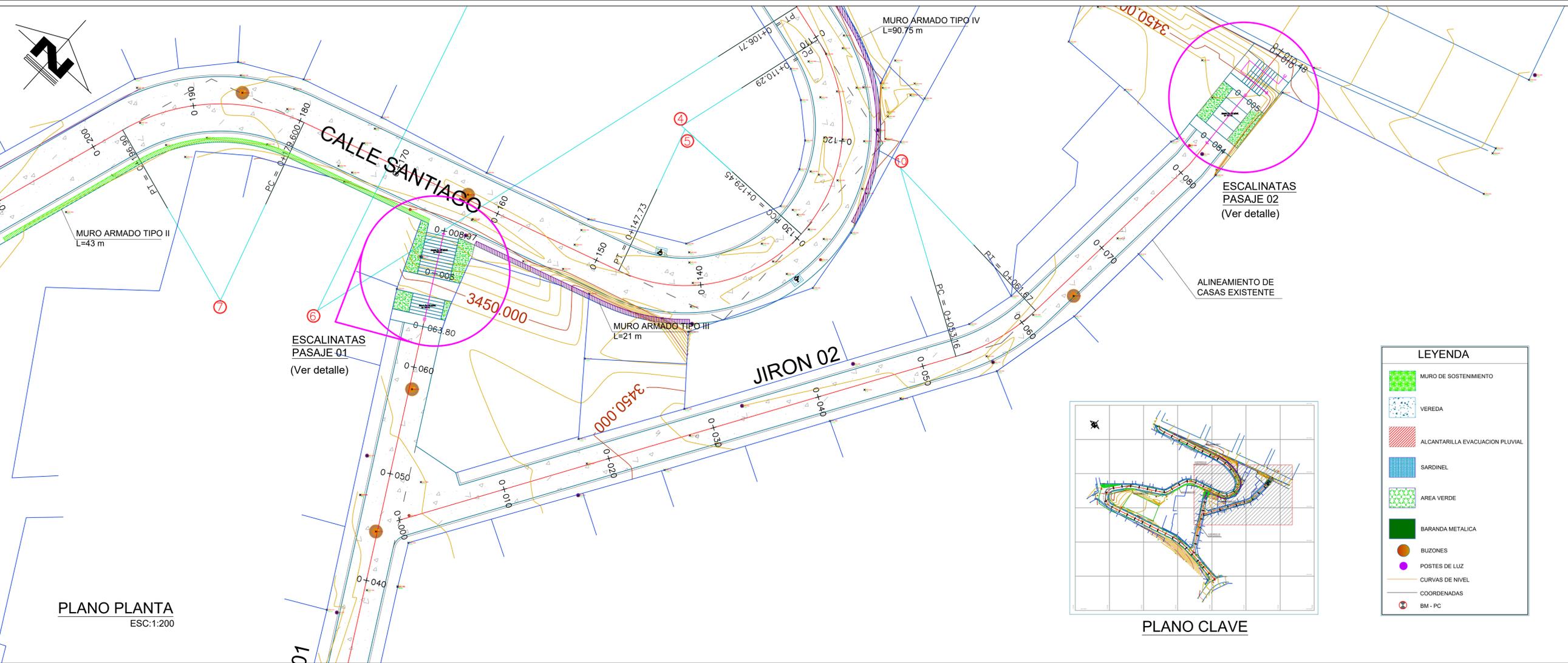
PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROGRESIVA 0+000 A 0+084.33 JIRÓN SANTIAGO N° 02

FECHA: 08/09/2024

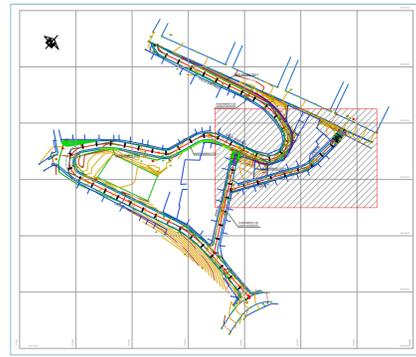
LÁMINA:

P-06

SCALA: INDICADA 143



PLANO PLANTA
ESC:1:200

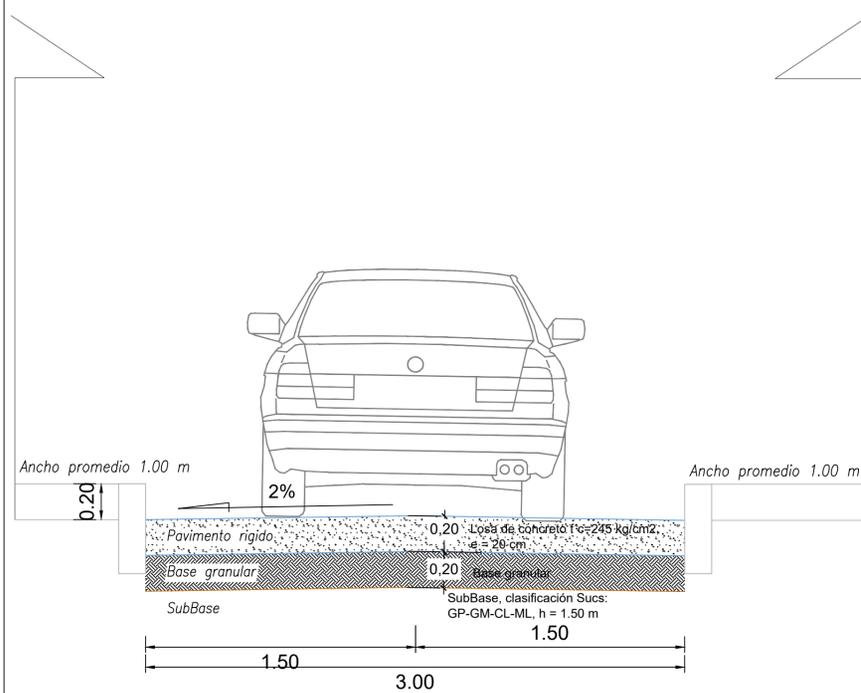
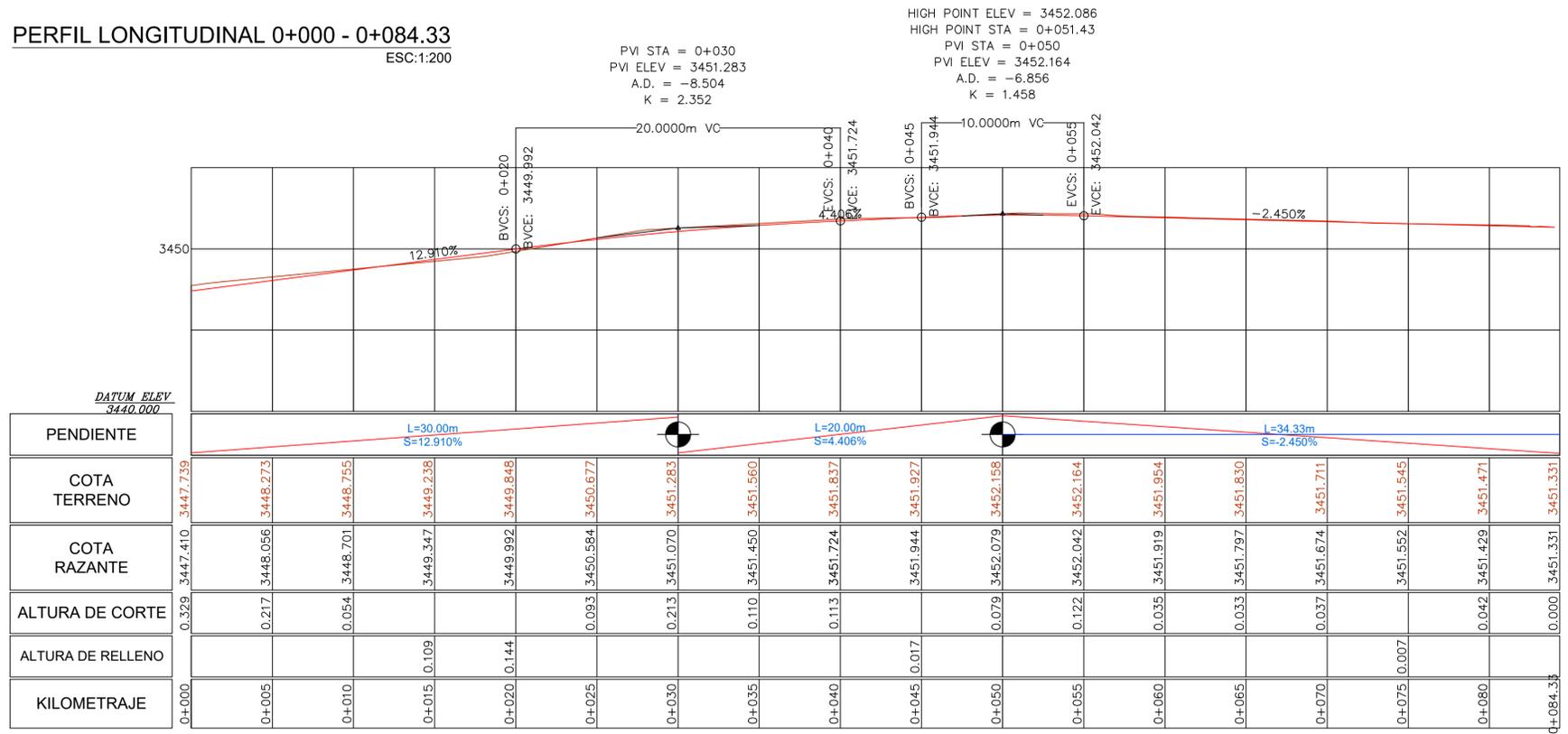


PLANO CLAVE

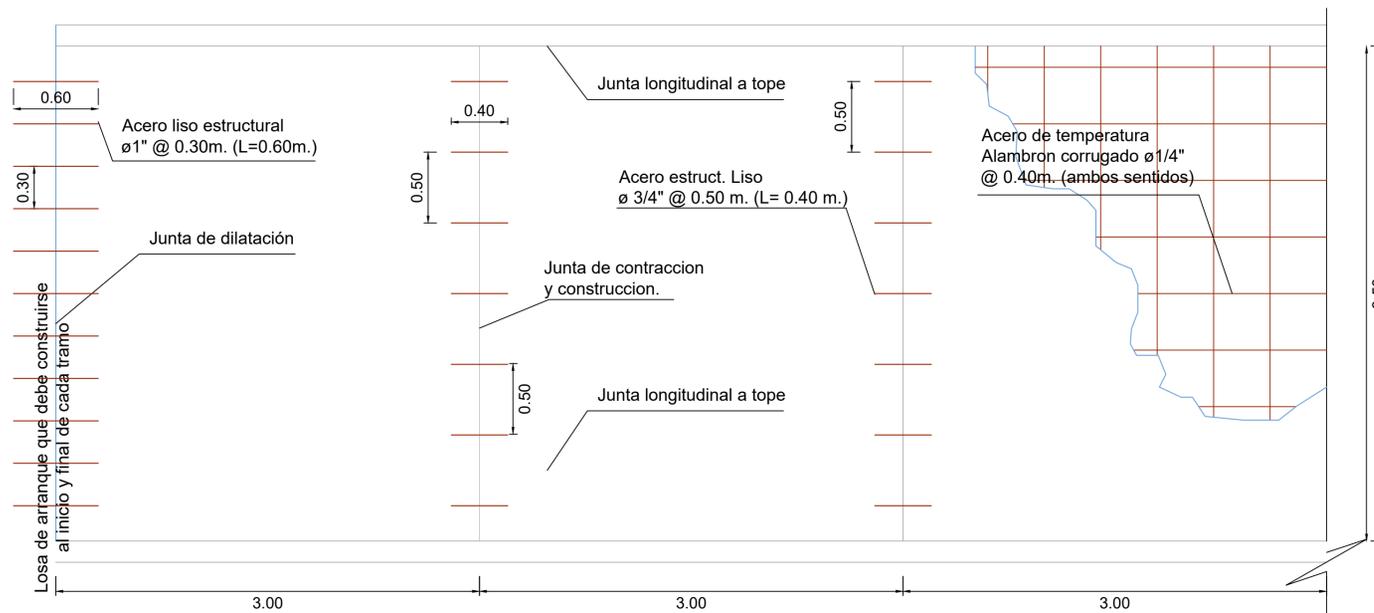
LEYENDA

- MURO DE SOSTENIMIENTO
- VEREDA
- ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
- SARDINEL
- AREA VERDE
- BARANDA METALICA
- BUZONES
- POSTES DE LUZ
- CURVAS DE NIVEL
- COORDENADAS
- BM - PC

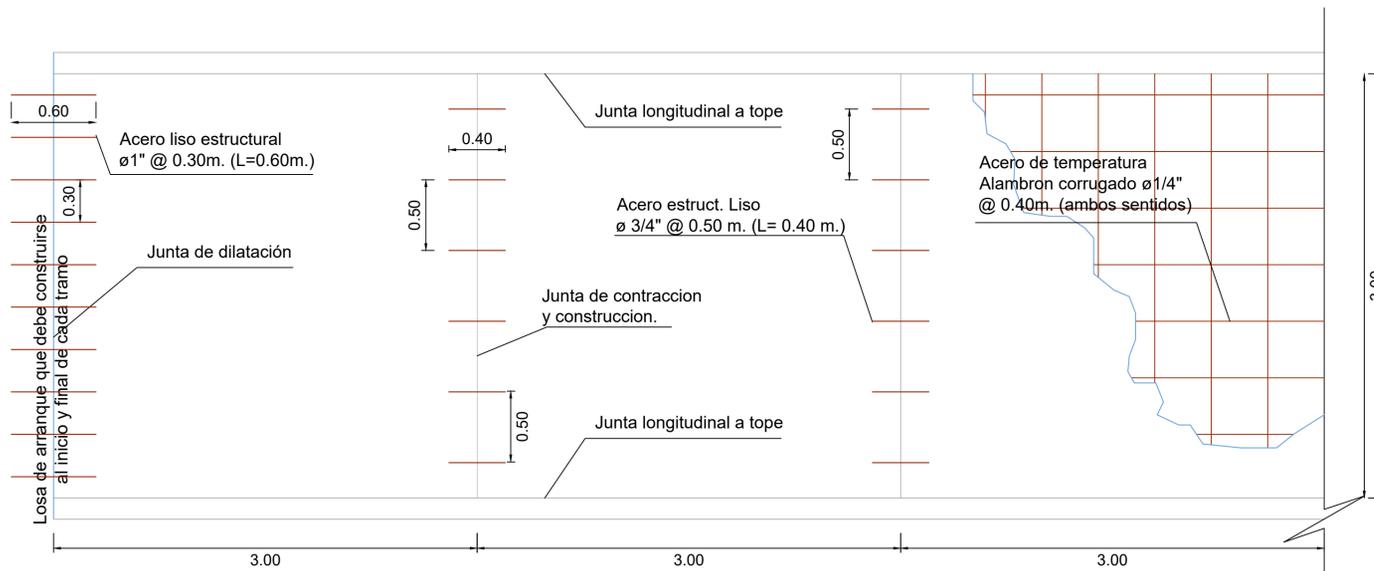
PERFIL LONGITUDINAL 0+000 - 0+084.33
ESC:1:200



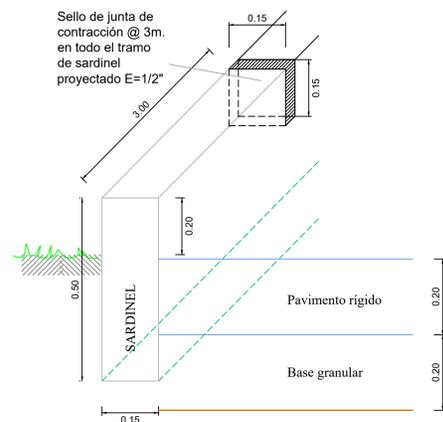
SECCION TIPICA PASAJE 02
ESC:1:20



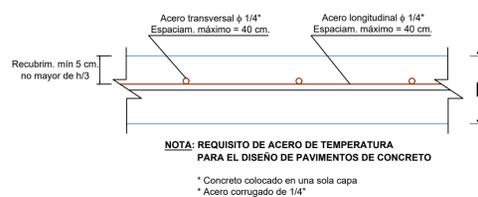
DETALLE DE REFUERZO JIRON 01
ESC: 1/50



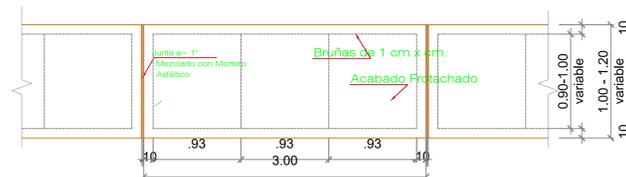
DETALLE DE REFUERZO JIRON 02
ESC: 1/50



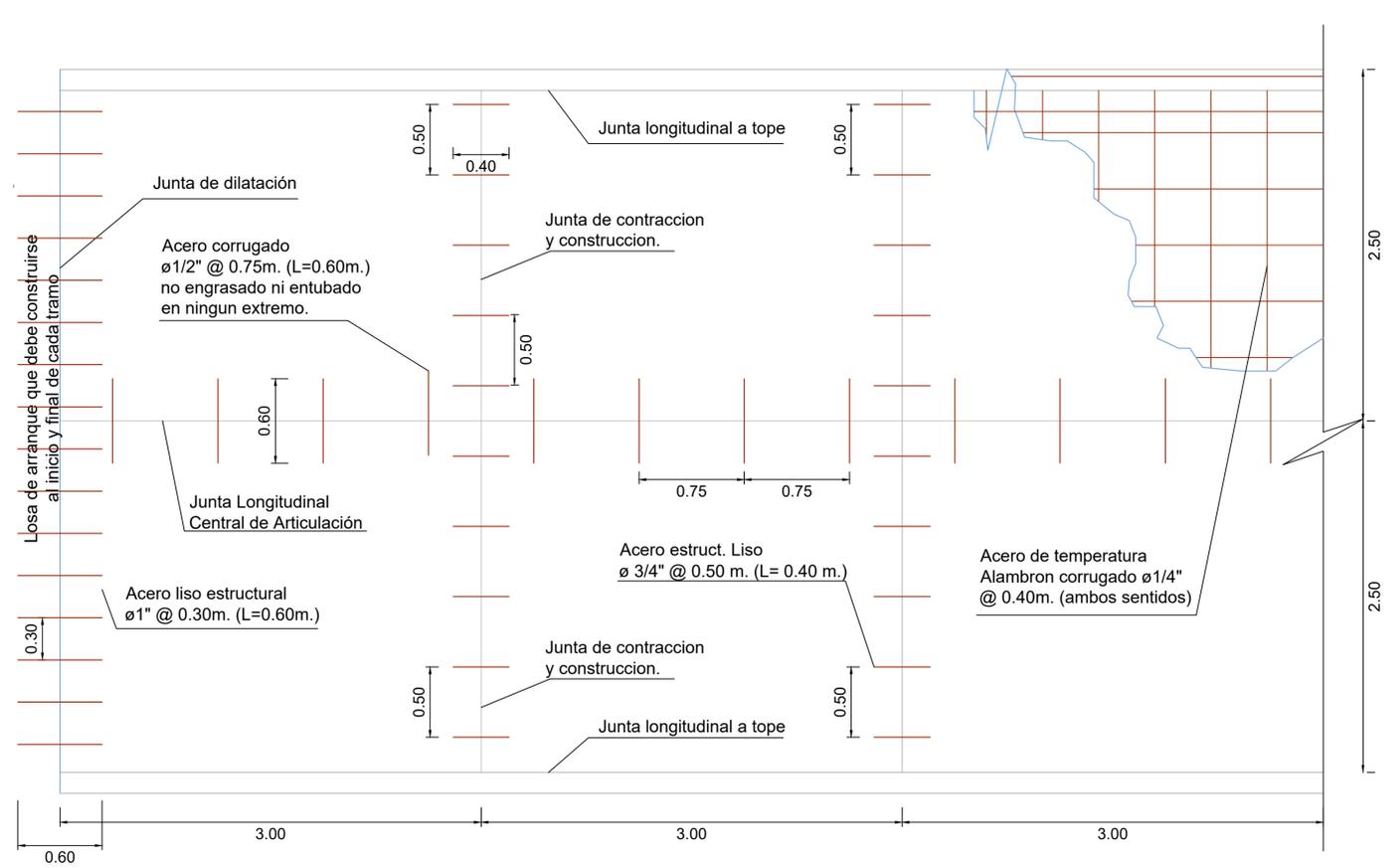
DETALLE DE JUNTA DE SARDINEL
ESC: 1/10



ACERO DE TEMPERATURA
ESC: 1/5

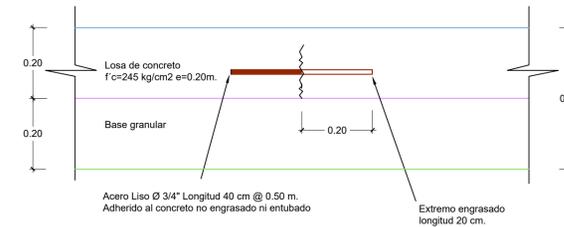


DETALLE VEREDA, JUNTA DE DILATACION Y BRUÑADO
ESC: 1/50

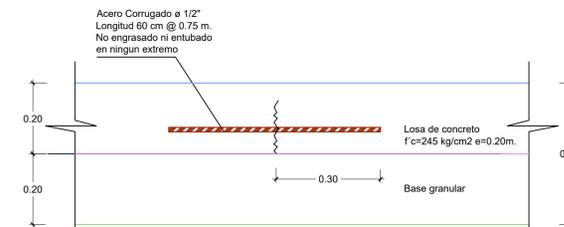


DETALLE DE REFUERZO CALLE SANTIAGO
ESC: 1/50

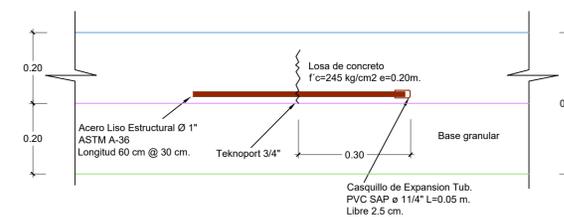
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
BASE GRANULAR	
Densidad Máxima:	: Ver estudio de suelos
	: (Ensayo de Proctor Modificado)
Espesor capa de armado	: 20 cms.
Clasificación	: AASHTO = A-1b(0)
	: SUCS = GM-GC
CBR mínimo de base	: 80%
Indice de Plasticidad	: IP < 2%
Densidad de Campo	: 100% del Proctor Modificado
PAÑOS DE LOSA:	
Concreto	: f _c = 245 Kg/cm ²
Espeor	: 0.20m.
Proporción de los agregados	: 1: 2.1 : 2.9 (Cem - Ar. Gruesa - Pied. Chancada)
VEREDAS:	
Concreto	: f _c = 175 Kg/cm ²
Proporción de los agregados	: 1: 2.7 : 3.5 (Cem - Ar. Gruesa - Pied. Chancada)
SARDINELES:	
Concreto	: f _c = 175 Kg/cm ²
Proporción de los agregados	: 1: 2.7 : 3.5 (Cem - Ar. Gruesa - Pied. Chancada)
Dimensiones de sardineles	: 0.15 x 0.50 m. (Ver plano de secciones)
SELLO ASFALTICO:	
Proporción de la mezcla:	: 1: 4 (Asfalto RC-250 : Arena Gruesa)
Espaciamiento de juntas	: @ 3.00 mts. en sardineles



DETALLE DE JUNTA DE CONTRACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN
ESC: 1/10



DETALLE DE JUNTA LONGITUDINAL
ESC: 1/10



DETALLE DE JUNTA DE DILATACION
ESC: 1/10



TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

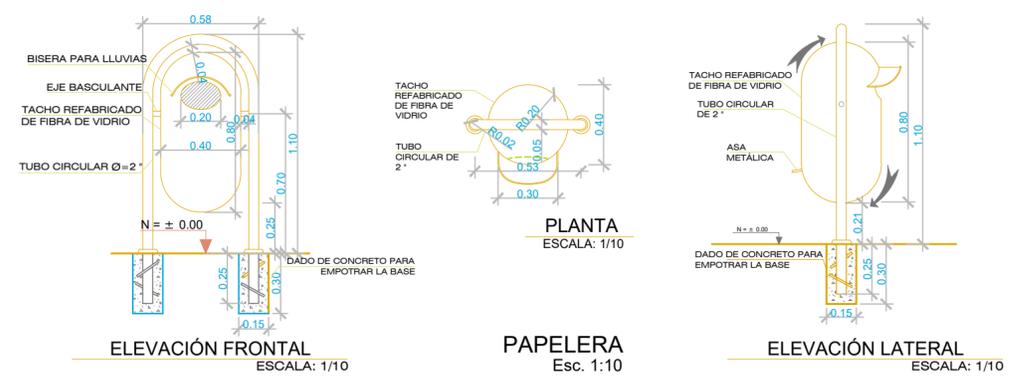
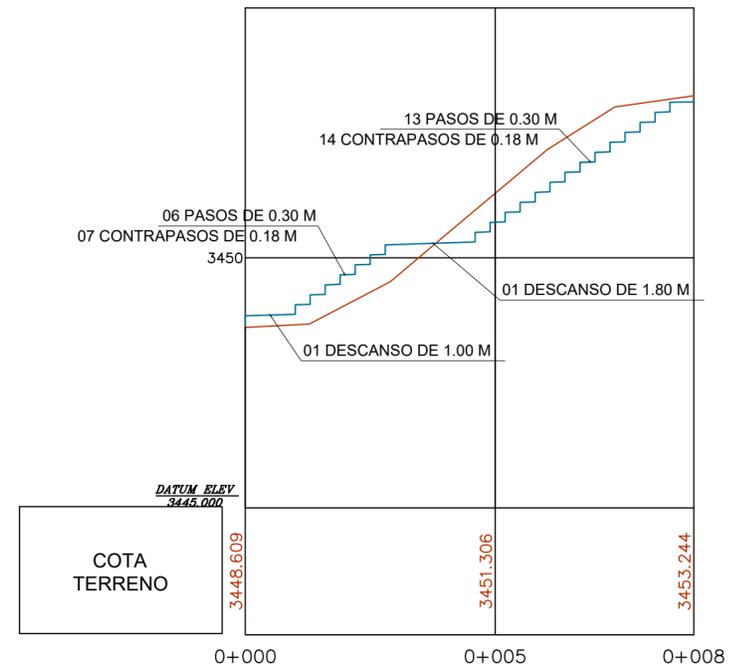
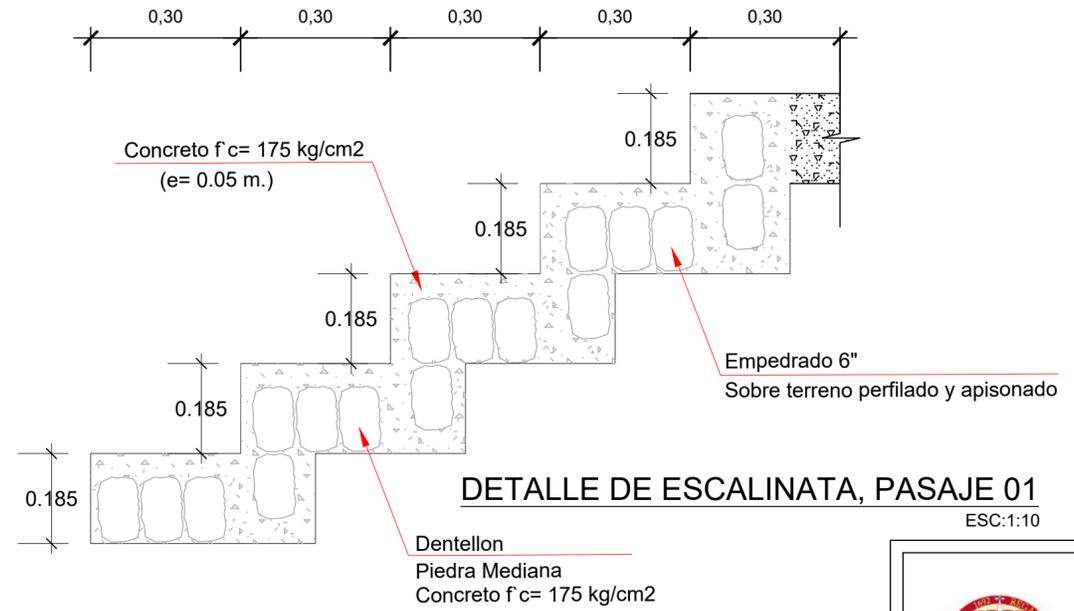
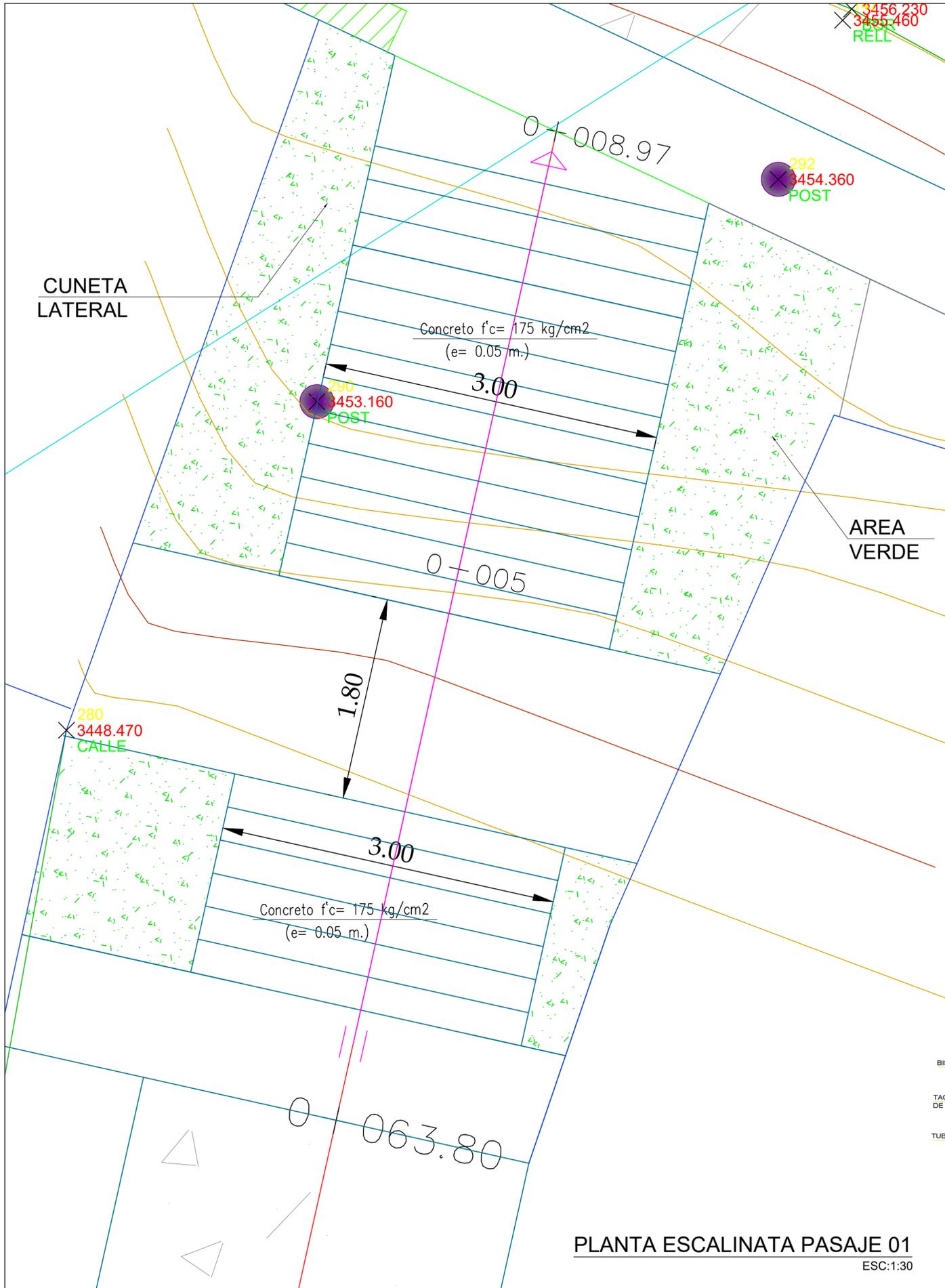
AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
DETALLES DE PAVIMENTO

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:
P-07

SCALA: INDICADA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

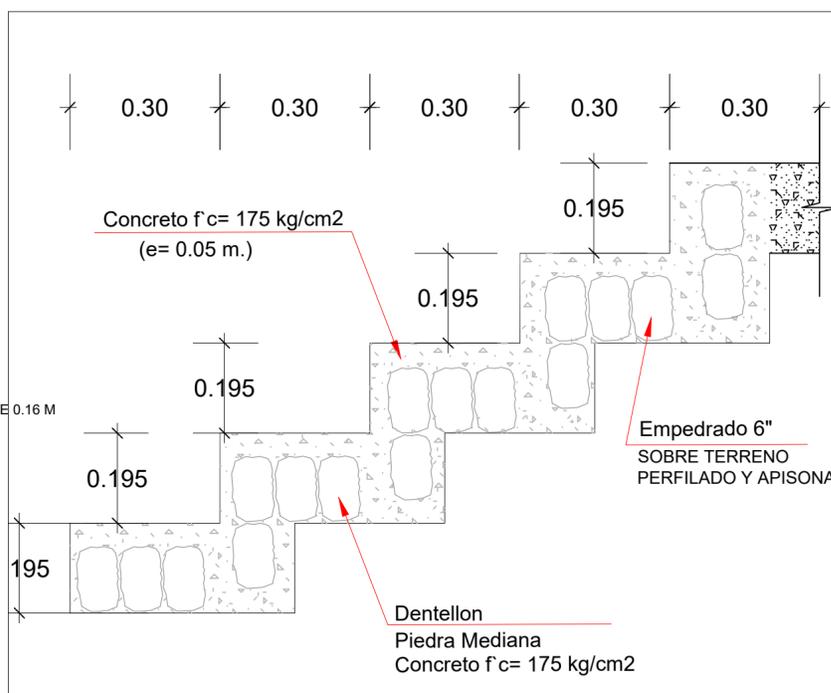
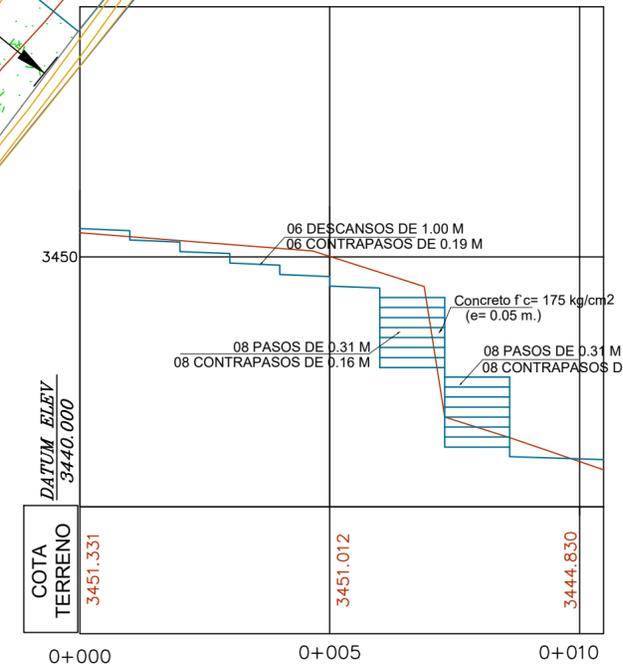
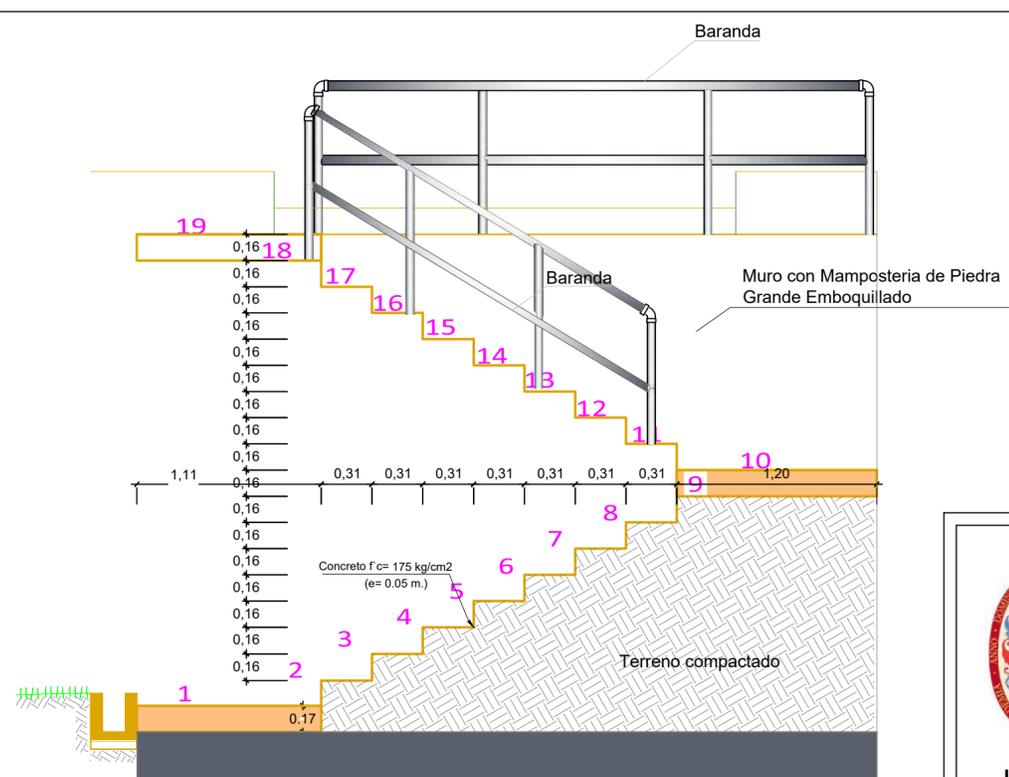
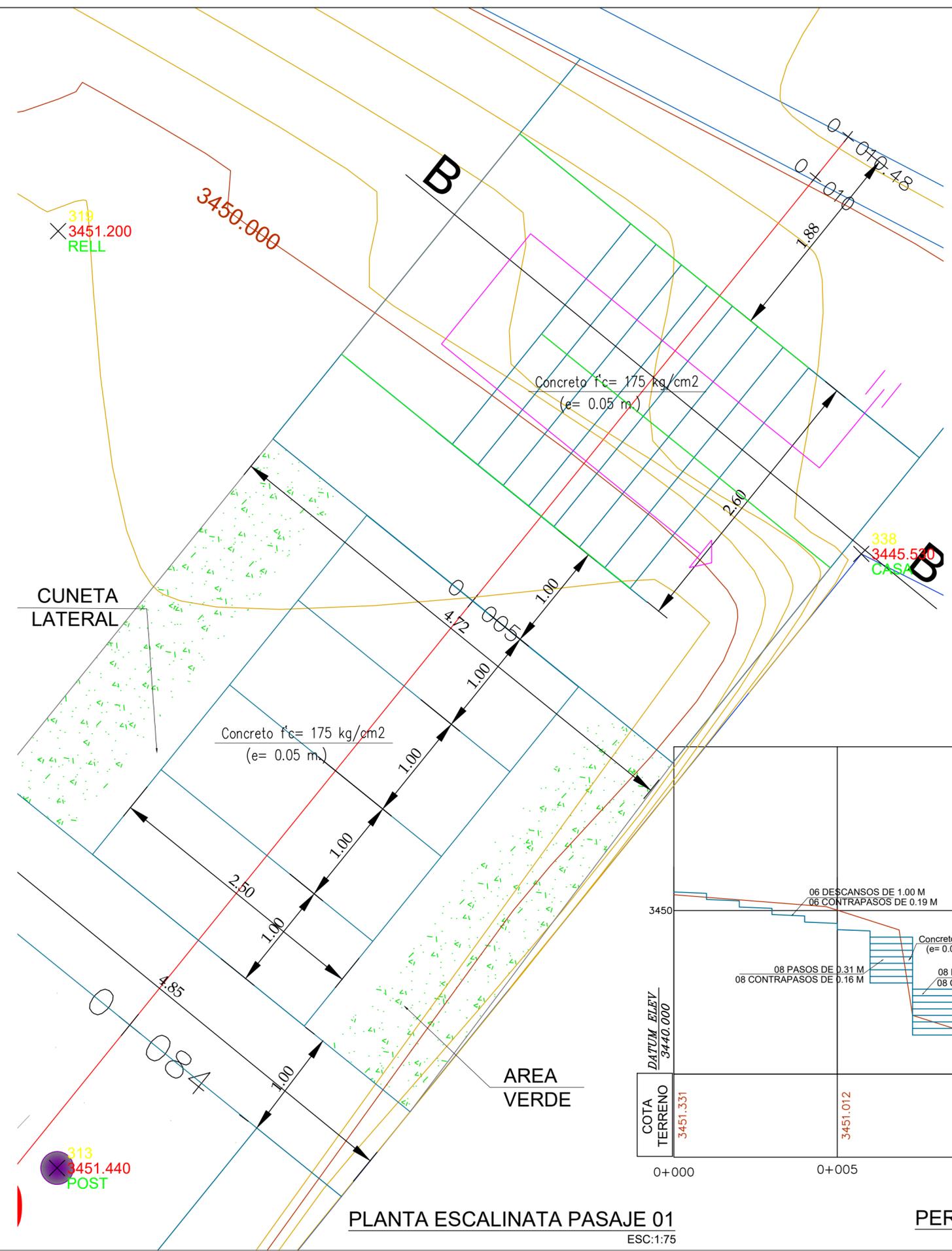
AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
PLANTA Y PERFIL DE LA ESCALINATA DEL PASAJE N° 01

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:
P-08

SCALA: INDICADA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

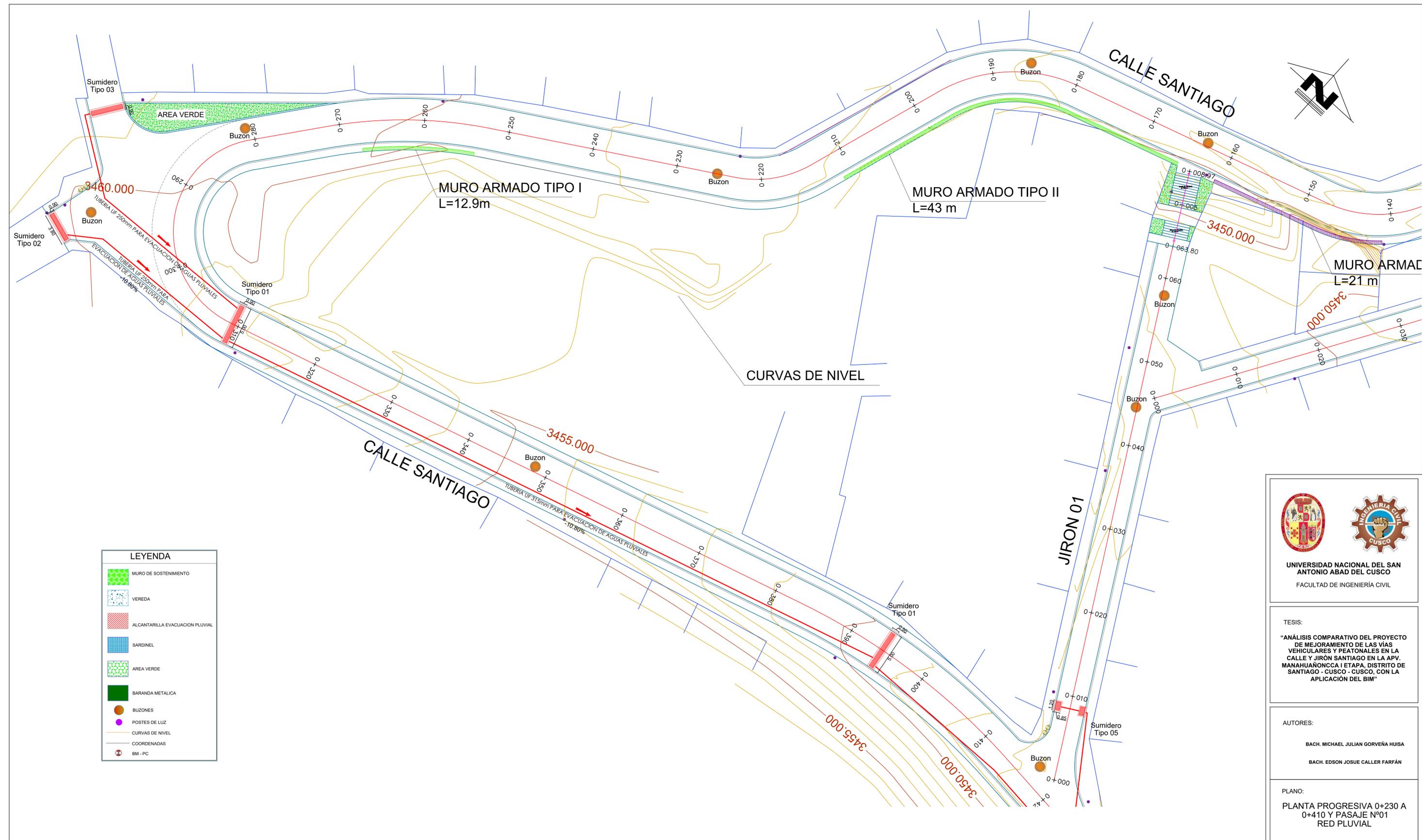
AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
PLANTA Y PERFIL DE LA ESCALINATA DEL PASAJE N° 02

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:
P-09

SCALA: INDICADA



LEYENDA

	MURO DE SOSTENIMIENTO
	VEREDA
	ALCANTARILLA EVACUACION PLUVIAL
	SARDINEL
	AREA VERDE
	BARANDA METALICA
	BUZONES
	POSTES DE LUZ
	CURVAS DE NIVEL
	COORDENADAS
	BM - PC

PLANO PLANTA RED PLUVIAL
ESC:1:200

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
PLANTA PROGRESIVA 0+230 A 0+410 Y PASAJE N°01 RED PLUVIAL

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:
P-10

SCALA: INDICADA

CURVAS DE NIVEL

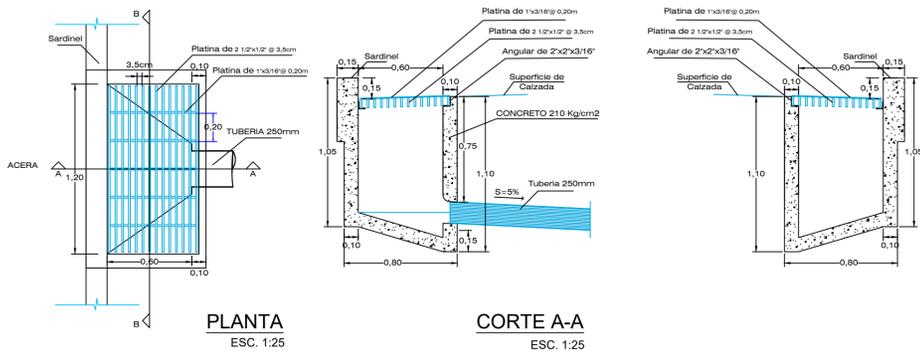
CALLE SANTIAGO

JIRON 01

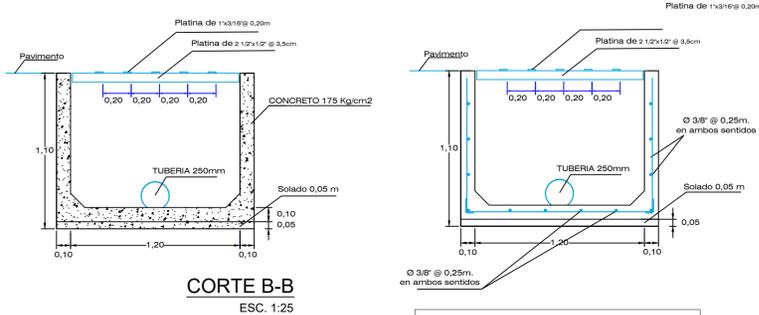
MURO ARMADO TIPO V
L=20 m

CALLE SANTIAGO

PLANO PLANTA RED PLUVIAL
ESC:1:200



ARMADO TÍPICO DE ACERO



PLANO PLANTA RED PLUVIAL
TIPO 05
ESC:1:25



PLANO PLANTA RED PLUVIAL
ESC:1:200



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTORES:

BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSÓN JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:

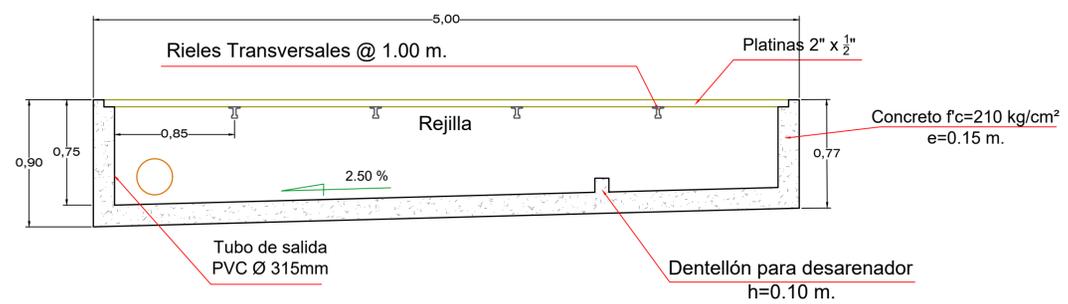
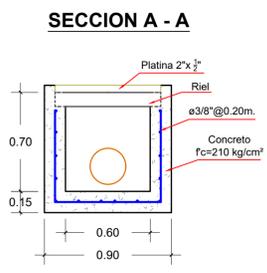
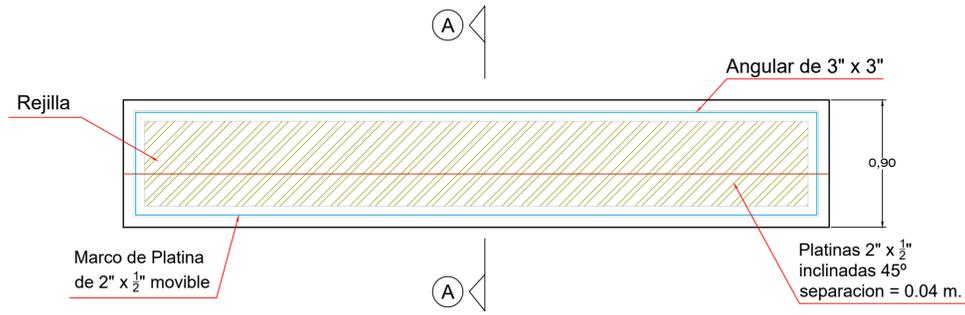
PLANTA PROGRESIVA 0+410 A 0+459.38 Y PASAJE N°01 RED PLUVIAL

FECHA: 08/09/2024

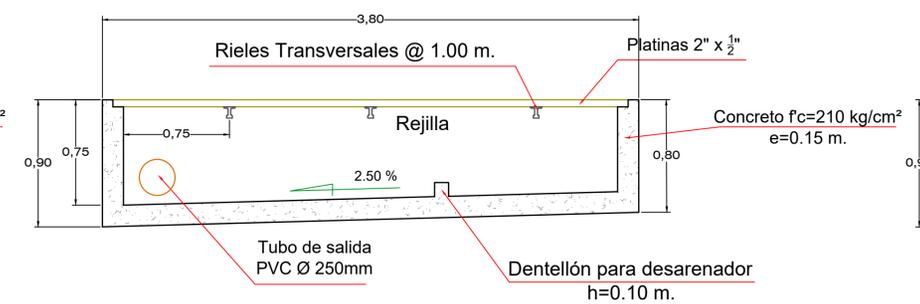
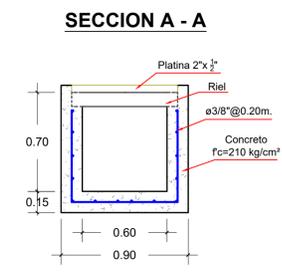
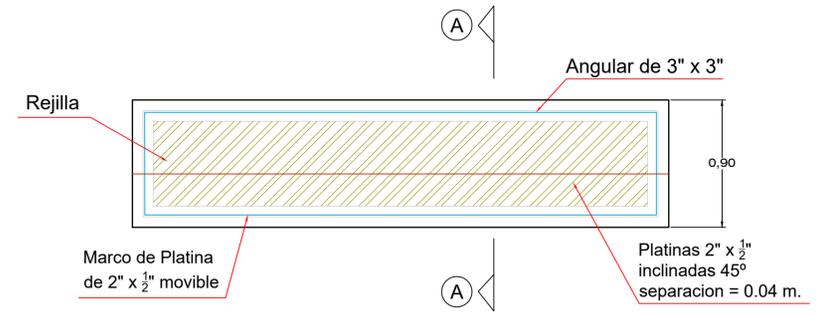
LÁMINA:

P-11

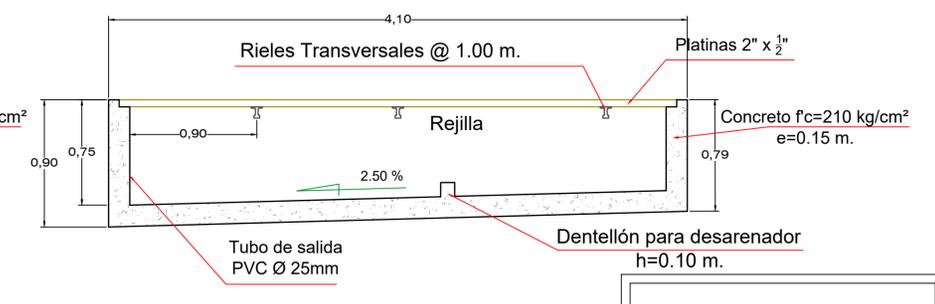
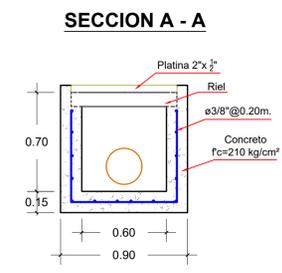
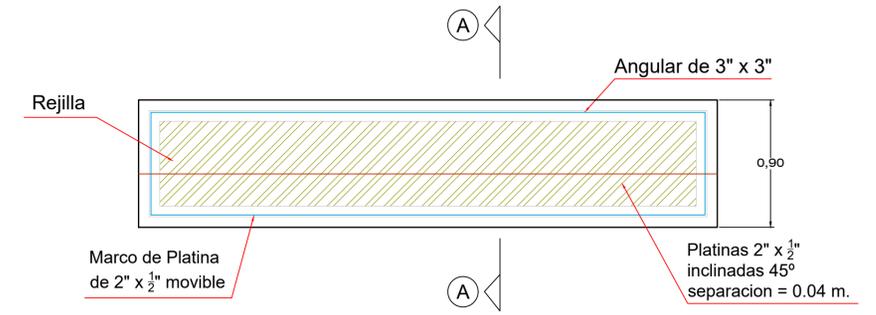
SCALA: INDICADA



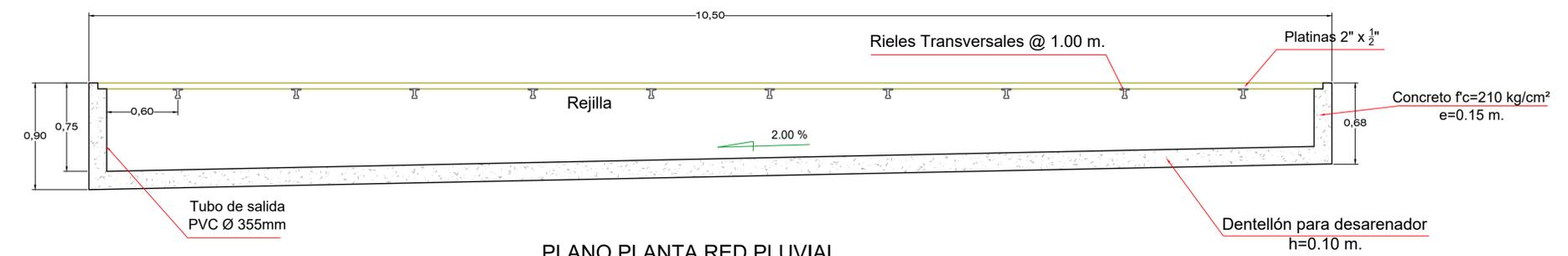
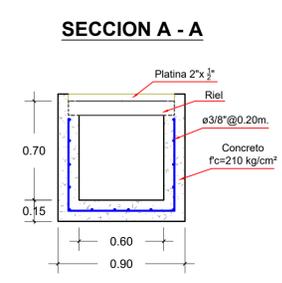
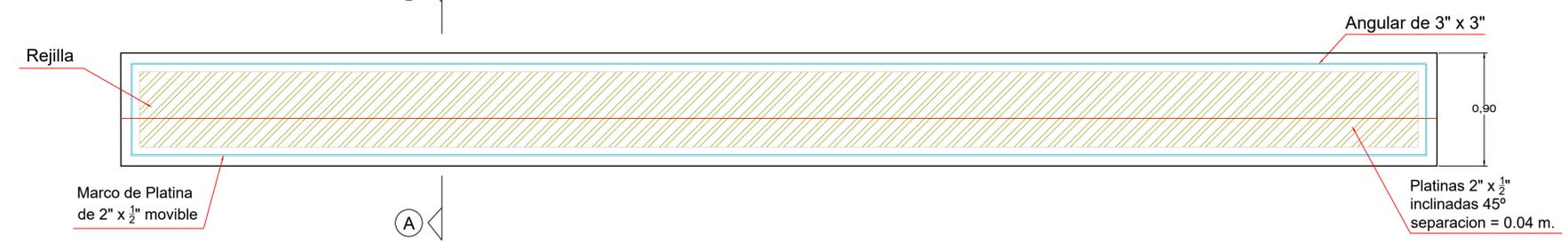
PLANO PLANTA RED PLUVIAL
TIPO 01
ESC:1:25



PLANO PLANTA RED PLUVIAL
TIPO 02
ESC:1:25



PLANO PLANTA RED PLUVIAL
TIPO 03
ESC:1:25



PLANO PLANTA RED PLUVIAL
TIPO 04
ESC:1:25



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANOCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

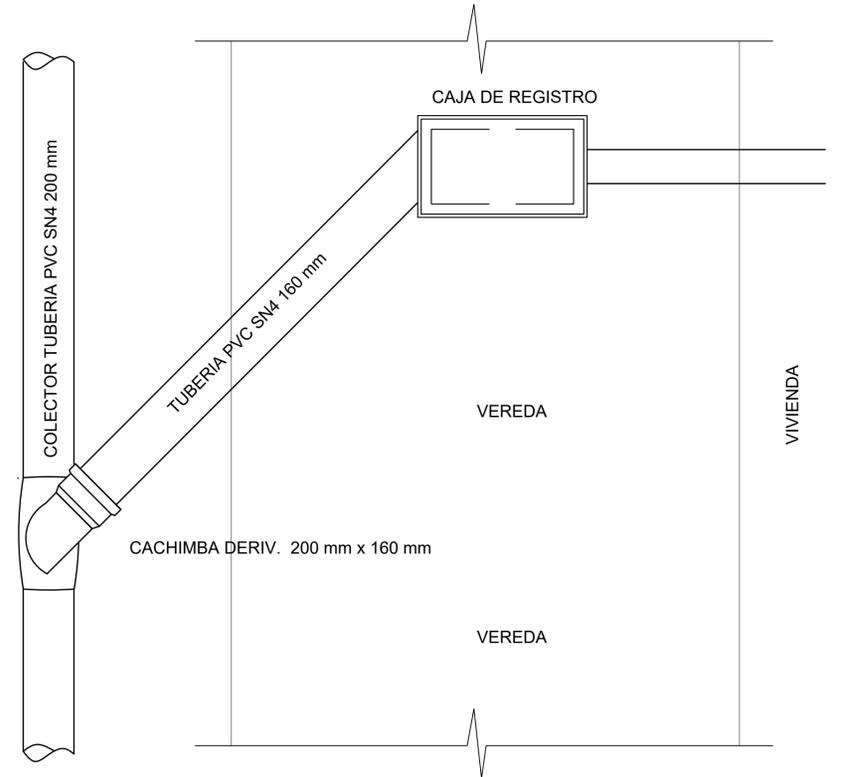
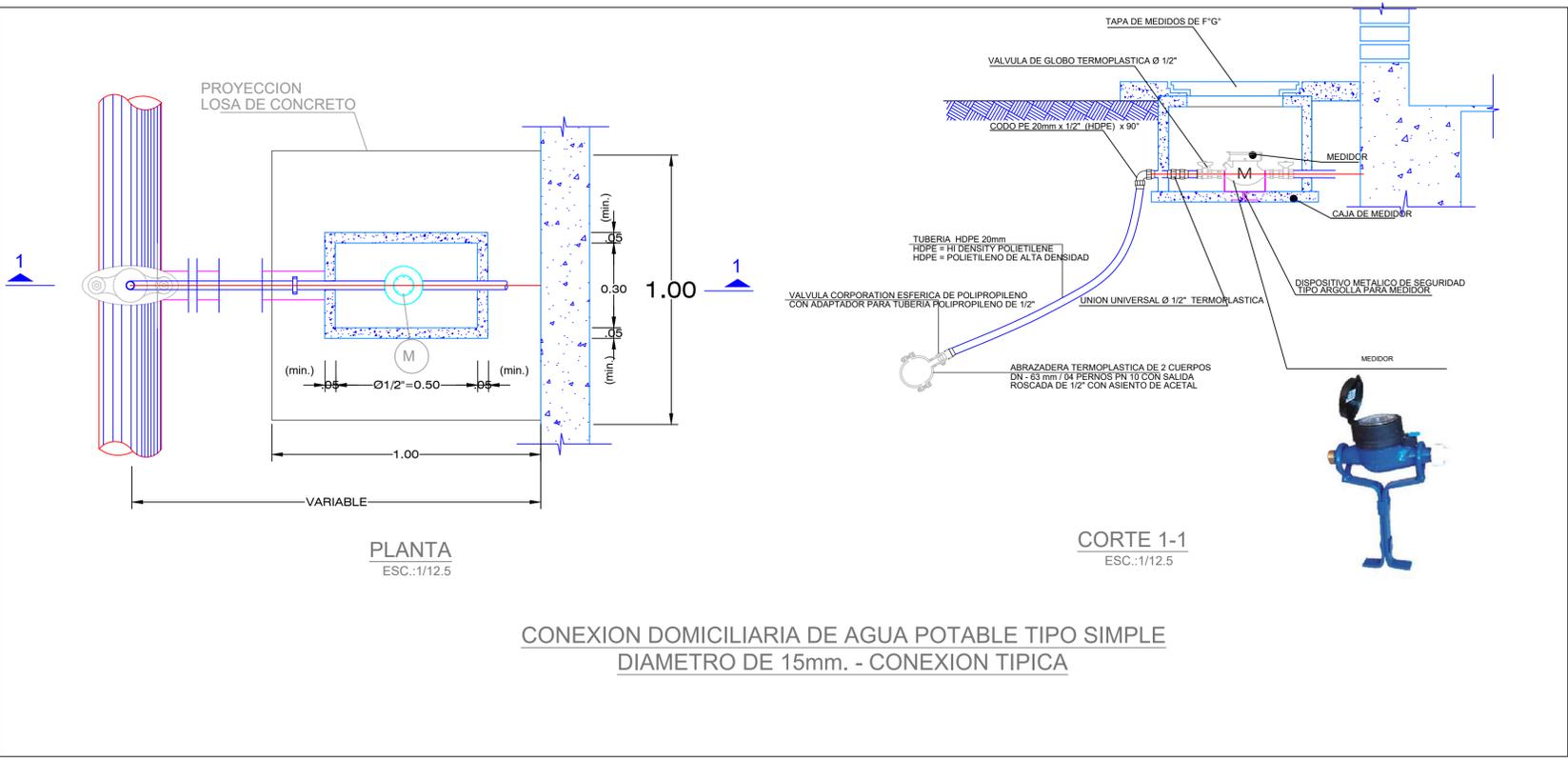
AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSÓN JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
DETALLES RED PLUVIAL

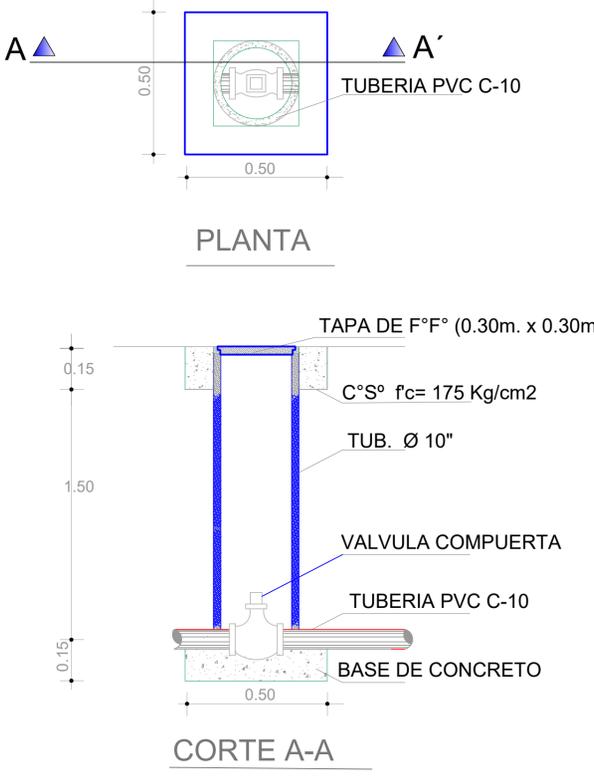
FECHA: 08/09/2024

LÁMINA: P-12

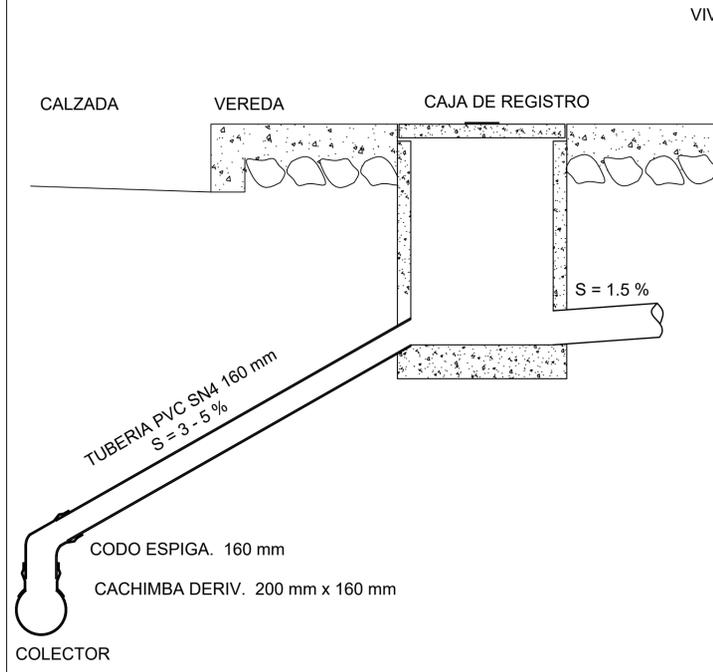
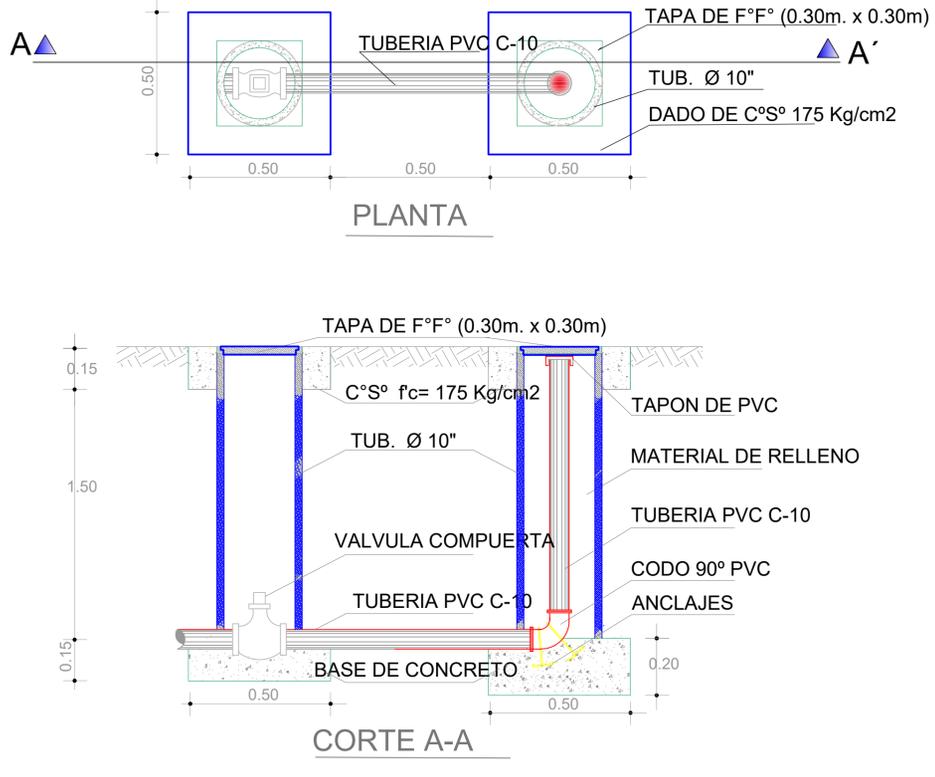
SCALA: INDICADA



SISTEMA DE PROTECCION VALVULA COMPUERTA



SISTEMA DE PROTECCION VALVULA LIMPIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO, CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTORES:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVEÑA HUISA
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFÁN

PLANO:
DETALLES
RED PLUVIAL - RECONEXION

FECHA: 08/09/2024

LÁMINA:

P-13

SCALA: INDICADA

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANHUANCACA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

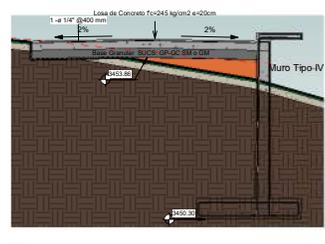
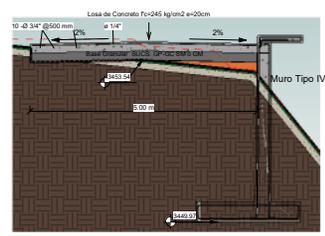
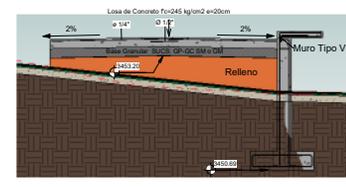
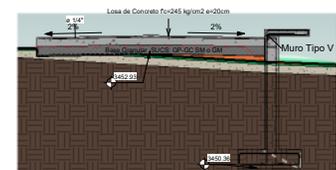
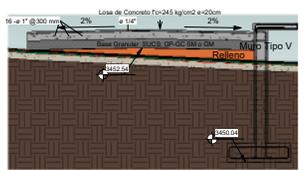
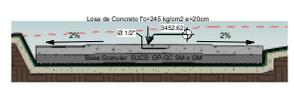
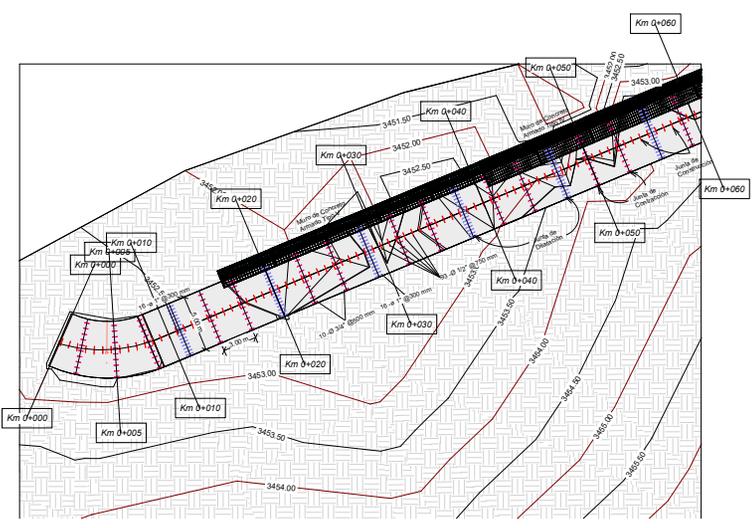
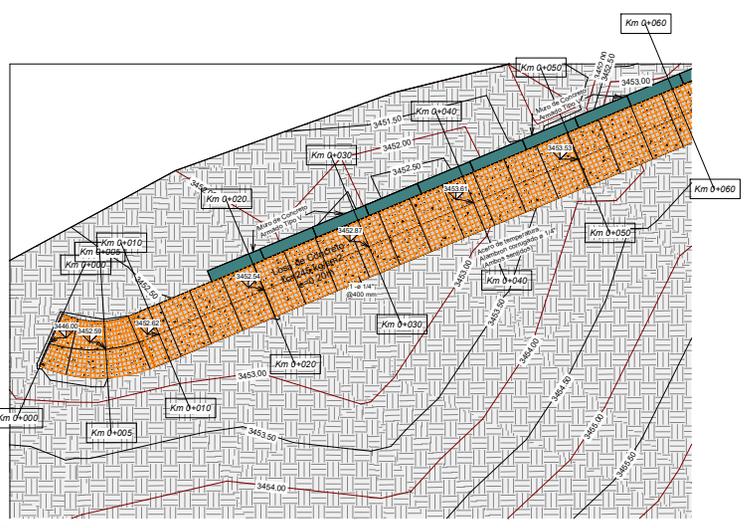
ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+000.00 - 0+060.00

Fecha 08/09/2024

PP-01

Scale Como se indica



TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA AV. MANHUANCACA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

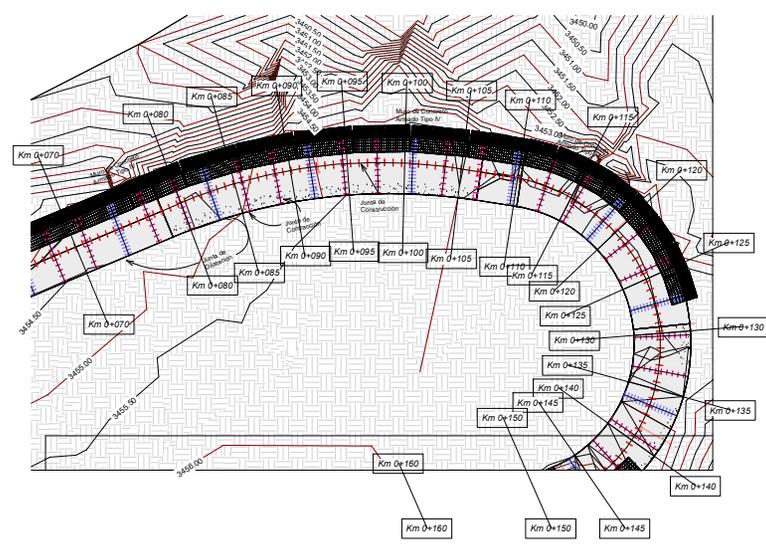
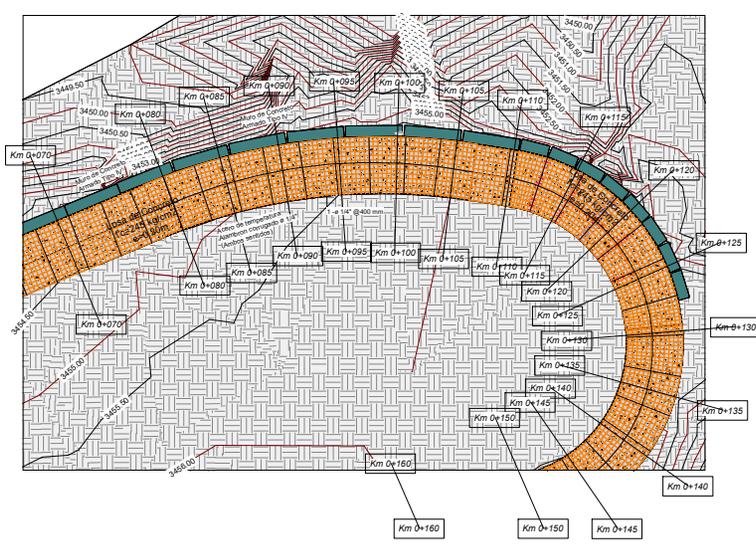
ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+060.00 - 0+140.00
(Planta y Secciones)

Fecha 08/09/2024

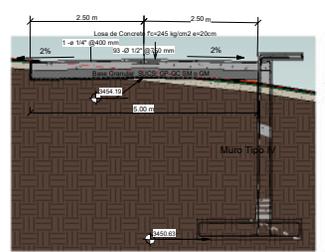
PP-02

Scale Como se indica

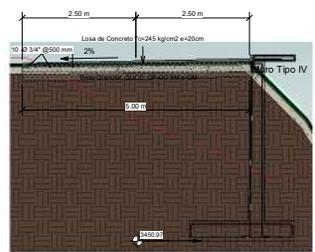


1 Tramo II - Km 0+060 - Km 0+140
PP-02 1:50

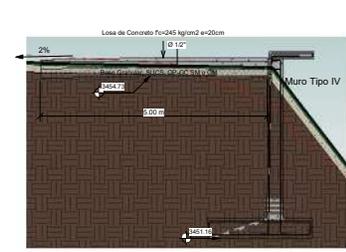
2 Tramo II - Detalle de Juntas
PP-02 1:200



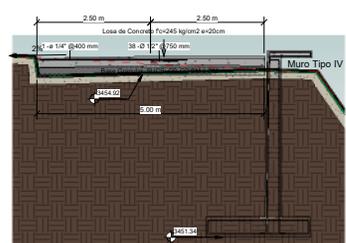
3 Km 0+070.00
PP-02 1:50



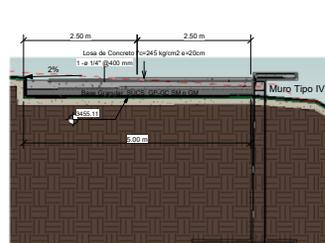
4 Km 0+080.00
PP-02 1:50



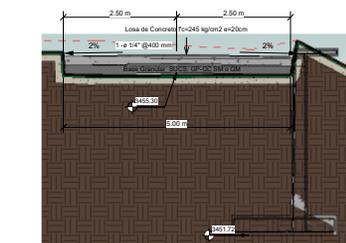
5 Km 0+085.00
PP-02 1:50



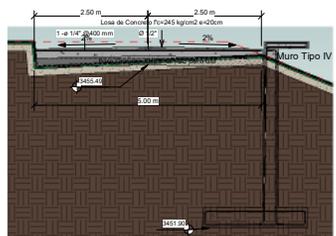
6 Km 0+090.00
PP-02 1:50



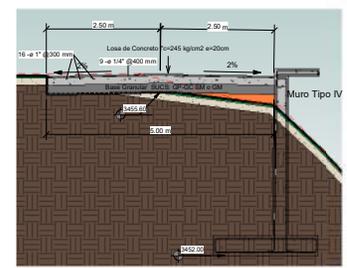
7 Km 0+095.00
PP-02 1:50



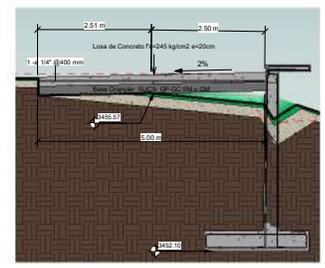
8 Km 0+100.00
PP-02 1:50



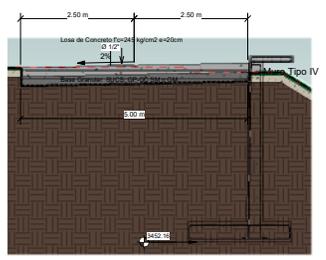
1. Km 0+105.00
PP-03 1:50



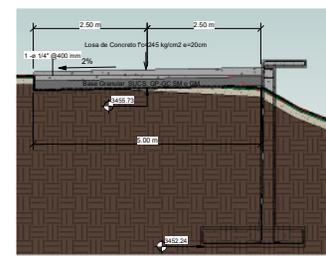
2. Km 0+110.00
PP-03 1:50



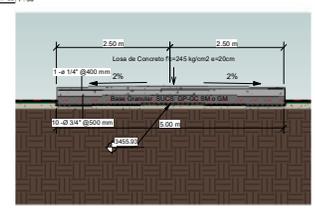
3. Km 0+115.00
PP-03 1:50



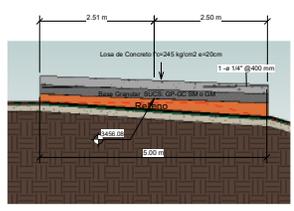
4. Km 0+120.00
PP-03 1:50



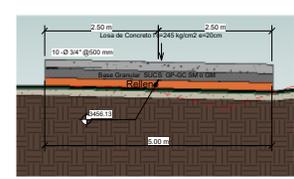
5. Km 0+125.00
PP-03 1:50



6. Km 0+130.00
PP-03 1:50



7. Km 0+135.00
PP-03 1:50



8. Km 0+140.00
PP-03 1:50



TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANCCCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+060.00 - 0+140.00
(Secciones)

Fecha 08/09/2024

PP-03

Scale 1 : 50

22/09/2024 05:03:40

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANHUANCACA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUIZA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

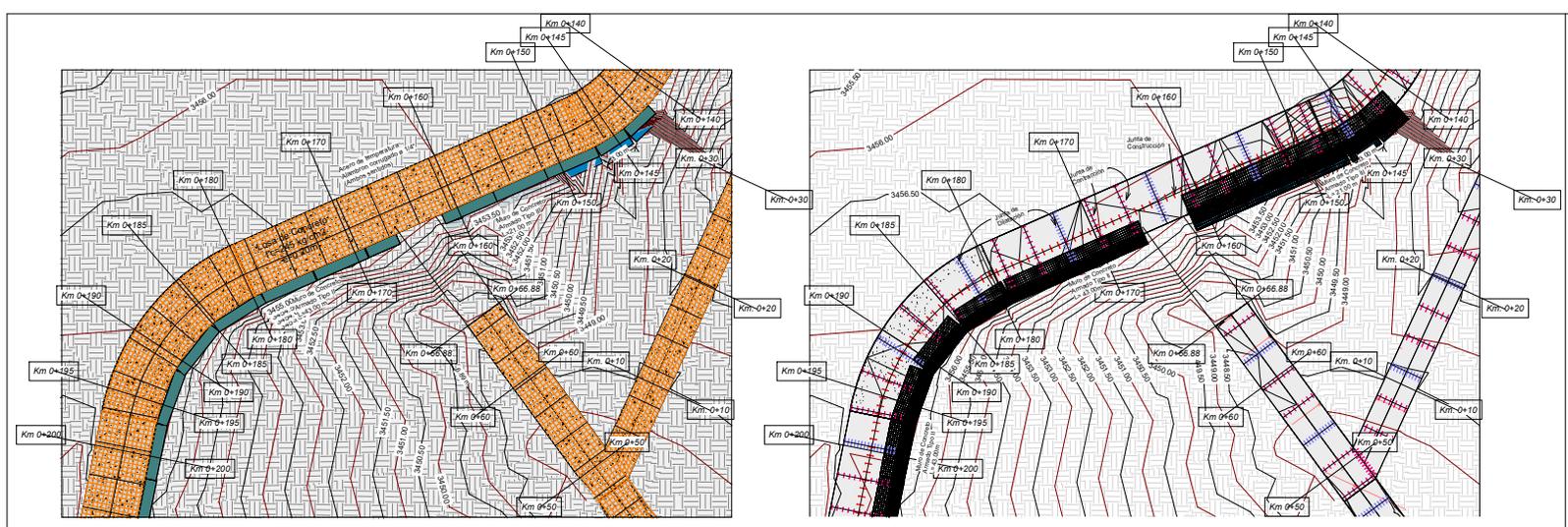
PLANTA PROGRESIVA
0+140.00 - 0+200.00
(Planta y Secciones)

Fecha 08/09/2024

PP-04

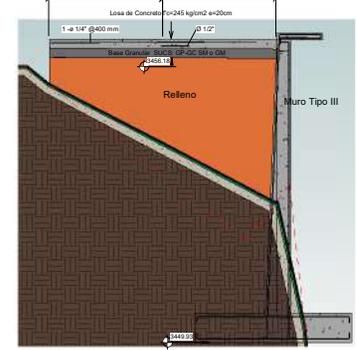
Scale Como se indica

22/09/2024 05:04:56

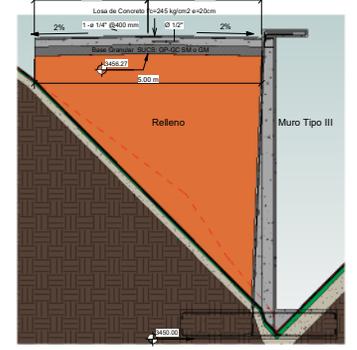


1 Tramo III - Km 0+140 - Km 0+200
Escala 1:50

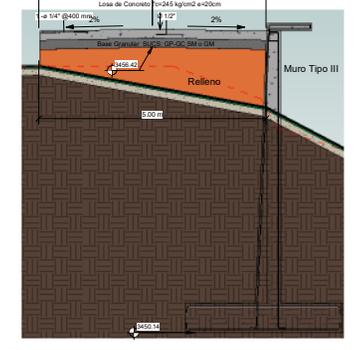
2 Tramo III - Detalle de Juntas
Escala 1:200



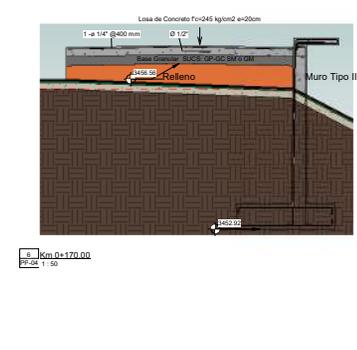
1 Km 0+140.00
Escala 1:50



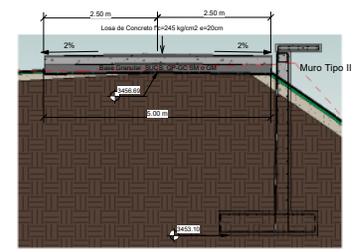
2 Km 0+150.00
Escala 1:50



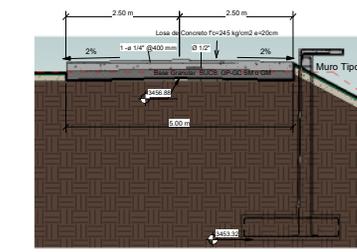
3 Km 0+160.00
Escala 1:50



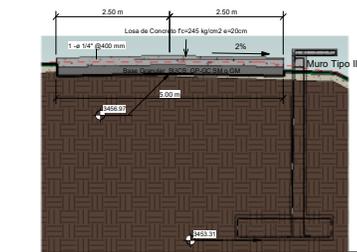
4 Km 0+170.00
Escala 1:50



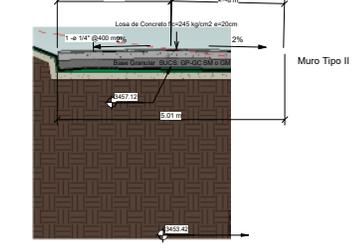
5 Km 0+180.00
Escala 1:50



6 Km 0+190.00
Escala 1:50



7 Km 0+195.00
Escala 1:50



8 Km 0+200.00
Escala 1:50

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA AV. MANHUANCCHA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

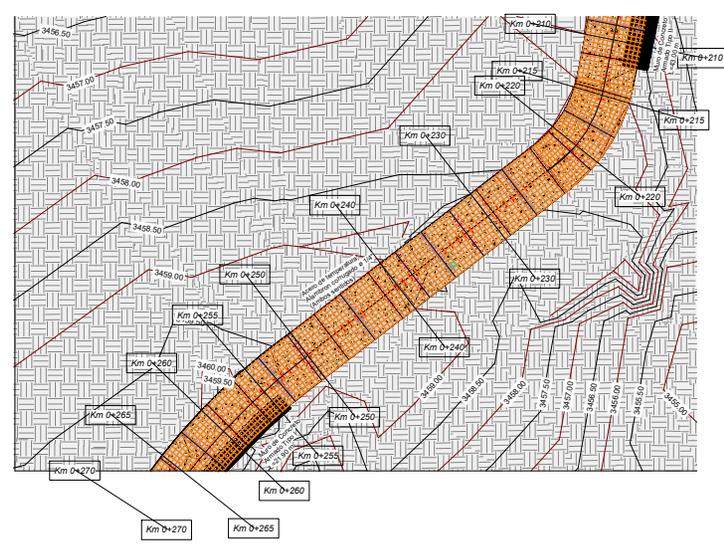
ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+200.00 - 0+265.00
(Planta y Secciones)

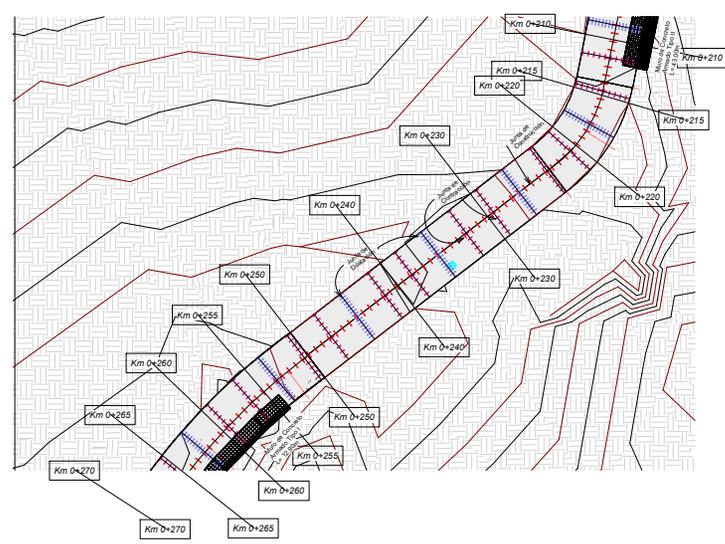
Fecha 08/09/2024

PP-05

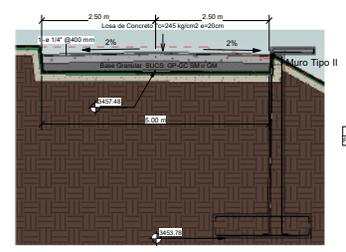
Scale Como se indica



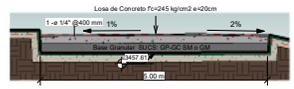
1 Tramo IV - Km 0+200 - Km 0+265



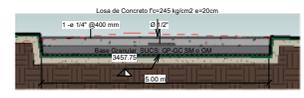
2 Tramo IV - Detalle de Juntas



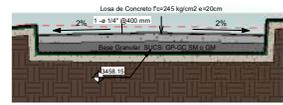
3 Km 0+210.00



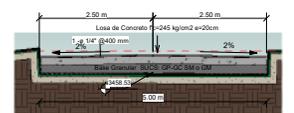
6 Km 0+215.00



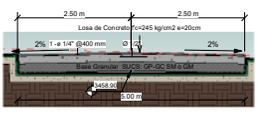
4 Km 0+220.00



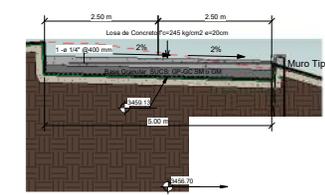
5 Km 0+230.00



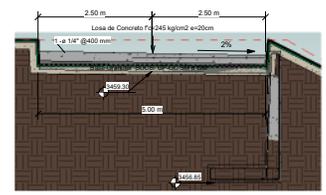
7 Km 0+240.00



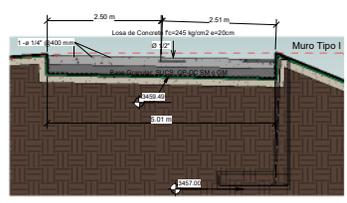
8 Km 0+250.00



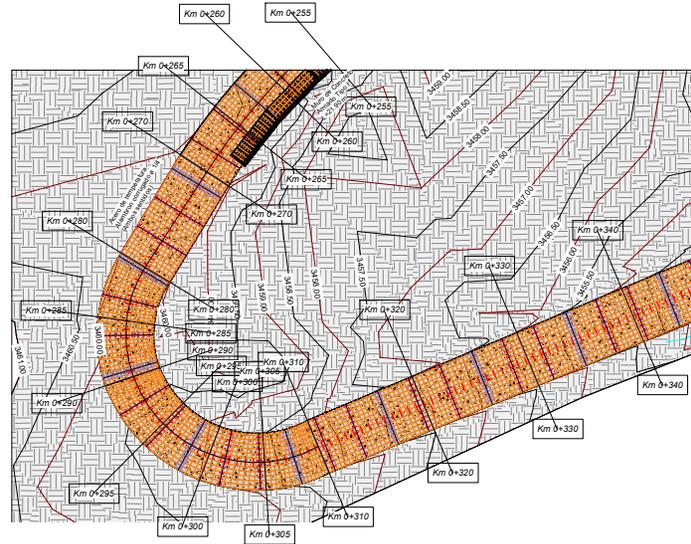
9 Km 0+255.00



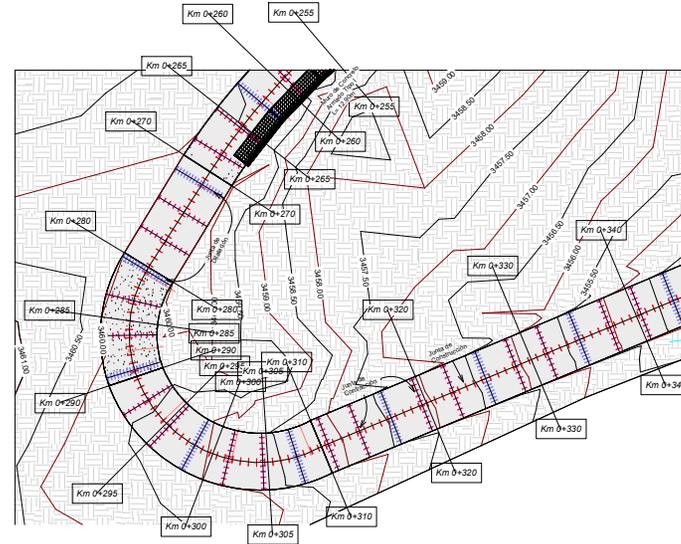
10 Km 0+260.00



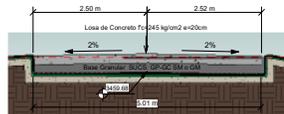
11 Km 0+265.00



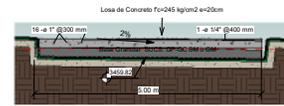
Tramo V - Km 0+265 - Km 0+340



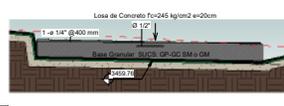
Tramo V - Detalle de Juntas



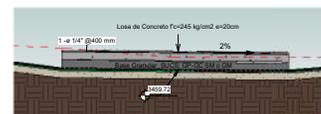
3 Km 0+270.00
P+06 1:50



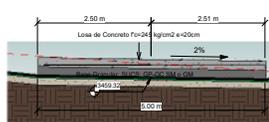
4 Km 0+280.00
P+06 1:50



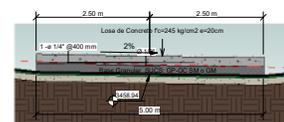
5 Km 0+285.00
P+06 1:50



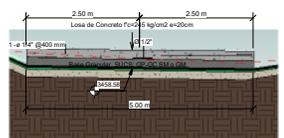
6 Km 0+290.00
P+06 1:50



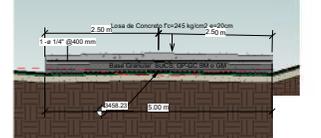
7 Km 0+295.00
P+06 1:50



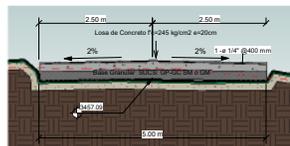
8 Km 0+300.00
P+06 1:50



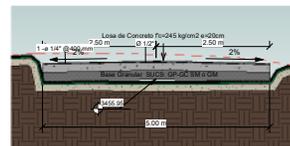
9 Km 0+305.00
P+06 1:50



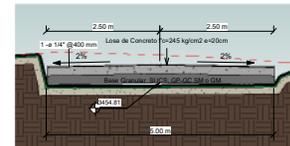
10 Km 0+310.00
P+06 1:50



11 Km 0+320.00
P+06 1:50



12 Km 0+330.00
P+06 1:50



13 Km 0+340.00
P+06 1:50

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANHUANCUNCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+265.00 - 0+340.00
(Planta y Secciones)

Fecha 08/09/2024

PP-06

Scale Como se indica

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA AV. MANHUANCUNCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
0+340.00 - 0+410.00
(Planta y Secciones)

Fecha 08/09/2024

PP-07

Scale Como se indica

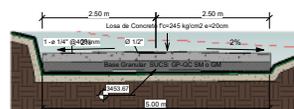
22/09/2024 05:06:16



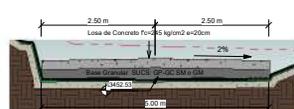
Tramo VI - Km 0+340 - Km 0+410
PP-07 1:50



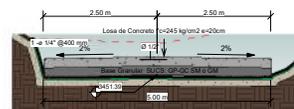
Tramo VI - Detalle de Juntas
PP-07 1:50



3 Km 0+350.00
PP-07 1:50



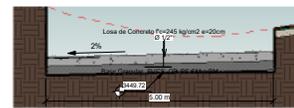
4 Km 0+360.00
PP-07 1:50



5 Km 0+370.00
PP-07 1:50



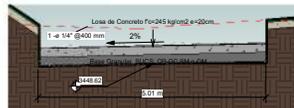
6 Km 0+380.00
PP-07 1:50



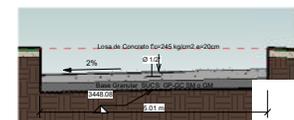
7 Km 0+385.00
PP-07 1:50



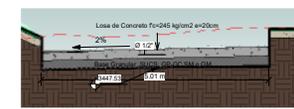
8 Km 0+390.00
PP-07 1:50



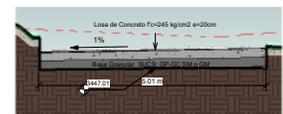
9 Km 0+395.00
PP-07 1:50



10 Km 0+400.00
PP-07 1:50



11 Km 0+405.00
PP-07 1:50



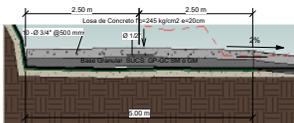
12 Km 0+410.00
PP-07 1:50



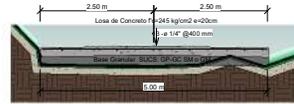
Tramo VII - Km 0+340 - Km 0+410
 P2-05 1:50



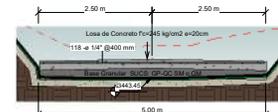
Tramo VII - Detalle de Juntas
 P2-05 1:200



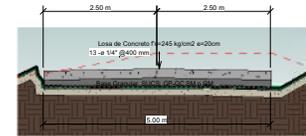
3 - Km 0+420.00
 P2-05 1:50



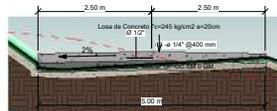
4 - Km 0+430.00
 P2-05 1:50



5 - Km 0+440.00
 P2-05 1:50



6 - Km 0+450.00
 P2-05 1:50



7 - Km 0+459.38
 P2-05 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UNSAAC

TESIS:
 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANCCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
 BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
 FIRMA:

AUTOR:
 BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
 FIRMA:

ANOTACIONES:

PLANTA PROGRESIVA
 0+420.00 - 0+459.38
 (Planta y Secciones)

Fecha 08/09/2024

PP-08

Scale Como se indica

22/09/2024 05:06:29

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANAHUANCCCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

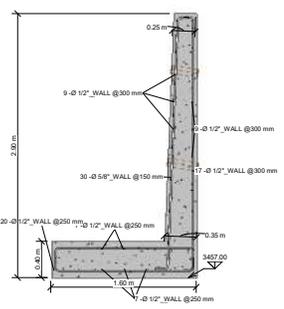
ANOTACIONES:

MUROS DE CONCRETO ARMADO I

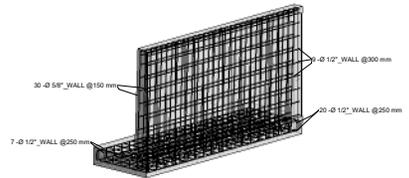
Fecha 08/09/2024

PP-09

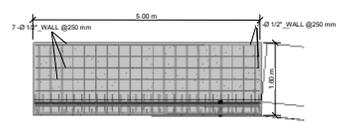
Scale 1 : 25



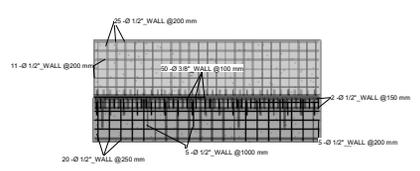
1 Muro Tipo I - Sección
PP-09 1:25



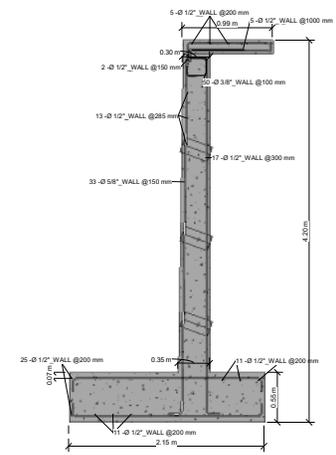
3 3D Muro Tipo I



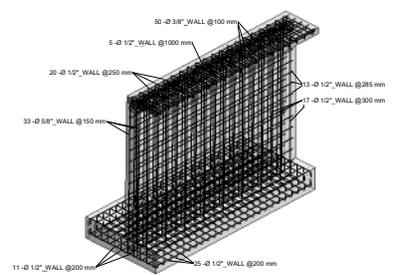
7 3D Muro Tipo I Sup



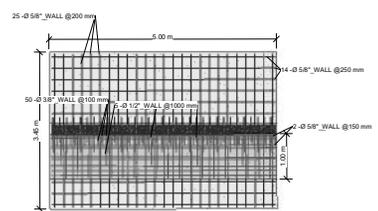
8 3D Muro Tipo I Sup



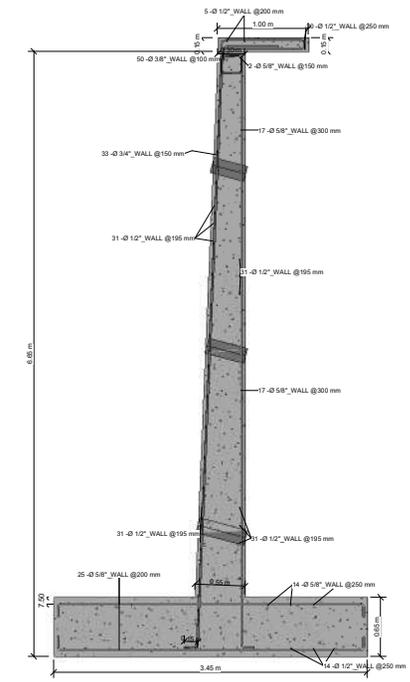
4 Muro Tipo II - Sección
PP-09 1:25



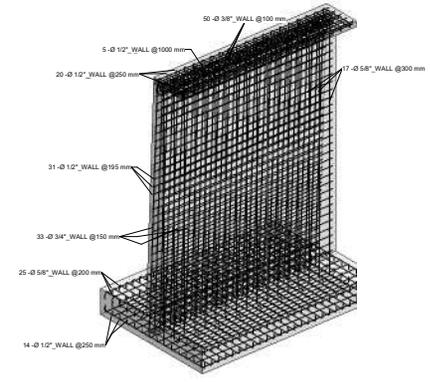
7 3D Muro Tipo II



8 3D Muro Tipo II Sup



5 Muro Tipo III - Sección
PP-09 1:25



6 3D Muro Tipo III

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV MANAHUANCCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

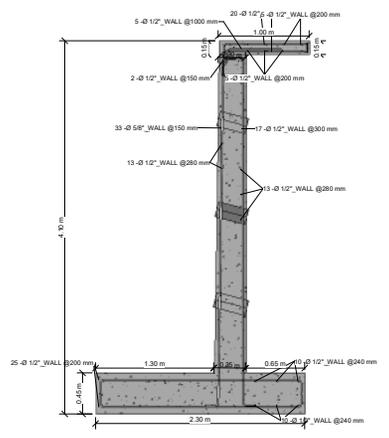
MUROS DE CONCRETO ARMADO II

Fecha 08/09/2024

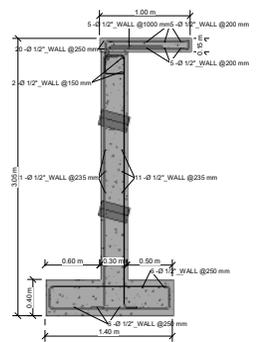
PP-10

Scale 1 : 25

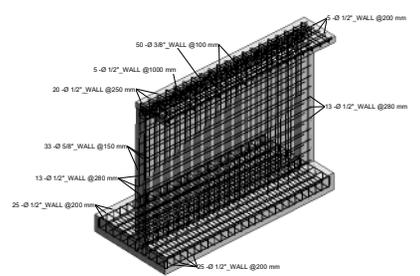
22/09/2024 05:06:44



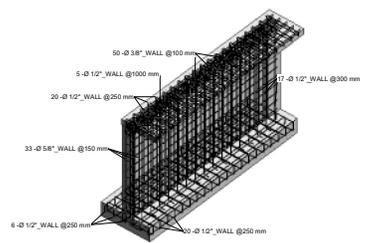
1 Muro Tipo IV - Sección
Pp-10 T-25



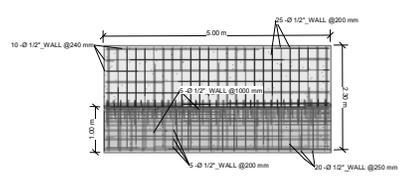
2 Muro Tipo V - Sección
Pp-10 T-25



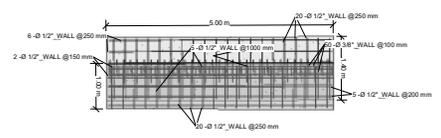
3 3D Muro Tipo IV
Pp-10



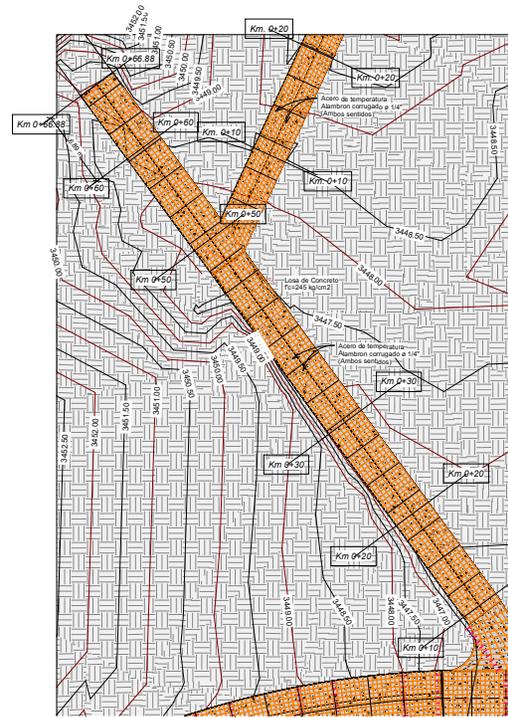
4 3D Muro Tipo V
Pp-10



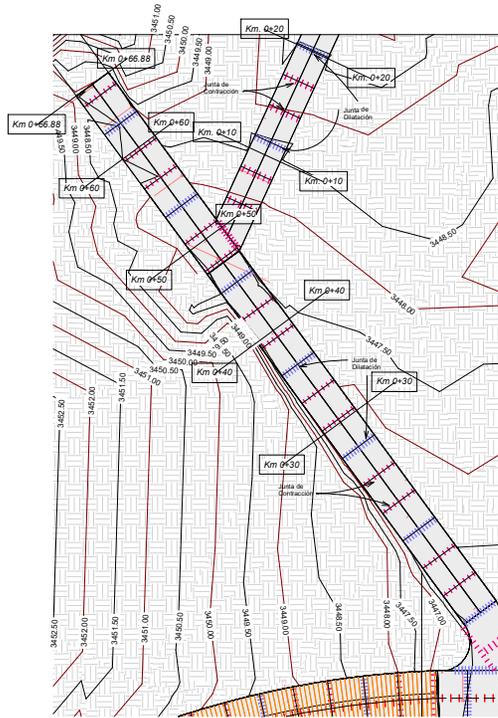
5 3D Muro Tipo IV Sup
Pp-10



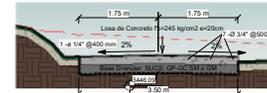
6 3D Muro Tipo V Sup
Pp-10



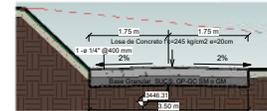
Plano 1 Km 0+00.00 - Km 0+20.00
P-11, 1:50



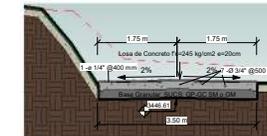
Plano 2 Detalle de Juntas
P-11, 1:50



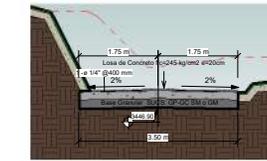
3 Km 0+10.00
P-11, 1:50



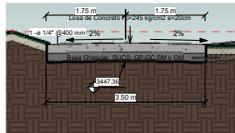
4 Km 0+20.00
P-11, 1:50



5 Km 0+30.00
P-11, 1:50



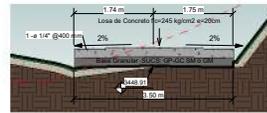
6 Km 0+40.00
P-11, 1:50



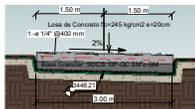
7 Km 0+50.00
P-11, 1:50



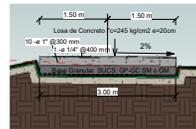
8 Km 0+60.00
P-11, 1:50



9 Km 0+66.88
P-11, 1:50



10 Km 0+10.00
P-11, 1:50



11 Km 0+20.00
P-11, 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UNSAAC

TESIS:
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANHUANCUNCA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
FIRMA:

AUTOR:
BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
FIRMA:

ANOTACIONES:

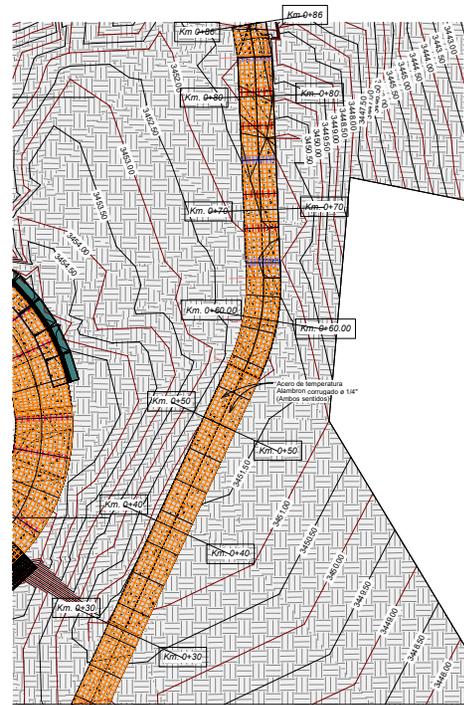
JIRÓN 1

Fecha 08/09/2024

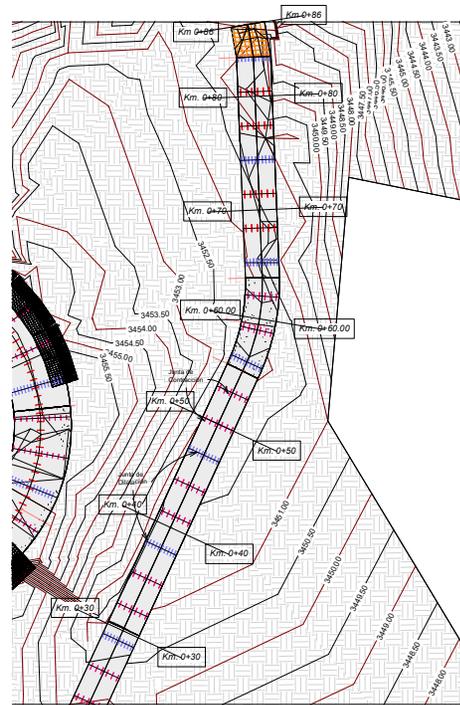
PP-11

Scale Como se indica

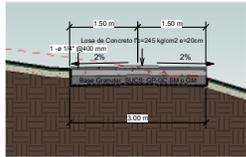
22/09/2024 05:06:55



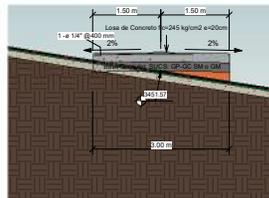
Tramo 1 - Km 0+30. Km
 PP-12 1:50



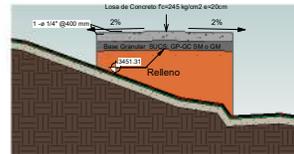
Tramo 1 Detalle de Juntas
 PP-12 1:50



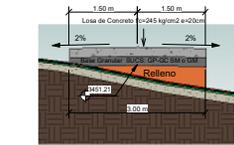
Km 0+50.00
 PP-12 1:50



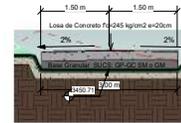
Km 0+70.00
 PP-12 1:50



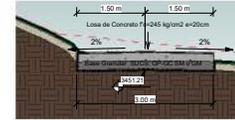
Km 0+80.00
 PP-12 1:50



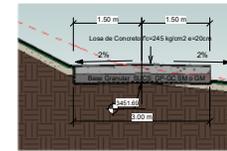
Km 0+86.00
 PP-12 1:50



Km 0+30.00
 PP-12 1:50



Km 0+40.00
 PP-12 1:50



Km 0+50.00
 PP-12 1:50

TESIS:
 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRÓN SANTIAGO EN LA APV. MANHUANCCHA I ETAPA. DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO CON LA APLICACIÓN DEL BIM"

AUTOR:
 BACH. MICHAEL JULIAN GORVERA HUISA
 FIRMA:

AUTOR:
 BACH. EDSON JOSUE CALLER FARFAN
 FIRMA:

ANOTACIONES:

JIRÓN 2

Fecha 08/09/2024

PP-12

Scale Como se indica

22/08/2024 05:07:57

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manahuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”



Anexo 07 – Análisis de Costos Unitarios

Análisis de Costos Unitarios

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PRESUPUESTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 26/04/2024

Partida: 01.1 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **896.30**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						250.08
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	8.0000	11.0000	88.00
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	8.0000	10.4200	83.36
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	8.0000	9.8400	78.72
MATERIALES						638.72
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.6000	6.0000	3.60
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	2.4000	6.3000	15.12
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	2.0000	35.0000	70.00
371060012	CARTEL DE OBRA TIPO GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40m	und	-	1.0000	550.0000	550.00
EQUIPO						7.50
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	250.0800	7.50

Partida: 01.2 RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA

Rendimiento:1 mes/Día

Costo unitario por mes **1,500.00**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						1,500.00
301060002	ALQUILER DE AMBIENTES PARA ALMACEN Y RESIDENCIA	mes	0.0000	1.0000	1,500.0000	1,500.00

Partida: 01.3 SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m **14.45**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						12.45
471060002	OBRERO B	hh	1.5625	0.2500	10.4200	2.61
471060003	OBRERO C	hh	6.2500	1.0000	9.8400	9.84
MATERIALES						2.00
371060014	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL INC. BASTIDOR	und	-	0.0798	25.0000	2.00

Partida: 01.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb **2,500.00**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						2,500.00
321060001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	-	1.0000	2,500.0000	2,500.00

Partida: 02.1 LIMPIEZA DEL TERRENO

Rendimiento:300 m²/Día

Costo unitario por m² **0.82**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.80
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0267	10.4200	0.28
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0533	9.8400	0.52
EQUIPO						0.02
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.8000	0.02

Partida: 02.2 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Rendimiento:1000 m²/DíaCosto unitario por m² 0.63

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.37
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0040	11.0000	0.04
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0080	10.4200	0.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0160	9.8400	0.16
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	11.5000	0.09
MATERIALES						0.09
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0300	1.0000	0.03
EQUIPO						0.17
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.3700	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0080	15.0000	0.12
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0080	5.0000	0.04

Partida: 02.3.1 DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES

Rendimiento:3 m³/DíaCosto unitario por m³ 85.70

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						83.20
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.2667	11.0000	2.93
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	2.6667	10.4200	27.79
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	5.3333	9.8400	52.48
EQUIPO						2.50
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	83.2000	2.50

Partida: 02.3.2 ENCOFRADO DE BUZONES

Rendimiento:10 und/Día

Costo unitario por und 98.75

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						17.09
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.8000	10.4200	8.34
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.8000	9.8400	7.87
MATERIALES						81.15
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1600	6.0000	0.96
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.1100	6.3000	0.69
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.5000	35.0000	17.50
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	1.0000	62.0000	62.00
EQUIPO						0.51
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.0900	0.51

Partida: 02.3.3 ACERO DE REFUERZO G- 60

Rendimiento:300 kg/Día

Costo unitario por kg 6.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.11
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0533	10.4200	0.56
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0267	9.8400	0.26
MATERIALES						5.31
021060003	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0500	5.3000	0.27
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.0500	4.8000	5.04
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.1100	0.03
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0267	2.5000	0.07

Partida: 02.3.4 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **393.26**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						323.01
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	9.0000	25.2000	226.80
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 02.3.5 COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES

Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **375.74**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						83.24
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.2000	11.0000	2.20
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	4.0000	10.4200	41.68
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	4.0000	9.8400	39.36
MATERIALES						290.00
711060059	TAPA METALICA DE F°F° DE D=0.60 MTRS.	und	-	1.0000	290.0000	290.00
EQUIPO						2.50
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	83.2400	2.50

Partida: 02.4.1 RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA

Rendimiento:5 pto/Día

Costo unitario por pto **125.05**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						41.21
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.8000	11.0000	8.80
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	1.6000	10.4200	16.67
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	1.6000	9.8400	15.74
MATERIALES						82.60
301060046	PEGAMENTO PARA PVC AGUA	gal	-	0.1000	90.0000	9.00
721060066	TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	m	-	1.0500	12.0000	12.60
721060018	CODO DE PVC SAP DE 1/2"	und	-	1.0000	2.0000	2.00
721060062	TEE PVC SAP DE 1/2"	und	-	1.0000	2.0000	2.00
721060075	UNION PVC SAP DE 1/2"	und	-	1.0000	2.0000	2.00
301060038	LLAVE CORPORATION DE 1/2"	und	-	1.0000	30.0000	30.00
711060001	ABRAZADERA DE 6"	und	-	1.0000	25.0000	25.00
EQUIPO						1.24
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	41.2100	1.24

Partida: 02.4.2 RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Rendimiento:5 pto/Día

Costo unitario por pto 162.71

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						50.01
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	1.6000	11.0000	17.60
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	1.6000	10.4200	16.67
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	1.6000	9.8400	15.74
MATERIALES						111.20
721060068	TUBERIA PVC de 200 mm (8") x 6 mtrs S-25 (INC. anillo flexible)	und	-	0.1700	360.0000	61.20
721060001	CACHIMBA DE PVC DE 4" A 8"	und	-	1.0000	50.0000	50.00
EQUIPO						1.50
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	50.0100	1.50

Partida: 03.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 03.2 CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE

Rendimiento:250 m³/Día

Costo unitario por m³ 10.02

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.03
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0064	11.0000	0.07
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0320	10.4200	0.33
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0640	9.8400	0.63
EQUIPO						8.99
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.0300	0.03
491060088	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0320	280.0000	8.96

Partida: 03.3 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ 7.54

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.37
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0032	11.0000	0.04
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0160	10.4200	0.17
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0160	9.8400	0.16
MATERIALES						0.12
391060001	AGUA	m³	-	0.1000	1.2000	0.12
EQUIPO						7.05
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.3700	0.01
491060087	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	1.0000	0.0160	220.0000	3.52
491060084	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0160	220.0000	3.52

Partida: 03.4 PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE

Rendimiento:1000 m²/DíaCosto unitario por m² 3.83

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.26
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0016	11.0000	0.02
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0080	10.4200	0.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0160	9.8400	0.16
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						3.53
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.2600	0.01
491060087	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	1.0000	0.0080	220.0000	1.76
491060084	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0080	220.0000	1.76

Partida: 03.5 RIEGO

Rendimiento:2000 m²/DíaCosto unitario por m² 0.84

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.20
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0040	11.0000	0.04
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0080	10.4200	0.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0080	9.8400	0.08
EQUIPO						0.64
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.2000	0.01
481060083	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0040	7.0000	0.03
481060001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1500 GLN	hm	1.0000	0.0040	150.0000	0.60

Partida: 04.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 04.1.2 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL

Rendimiento:2.75 m³/DíaCosto unitario por m³ 32.78

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.83
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.2909	11.0000	3.20
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	2.9091	9.8400	28.63
EQUIPO						0.95
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.8300	0.95

Partida: 04.1.3 ENTIBADO DE TALUDES

Rendimiento:15 m/Día

Costo unitario por m **70.64**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						21.93
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	1.0667	9.8400	10.50
MATERIALES						48.05
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0400	6.0000	0.24
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.0540	6.5000	0.35
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.1100	6.3000	0.69
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.2200	4.8000	1.06
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.4500	35.0000	15.75
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.3300	31.0000	10.23
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3000	62.0000	18.60
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0800	14.1400	1.13
EQUIPO						0.66
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	21.9300	0.66

Partida: 04.1.4 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **4.45**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.99
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1333	10.4200	1.39
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1333	9.8400	1.31
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						1.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.9900	0.09
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1333	10.0000	1.33

Partida: 04.1.5 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON

Rendimiento:150 m²/Día

Costo unitario por m² **14.67**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.63
471060001	OBRERO A	hh	3.0000	0.1600	11.0000	1.76
471060002	OBRERO B	hh	3.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	8.0000	0.4267	9.8400	4.20
MATERIALES						6.28
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.0350	80.0000	2.80
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1250	25.2000	3.15
391060001	AGUA	m³	-	0.0060	1.2000	0.01
371060054	REGLA DE MADERA	m³	-	0.1000	3.2000	0.32
EQUIPO						0.76
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.6300	0.23
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.0533	10.0000	0.53

Partida: 04.1.6 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)

Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ 404.01

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						16.40
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	0.2286	11.0000	2.51
471060002	OBRERO B	hh	6.0000	0.6857	10.4200	7.14
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	0.6857	9.8400	6.75
MATERIALES						0.21
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						4.15
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.4000	0.49
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	4.0000	0.4571	8.0000	3.66
SUB-CONTRATOS						383.25
801060001	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0500	365.0000	383.25

Partida: 04.1.7 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 04.2.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² 55.67

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.05
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.2667	9.8400	2.62
MATERIALES						41.20
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1500	6.0000	0.90
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.1500	6.5000	0.98
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.2500	6.3000	1.58
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0450	35.0000	1.58
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.4000	31.0000	12.40
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3210	62.0000	19.90
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0500	14.1400	0.71
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	-	0.1750	18.0000	3.15
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.0500	0.42

Partida: 04.2.2 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)

Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ 404.01

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						16.40
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	0.2286	11.0000	2.51
471060002	OBRERO B	hh	6.0000	0.6857	10.4200	7.14
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	0.6857	9.8400	6.75
MATERIALES						0.21
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						4.15
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.4000	0.49
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	4.0000	0.4571	8.0000	3.66
SUB-CONTRATOS						383.25
801060001	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0500	365.0000	383.25

Partida: 04.2.3 DRENES TRANSVERSALES

Rendimiento:18 m/Día

Costo unitario por m 26.29

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.33
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.4444	11.0000	4.89
471060003	OBRERO C	hh	0.1000	0.0444	9.8400	0.44
MATERIALES						20.80
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.0350	80.0000	2.80
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	-	1.0000	18.0000	18.00
EQUIPO						0.16
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.3300	0.16

Partida: 04.2.4 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 04.2.5 JUNTAS DE DILATACION

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m 6.25

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.31
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0080	11.0000	0.09
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0800	10.4200	0.83
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.0400	9.8400	0.39
MATERIALES						4.90
041060001	ARENA FINA	m³	-	0.0200	135.0000	2.70
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.0845	23.6400	2.00
431060037	LEÑA	cjt	-	0.0200	10.0000	0.20
EQUIPO						0.04
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.3100	0.04

Partida: 04.2.6 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ 26.63

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						17.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.1600	11.0000	1.76
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.8000	10.4200	8.34
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.8000	9.8400	7.87
MATERIALES						0.12
391060001	AGUA	m³	-	0.1000	1.2000	0.12
EQUIPO						8.54
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	17.9700	0.54
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.8000	10.0000	8.00

Partida: 04.3.1 ACERO DE REFUERZO G- 60

Rendimiento:300 kg/Día

Costo unitario por kg 6.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.11
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0533	10.4200	0.56
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0267	9.8400	0.26
MATERIALES						5.31
021060003	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0500	5.3000	0.27
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.0500	4.8000	5.04
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.1100	0.03
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0267	2.5000	0.07

Partida: 05.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 05.1.2 MATERIAL DE BASE

Rendimiento:360 m³/Día

Costo unitario por m³ 47.71

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.45
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0222	10.4200	0.23
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0222	9.8400	0.22
MATERIALES						47.25
381060001	MATERIAL DE BASE (Puesto en obra)	m³	-	1.0500	45.0000	47.25
EQUIPO						0.01
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.4500	0.01

Partida: 05.1.3 EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE

Rendimiento:1000 m²/DíaCosto unitario por m² 4.11

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.57
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0080	11.0000	0.09
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0160	10.4200	0.17
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.0320	9.8400	0.31
EQUIPO						3.54
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.5700	0.02
491060087	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	1.0000	0.0080	220.0000	1.76
491060084	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0080	220.0000	1.76

Partida: 05.1.4 RIEGO

Rendimiento:2000 m²/DíaCosto unitario por m² 0.84

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.20
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0040	11.0000	0.04
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0080	10.4200	0.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0080	9.8400	0.08
EQUIPO						0.64
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.2000	0.01
481060083	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0040	7.0000	0.03
481060001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1500 GLN	hm	1.0000	0.0040	150.0000	0.60

Partida: 05.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 05.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA

Rendimiento:50 m/Día

Costo unitario por m 8.41

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						6.58
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.1600	11.0000	1.76
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.3200	9.8400	3.15
MATERIALES						1.63
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0500	6.0000	0.30
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.0500	6.5000	0.33
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.0600	6.3000	0.38
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.0015	4.8000	0.01
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0050	35.0000	0.18
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.0005	31.0000	0.02
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.0010	62.0000	0.06
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0250	14.1400	0.35
EQUIPO						0.20
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.5800	0.20

Partida: 05.2.3 CONCRETO f'c=245 KG/CM2 (Pre mezclado)

Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ 440.71

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						16.40
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	0.2286	11.0000	2.51
471060002	OBRERO B	hh	6.0000	0.6857	10.4200	7.14
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	0.6857	9.8400	6.75
MATERIALES						0.16
391060001	AGUA	m³	-	0.1340	1.2000	0.16
EQUIPO						4.15
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.4000	0.49
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	4.0000	0.4571	8.0000	3.66
SUB-CONTRATOS						420.00
801060091	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=245 kg/cm2	m³	-	1.0500	400.0000	420.00

Partida: 05.2.4 ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL

Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg 7.44

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.22
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0533	11.0000	0.59
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.1067	10.4200	1.11
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0533	9.8400	0.52
MATERIALES						5.02
031060001	ACERO CORRUGADO 1/2"	und	-	0.1600	31.4000	5.02
EQUIPO						0.20
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.2200	0.07
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0533	2.5000	0.13

Partida: 05.2.5 ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION

Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg 7.42

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.28
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0533	11.0000	0.59
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0533	10.4200	0.56
471060003	OBRERO C	hh	0.2500	0.0133	9.8400	0.13
MATERIALES						5.97
021060001	ACERO LISO DE 3/4"	und	-	0.0783	70.6000	5.53
531060027	GRASA	kg	-	0.0200	22.0000	0.44
EQUIPO						0.17
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.2800	0.04
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0533	2.5000	0.13

Partida: 05.2.6 ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATACION

Rendimiento:150 kg/Día

Costo unitario por kg 8.44

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.22
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0533	11.0000	0.59
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.1067	10.4200	1.11
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0533	9.8400	0.52
MATERIALES						6.02
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.0500	4.8000	5.04
531060027	GRASA	kg	-	0.0200	22.0000	0.44
721060071	TUBERIA PVC SAP DE 1" X 3m	m	-	0.0300	18.0000	0.54
EQUIPO						0.20
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.2200	0.07
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0533	2.5000	0.13

Partida: 05.2.7 ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA

Rendimiento:200 kg/Día

Costo unitario por kg 6.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.66
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0400	11.0000	0.44
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0800	10.4200	0.83
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0400	9.8400	0.39
MATERIALES						5.04
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.0500	4.8000	5.04
EQUIPO						0.15
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.6600	0.05
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0400	2.5000	0.10

Partida: 05.2.8 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 05.2.9 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **8.98**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.34
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						5.54
041060001	ARENA FINA	m ³	-	0.0100	135.0000	1.35
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.1689	23.6400	3.99
431060037	LEÑA	cjt	-	0.0200	10.0000	0.20
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.3400	0.10

Partida: 05.2.10 SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION, e=3/4", H=0.05 m.

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **9.71**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.34
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						6.27
041060001	ARENA FINA	m ³	-	0.0039	135.0000	0.53
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.1689	23.6400	3.99
601060001	TECKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	pln	-	0.1000	17.5000	1.75
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.3400	0.10

Partida: 06.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² **0.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 06.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento:15 m²/DíaCosto unitario por m² 55.67

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.05
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.2667	9.8400	2.62
MATERIALES						41.20
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1500	6.0000	0.90
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.1500	6.5000	0.98
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.2500	6.3000	1.58
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0450	35.0000	1.58
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.4000	31.0000	12.40
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3210	62.0000	19.90
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0500	14.1400	0.71
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	-	0.1750	18.0000	3.15
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.0500	0.42

Partida: 06.1.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/DíaCosto unitario por m³ 347.90

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m ³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m ³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 06.1.4 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/DíaCosto unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 06.1.5 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m 7.64

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0800	10.4200	0.83
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.1600	9.8400	1.57
MATERIALES						4.26
041060001	ARENA FINA	m³	-	0.0020	135.0000	0.27
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.1689	23.6400	3.99
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.2800	0.10

Partida: 06.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 06.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:65 m²/Día

Costo unitario por m² 3.98

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.63
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0123	11.0000	0.14
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1231	10.4200	1.28
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1231	9.8400	1.21
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						1.31
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.6300	0.08
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1231	10.0000	1.23

Partida: 06.2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento:15 m²/DíaCosto unitario por m² 52.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.05
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.2667	9.8400	2.62
MATERIALES						38.05
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1500	6.0000	0.90
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.1500	6.5000	0.98
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.2500	6.3000	1.58
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0450	35.0000	1.58
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.4000	31.0000	12.40
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3210	62.0000	19.90
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0500	14.1400	0.71
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.0500	0.42

Partida: 06.2.4 EMPEDRADO DE E=6"

Rendimiento:50 m²/DíaCosto unitario por m² 26.39

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.15
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0160	11.0000	0.18
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.6400	9.8400	6.30
MATERIALES						18.00
051060002	PIEDRA GRANDE	m ³	-	0.2250	80.0000	18.00
EQUIPO						0.24
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.1500	0.24

Partida: 06.2.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/DíaCosto unitario por m³ 347.90

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m ³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m ³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 06.2.6 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/DíaCosto unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 06.2.7 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m 7.64

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0800	10.4200	0.83
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.1600	9.8400	1.57
MATERIALES						4.26
041060001	ARENA FINA	m ³	-	0.0020	135.0000	0.27
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.1689	23.6400	3.99
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.2800	0.10

Partida: 06.2.8 BRUÑAS EN VEREDAS

Rendimiento:60 m/Día

Costo unitario por m 2.24

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.17
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.1333	11.0000	1.47
471060002	OBRERO B	hh	0.5000	0.0667	10.4200	0.70
EQUIPO						0.07
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.1700	0.07

Partida: 07.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 07.1.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:65 m²/DíaCosto unitario por m² 3.98

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.63
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0123	11.0000	0.14
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1231	10.4200	1.28
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1231	9.8400	1.21
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						1.31
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.6300	0.08
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1231	10.0000	1.23

Partida: 07.1.3 EMPEDRADO DE E=6"

Rendimiento:50 m²/DíaCosto unitario por m² 26.39

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.15
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0160	11.0000	0.18
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.6400	9.8400	6.30
MATERIALES						18.00
051060002	PIEDRA GRANDE	m ³	-	0.2250	80.0000	18.00
EQUIPO						0.24
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.1500	0.24

Partida: 07.1.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS

Rendimiento:45 m/Día

Costo unitario por m 9.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.31
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.1778	11.0000	1.96
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1778	10.4200	1.85
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.3556	9.8400	3.50
MATERIALES						1.63
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0500	6.0000	0.30
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.0500	6.5000	0.33
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.0600	6.3000	0.38
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.0015	4.8000	0.01
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0050	35.0000	0.18
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.0005	31.0000	0.02
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.0010	62.0000	0.06
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0250	14.1400	0.35
EQUIPO						0.22
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.3100	0.22

Partida: 07.1.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **347.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 07.1.6 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² **1.04**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 07.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² **0.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 07.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS

Rendimiento:25 m/Día

Costo unitario por m 15.17

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						13.15
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.3200	11.0000	3.52
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.3200	10.4200	3.33
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.6400	9.8400	6.30
MATERIALES						1.63
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.0500	6.0000	0.30
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.0500	6.5000	0.33
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.0600	6.3000	0.38
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.0015	4.8000	0.01
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0050	35.0000	0.18
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.0005	31.0000	0.02
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.0010	62.0000	0.06
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0250	14.1400	0.35
EQUIPO						0.39
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.1500	0.39

Partida: 07.2.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ 347.90

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 07.2.4 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² 48.28

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.24
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0667	11.0000	0.73
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.6667	10.4200	6.95
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.6667	9.8400	6.56
MATERIALES						33.61
041060001	ARENA FINA	m³	-	0.1800	135.0000	24.30
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.2500	25.2000	6.30
301060001	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
391060001	AGUA	m³	-	0.0100	1.2000	0.01
EQUIPO						0.43
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.2400	0.43

Partida: 07.2.5 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/DíaCosto unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 07.2.6 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4

Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m 7.64

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.28
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0800	11.0000	0.88
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0800	10.4200	0.83
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.1600	9.8400	1.57
MATERIALES						4.26
041060001	ARENA FINA	m ³	-	0.0020	135.0000	0.27
131060001	ASFALTO RC 250	gal	-	0.1689	23.6400	3.99
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.2800	0.10

Partida: 07.3.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 07.3.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:65 m²/DíaCosto unitario por m² 3.98

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.63
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0123	11.0000	0.14
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1231	10.4200	1.28
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1231	9.8400	1.21
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						1.31
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.6300	0.08
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1231	10.0000	1.23

Partida: 07.3.3 EMPEDRADO DE E=6"

Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **26.39**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.15
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0160	11.0000	0.18
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.6400	9.8400	6.30
MATERIALES						18.00
051060002	PIEDRA GRANDE	m³	-	0.2250	80.0000	18.00
EQUIPO						0.24
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.1500	0.24

Partida: 07.3.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² **55.67**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.05
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.2667	9.8400	2.62
MATERIALES						41.20
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1500	6.0000	0.90
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.1500	6.5000	0.98
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.2500	6.3000	1.58
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0450	35.0000	1.58
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.4000	31.0000	12.40
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3210	62.0000	19.90
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0500	14.1400	0.71
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	-	0.1750	18.0000	3.15
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.0500	0.42

Partida: 07.3.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **347.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 07.3.6 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² 48.28

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.24
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0667	11.0000	0.73
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.6667	10.4200	6.95
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.6667	9.8400	6.56
MATERIALES						33.61
041060001	ARENA FINA	m³	-	0.1800	135.0000	24.30
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.2500	25.2000	6.30
301060001	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
391060001	AGUA	m³	-	0.0100	1.2000	0.01
EQUIPO						0.43
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.2400	0.43

Partida: 07.3.7 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/Día

Costo unitario por m² 1.04

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 08.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² 0.81

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 08.1.2 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL

Rendimiento:2.75 m³/Día

Costo unitario por m³ 32.78

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						31.83
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.2909	11.0000	3.20
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	2.9091	9.8400	28.63
EQUIPO						0.95
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	31.8300	0.95

Partida: 08.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO

Rendimiento:65 m²/DíaCosto unitario por m² 3.98

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.63
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0123	11.0000	0.14
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1231	10.4200	1.28
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1231	9.8400	1.21
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						1.31
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.6300	0.08
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1231	10.0000	1.23

Partida: 08.1.4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M

Rendimiento:30 m³/DíaCosto unitario por m³ 19.19

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.81
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2667	10.4200	2.78
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	1.6000	9.8400	15.74
EQUIPO						0.38
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	18.8100	0.38

Partida: 08.1.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento:180 m³/DíaCosto unitario por m³ 32.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.26
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0044	11.0000	0.05
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0444	10.4200	0.46
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.1778	9.8400	1.75
EQUIPO						30.26
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	2.2600	0.05
481060077	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	3.0000	0.1333	160.0000	21.33
491060078	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0444	200.0000	8.88

Partida: 08.1.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento:15 m²/DíaCosto unitario por m² 55.67

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.05
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.5333	11.0000	5.87
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.5333	10.4200	5.56
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	0.2667	9.8400	2.62
MATERIALES						41.20
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.1500	6.0000	0.90
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.1500	6.5000	0.98
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.2500	6.3000	1.58
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	0.0450	35.0000	1.58
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	-	0.4000	31.0000	12.40
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	-	0.3210	62.0000	19.90
531060001	DIESEL B-5	gal	-	0.0500	14.1400	0.71
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	-	0.1750	18.0000	3.15
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.0500	0.42

Partida: 08.1.7 SOLADO DE 2ª MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON

Rendimiento:150 m²/Día

Costo unitario por m² 14.67

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.63
471060001	OBRERO A	hh	3.0000	0.1600	11.0000	1.76
471060002	OBRERO B	hh	3.0000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	8.0000	0.4267	9.8400	4.20
MATERIALES						6.28
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.0350	80.0000	2.80
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.1250	25.2000	3.15
391060001	AGUA	m³	-	0.0060	1.2000	0.01
371060054	REGLA DE MADERA	m³	-	0.1000	3.2000	0.32
EQUIPO						0.76
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.6300	0.23
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.0533	10.0000	0.53

Partida: 08.1.8 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)

Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ 404.01

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						16.40
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	0.2286	11.0000	2.51
471060002	OBRERO B	hh	6.0000	0.6857	10.4200	7.14
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	0.6857	9.8400	6.75
MATERIALES						0.21
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						4.15
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	16.4000	0.49
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	4.0000	0.4571	8.0000	3.66
SUB-CONTRATOS						383.25
801060001	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	-	1.0500	365.0000	383.25

Partida: 08.1.9 ACERO DE REFUERZO G- 60

Rendimiento:300 kg/Día

Costo unitario por kg 6.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.11
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0533	10.4200	0.56
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0267	9.8400	0.26
MATERIALES						5.31
021060003	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	-	0.0500	5.3000	0.27
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.0500	4.8000	5.04
EQUIPO						0.10
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.1100	0.03
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1.0000	0.0267	2.5000	0.07

Partida: 08.1.10 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4

Rendimiento:12 m²/DíaCosto unitario por m² **48.28**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						14.24
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0667	11.0000	0.73
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.6667	10.4200	6.95
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.6667	9.8400	6.56
MATERIALES						33.61
041060001	ARENA FINA	m ³	-	0.1800	135.0000	24.30
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	0.2500	25.2000	6.30
301060001	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
391060001	AGUA	m ³	-	0.0100	1.2000	0.01
EQUIPO						0.43
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	14.2400	0.43

Partida: 08.1.11 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:100 m²/DíaCosto unitario por m² **1.04**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.97
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0160	11.0000	0.18
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0800	9.8400	0.79
MATERIALES						0.04
391060001	AGUA	m ³	-	0.0300	1.2000	0.04
EQUIPO						0.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.9700	0.03

Partida: 08.1.12 REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2"

Rendimiento:6 m²/DíaCosto unitario por m² **1,729.42**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						28.56
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	1.3333	11.0000	14.67
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	1.3333	10.4200	13.89
EQUIPO						0.86
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	28.5600	0.86
SUB-CONTRATOS						1,700.00
511060001	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS)	m ²	-	1.0000	1,700.0000	1,700.00

Partida: 08.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Rendimiento:800 m²/DíaCosto unitario por m² **0.81**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.48
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.0050	11.0000	0.06
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0100	10.4200	0.10
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0200	9.8400	0.20
471060004	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	11.5000	0.12
MATERIALES						0.10
301060076	YESO	bol	-	0.0050	12.0000	0.06
431060001	ESTACA DE MADERA	und	-	0.0350	1.0000	0.04
EQUIPO						0.23
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	0.4800	0.02
371060002	WINCHA DE 50m	he	1.0000	0.0100	0.5000	0.01
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	1.0000	0.0100	15.0000	0.15
301060086	NIVEL	he	1.0000	0.0100	5.0000	0.05

Partida: 08.2.2 EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA)

Rendimiento:75 m³/Día

Costo unitario por m³ 19.29

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.16
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.1067	10.4200	1.11
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.1067	9.8400	1.05
EQUIPO						17.13
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.1600	0.06
491060001	CARGADOR RETROEXCAVADORA 108 HP	hm	1.0000	0.1067	160.0000	17.07

Partida: 08.2.3 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M

Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ 19.19

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.81
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2667	10.4200	2.78
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	1.6000	9.8400	15.74
EQUIPO						0.38
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	18.8100	0.38

Partida: 08.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento:180 m³/Día

Costo unitario por m³ 32.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.26
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0044	11.0000	0.05
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0444	10.4200	0.46
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.1778	9.8400	1.75
EQUIPO						30.26
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	2.2600	0.05
481060077	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	3.0000	0.1333	160.0000	21.33
491060078	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0444	200.0000	8.88

Partida: 08.2.5 REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB

Rendimiento:25 m/Día

Costo unitario por m 4.96

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						4.82
471060002	OBRERO B	hh	0.5000	0.1600	10.4200	1.67
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.3200	9.8400	3.15
EQUIPO						0.14
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	4.8200	0.14

Partida: 08.2.6 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA

Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m 11.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						6.02
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2000	10.4200	2.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.4000	9.8400	3.94
MATERIALES						4.80
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.0600	80.0000	4.80
EQUIPO						0.18
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	6.0200	0.18

Partida: 08.2.7 TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 mm.

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **66.07**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.36
471060002	OBRERO B	hh	1.0005	0.0667	10.4200	0.70
471060003	OBRERO C	hh	1.0005	0.0667	9.8400	0.66
MATERIALES						64.67
011060001	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0120	90.0000	1.08
721060019	CODO PVC UF 250 mm	und	-	0.0481	285.0000	13.71
721060069	TUBERIA PVC de 250 mm x 6 mtrs SN-2 (INC. anillo flexible)	m	-	1.0500	47.5000	49.88
EQUIPO						0.04
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.3600	0.04

Partida: 08.2.8 TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 mm.

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **89.91**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						1.36
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0667	10.4200	0.70
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0667	9.8400	0.66
MATERIALES						88.51
011060001	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal	-	0.0120	90.0000	1.08
721060020	CODO PVC UF 315 mm	und	-	0.0267	325.0000	8.68
721060070	TUBERIA PVC de 315 mm x 6 mtrs SN-2 (INC. anillo flexible)	m	-	1.0500	75.0000	78.75
EQUIPO						0.04
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	1.3600	0.04

Partida: 08.2.9 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento:500 m³/Día

Costo unitario por m³ **7.54**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.37
471060001	OBRERO A	hh	0.2000	0.0032	11.0000	0.04
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0160	10.4200	0.17
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.0160	9.8400	0.16
MATERIALES						0.12
391060001	AGUA	m³	-	0.1000	1.2000	0.12
EQUIPO						7.05
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.3700	0.01
491060087	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	1.0000	0.0160	220.0000	3.52
491060084	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0160	220.0000	3.52

Partida: 08.2.10 DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **413.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						110.56
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	1.0000	11.0000	11.00
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	2.0000	10.4200	20.84
471060003	OBRERO C	hh	8.0000	8.0000	9.8400	78.72
MATERIALES						289.80
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.8000	80.0000	64.00
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4600	80.0000	36.80
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.5000	25.2000	189.00
EQUIPO						13.32
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	110.5600	3.32
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	1.0000	10.0000	10.00

Partida: 08.2.11 PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **3.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.74
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0667	11.0000	0.73
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0667	10.4200	0.70
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.1333	9.8400	1.31
MATERIALES						0.39
391060001	AGUA	m³	-	0.0314	1.2000	0.04
721060060	TAPON PVC 250mm	und	-	0.0083	18.0000	0.15
721060061	TAPON PVC 315mm	und	-	0.0083	24.0000	0.20
EQUIPO						0.55
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	2.7400	0.08
481060083	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0667	7.0000	0.47

Partida: 09.1 BARANDAS METALICAS (Inc. Pintura)

Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **215.97**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						25.01
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.8000	11.0000	8.80
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.8000	10.4200	8.34
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.8000	9.8400	7.87
MATERIALES						180.61
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.0050	4.8000	0.02
301060025	ELECTRODO DE SOLDADURA P 3/16"	kg	-	0.5000	18.9000	9.45
651060074	TUBO F° GALV. DE 2"	m	-	1.1000	55.0000	60.50
651060073	TUBO F° GALV. DE 2 1/2"	m	-	1.1000	70.0000	77.00
651060072	TUBO F° GALV. DE 1"	m	-	0.5110	45.0000	23.00
651060001	CODO DE F° G° DE 2"	und	-	0.2000	35.0000	7.00
541060047	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	-	0.0627	58.0000	3.64
EQUIPO						10.35
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	25.0100	0.75
491060085	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP	hm	1.0000	0.8000	12.0000	9.60

Partida: 09.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:14 m³/Día

Costo unitario por m³ **347.90**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						58.22
471060001	OBRERO A	hh	2.0000	1.1429	11.0000	12.57
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	1.1429	10.4200	11.91
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	3.4286	9.8400	33.74
MATERIALES						277.65
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.7200	80.0000	57.60
041060002	ARENA GRUESA	m³	-	0.4800	80.0000	38.40
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	-	7.2000	25.2000	181.44
391060001	AGUA	m³	-	0.1720	1.2000	0.21
EQUIPO						12.03
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	58.2200	1.75
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	8.0000	4.57
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5714	10.0000	5.71

Partida: 10.1.1 DEMARCACION DE CRUCES DE VIA

Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **41.09**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						8.24
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.1600	11.0000	1.76
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.3200	10.4200	3.33
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.3200	9.8400	3.15
MATERIALES						16.60
541060064	THINER	gal	-	0.0200	16.0000	0.32
371060001	BROCHA DE 4"	und	-	0.0420	20.0000	0.84
541060048	PINTURA ESMALTE DE TRAFICO	gal	-	0.0600	79.0000	4.74
541060002	DISOLVENTE EPOXICO	gal	-	0.0050	140.0000	0.70
301060022	DEMARCADOR REFLECTIVO	und	-	2.0000	5.0000	10.00
EQUIPO						16.25
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	8.2400	0.25
491060080	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600 - 900 PCM	hm	1.0000	0.1600	100.0000	16.00

Partida: 10.1.2 DEMARCACION DE PAVIMENTOS

Rendimiento:500 m/Día

Costo unitario por m **14.63**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.82
471060001	OBRERO A	hh	1.0000	0.0160	11.0000	0.18
471060002	OBRERO B	hh	2.0000	0.0320	10.4200	0.33
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.0320	9.8400	0.31
MATERIALES						12.19
541060064	THINER	gal	-	0.0100	16.0000	0.16
371060001	BROCHA DE 4"	und	-	0.0070	20.0000	0.14
541060048	PINTURA ESMALTE DE TRAFICO	gal	-	0.0150	79.0000	1.19
541060002	DISOLVENTE EPOXICO	gal	-	0.0050	140.0000	0.70
301060022	DEMARCADOR REFLECTIVO	und	-	2.0000	5.0000	10.00
EQUIPO						1.62
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.8200	0.02
491060080	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600 - 900 PCM	hm	1.0000	0.0160	100.0000	1.60

Partida: 11.1 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **350.00**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						350.00
301060023	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	glb	-	1.0000	350.0000	350.00

Partida: 11.2 ROTURA DE BRIQUETAS

Rendimiento:20 und/Día

Costo unitario por und **34.06**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						3.94
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	0.4000	9.8400	3.94
EQUIPO						0.12
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	3.9400	0.12
SUB-CONTRATOS						30.00
301060056	ROTURA DE BRIQUETAS	und	-	1.0000	30.0000	30.00

Partida: 11.3 PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 135.15

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						87.52
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.8000	11.0000	8.80
471060003	OBRERO C	hh	1.0000	8.0000	9.8400	78.72
EQUIPO						2.63
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	87.5200	2.63
SUB-CONTRATOS						45.00
301060051	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	-	1.0000	45.0000	45.00

Partida: 11.4 PRUEBA DE SOLDADURA

Rendimiento:2 glb/Día

Costo unitario por glb 92.46

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						46.08
471060001	OBRERO A	hh	-	0.4000	11.0000	4.40
471060002	OBRERO B	hh	-	4.0000	10.4200	41.68
EQUIPO						1.38
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	46.0800	1.38
SUB-CONTRATOS						45.00
301060052	PRUEBA DE SOLDADURA SPRAY	glb	-	1.0000	45.0000	45.00

Partida: 12.1 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 2,500.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						2,500.00
301060092	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	-	1.0000	2,500.0000	2,500.00

Partida: 12.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 1,900.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						1,900.00
371060015	CASCOS DE SEGURIDAD	und	-	20.0000	15.0000	300.00
371060029	GUANTES DE CUERO	par	-	20.0000	15.0000	300.00
371060030	GUANTES DE JEBE	par	-	20.0000	7.5000	150.00
301060050	PROTECTOR DE NARIZ (MASCARA) CON FILTRO	und	-	5.0000	30.0000	150.00
371060016	CHALECO REFLECTIVO CON LOGOTIPO	und	-	20.0000	35.0000	700.00
301060036	LENTES DE PROTECCION DE POLICARBONATO	und	-	20.0000	15.0000	300.00

Partida: 12.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 1,875.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						1,875.00
371060013	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und	-	16.0000	50.0000	800.00
371060017	CINTA DE SEGURIDAD	rl	-	6.0000	40.0000	240.00
121060001	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 x 25A	pza	-	1.0000	45.0000	45.00
371060021	CONO REFLECTIVO VIAL DE 70 cm	pza	-	8.0000	50.0000	400.00
301060042	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rl	-	6.0000	65.0000	390.00

Partida: 13.1 INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 1,932.60

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						1,932.60
301060094	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	-	1.0000	1,932.6000	1,932.60

Partida: 13.2 GASTOS DE SUPERVISIÓN

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 257.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						257.00
301060093	GASTOS DE SUPERVISIÓN - MINISTERIO DE CULTURA	glb	-	1.0000	257.0000	257.00

Partida: 13.3 APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A.

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 1,071.20

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						1,071.20
301060095	PAGO POR CALIFICACION Y APROBACIÓN EN ARQUEOLOGIA	glb	-	1.0000	1,071.2000	1,071.20

Partida: 14.1 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M

Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ 19.19

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						18.81
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0267	11.0000	0.29
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2667	10.4200	2.78
471060003	OBRERO C	hh	6.0000	1.6000	9.8400	15.74
EQUIPO						0.38
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	18.8100	0.38

Partida: 14.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento:180 m³/Día

Costo unitario por m³ 32.52

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						2.26
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0044	11.0000	0.05
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0444	10.4200	0.46
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.1778	9.8400	1.75
EQUIPO						30.26
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	2.0000	2.2600	0.05
481060077	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	3.0000	0.1333	160.0000	21.33
491060078	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0444	200.0000	8.88

Partida: 14.3 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento:600 m²/Día

Costo unitario por m² 9.09

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						0.54
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0013	11.0000	0.01
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.0133	10.4200	0.14
471060003	OBRERO C	hh	3.0000	0.0400	9.8400	0.39
EQUIPO						8.55
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	0.5400	0.02
481060077	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	4.0000	0.0533	160.0000	8.53

Partida: 14.4 ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² 10.66

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						5.40
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0133	11.0000	0.15
471060003	OBRERO C	hh	4.0000	0.5333	9.8400	5.25
MATERIALES						5.10
041060003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	-	0.0850	25.0000	2.13
391060028	GRASS INGLES MEDITERRA (O SIMILAR)	kg	-	0.0330	90.0000	2.97
EQUIPO						0.16
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	5.4000	0.16

Partida: 14.5 PLANTAS NATIVAS

Rendimiento:15 und/Día

Costo unitario por und 34.85

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						13.87
471060001	OBRERO A	hh	0.1000	0.0533	11.0000	0.59
471060002	OBRERO B	hh	0.5000	0.2667	10.4200	2.78
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	1.0667	9.8400	10.50
MATERIALES						20.56
041060003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	-	0.0225	25.0000	0.56
391060049	PLANTAS NATIVAS	und	-	1.0000	20.0000	20.00
EQUIPO						0.42
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	13.8700	0.42

Partida: 14.6 BASUREROS

Rendimiento:2 par/Día

Costo unitario por par 633.27

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						32.30
471060001	OBRERO A	hh	0.0500	0.2000	11.0000	2.20
471060002	OBRERO B	hh	0.2500	1.0000	10.4200	10.42
471060003	OBRERO C	hh	0.5000	2.0000	9.8400	19.68
MATERIALES						600.00
301060008	BASUREROS	und	-	2.0000	300.0000	600.00
EQUIPO						0.97
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	32.3000	0.97

Partida: 15.1 ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 2,500.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						2,500.00
301060092	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	-	1.0000	2,500.0000	2,500.00

Partida: 15.2 CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 300.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						300.00
301060003	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	-	1.0000	300.0000	300.00

Partida: 15.3 IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 4,161.50

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						4,161.50
301060031	GUANTES DE LATEX DESECHABLES CAJA X 100 UNIDADES	cja	-	6.0000	60.0000	360.00
371060032	GUANTES DE NITRIL X 100 UNIDADES	cja	-	1.0000	340.0000	340.00
301060007	BARBIJOS DESCARTABLES X 50 UNIDADES	cja	-	6.0000	70.0000	420.00
301060035	LENTES CLAROS DE PROTECCION	und	-	30.0000	10.3000	309.00
301060043	MASCARILLAS FACIALES DE USO DE OBRA	und	-	30.0000	12.0000	360.00
371060011	CAMISA Y PANTALON DRILL SEGUN MODELO	jgo	-	20.0000	67.0000	1,340.00
301060063	TERMOMETRO INFRARROJO DIGITAL TIPO PISTOLA	und	-	0.5000	340.0000	170.00
301060053	PULSOXIMETRO	und	-	0.5000	285.0000	142.50
371060026	ENTERIZO DE PROTECCION CON CAPUCHA	und	-	12.0000	60.0000	720.00

Partida: 15.4 PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19

Rendimiento:180 und/Día

Costo unitario por und 180.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						180.00
301060096	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	-	1.0000	180.0000	180.00

Partida: 15.5 EQUIPOS DE DESINFECCION

Rendimiento:1 glb/Día

Costo unitario por glb 3,691.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						3,691.00
301060065	TRAPEADOR CON BALDE ESCURRIDOR	und	-	4.0000	40.0000	160.00
301060034	LEJIA DESINFECTANTE X 4 KG	und	-	40.0000	15.0000	600.00
301060045	PAPEL TOALLA HOJA SENCILLA 300 m	ril	-	20.0000	35.0000	700.00
301060006	BANDEJA PARA DESINFECCION DE CALZADO CON ESPUMA	und	-	5.0000	25.0000	125.00
371060058	TACHOS DE BASURA CON PEDAL 15 LT	und	-	5.0000	55.0000	275.00
391060033	JABON DE ROPA X 1/2 BARRA	und	-	30.0000	2.5000	75.00
301060009	BOLSA DE PLASTICO PARA BASURA COLOR NEGRO X 100	und	-	4.0000	19.0000	76.00
301060005	ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% X1 LT	und	-	30.0000	15.0000	450.00
301060024	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA (MATERIAL PLASTICO)	und	-	4.0000	190.0000	760.00
301060044	MOCHILA FUMIGADORA CAPACIDAD 20 LT	und	-	2.0000	235.0000	470.00

Partida: 15.6 CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² 147.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.12
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.1000	11.0000	1.10
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2000	10.4200	2.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.4000	9.8400	3.94
MATERIALES						139.83
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.7500	6.3000	4.73
301060010	CALAMINA GALVANIZADA	pln	-	1.0000	22.0000	22.00
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	1.5000	35.0000	52.50
431060041	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10'	p²	-	12.0000	4.8000	57.60
EQUIPO						0.21
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.1200	0.21

Partida: 15.7 CONSTRUCCION DE VESTIDORES

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² 147.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.12
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.1000	11.0000	1.10
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2000	10.4200	2.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.4000	9.8400	3.94
MATERIALES						139.83
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.7500	6.3000	4.73
301060010	CALAMINA GALVANIZADA	pln	-	1.0000	22.0000	22.00
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	1.5000	35.0000	52.50
431060041	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10'	p²	-	12.0000	4.8000	57.60
EQUIPO						0.21
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.1200	0.21

Partida: 15.8 CONSTRUCCION DE COMEDOR

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² 147.16

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						7.12
471060001	OBRERO A	hh	0.5000	0.1000	11.0000	1.10
471060002	OBRERO B	hh	1.0000	0.2000	10.4200	2.08
471060003	OBRERO C	hh	2.0000	0.4000	9.8400	3.94
MATERIALES						139.83
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.5000	6.0000	3.00
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	-	0.7500	6.3000	4.73
301060010	CALAMINA GALVANIZADA	pln	-	1.0000	22.0000	22.00
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	-	1.5000	35.0000	52.50
431060041	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10'	p²	-	12.0000	4.8000	57.60
EQUIPO						0.21
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.0000	7.1200	0.21

Partida: 15.9 SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und 15.00

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						15.00
301060057	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	-	1.0000	15.0000	15.00

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”



Anexo 08 – Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.

PRESUPUESTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO

LOCALIDAD : MANAHUAÑONCCA I ETAPA

DISTRITO : SANTIAGO

PROVINCIA : CUSCO

DEPARTAMENTO : CUSCO

FECHA PROY : 26/04/2024

01 OBRAS PROVISIONALES

01.1 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Al inicio de obra, se instalará un cartel de identificación de 3.60 m x 2.40 m, en el lugar más visible, en el que se consignará todos los detalles de la obra tales como: nombre, presupuesto, modalidad y tiempo de ejecución, así como la fuente de financiamiento de acuerdo al formato que ya tiene estructurado la Municipalidad.

Esta partida incluye el costo de instalación y transporte de los carteles de obra.

MATERIALES

- Clavos para madera
- Alambre negro
- Rollizos de eucalipto
- Bastidor de madera.
- Cartel de obra prefabricado de 3.60 m x 2.40 m. tipo gigantografía

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- Los carteles de obra serán elaborados con planchas de calamina plana de 1/16" Anclada sobre un bastidor de madera corriente de 2"x2", con refuerzos intermedios espaciados a 0.90 en forma vertical y a 0.70 en forma horizontal. Las dimensiones finales del cartel serán de 3.60 x 2.40 m.
- Los colores y el diseño proporcionarán la Autoridad Encargada.
- Estos datos son solo referenciales el Residente deberá coordinar con la División de Obras y la Gerencia sobre el tamaño final y diseño del cartel de obra.

CONTROLES

Se verificará que el cartel fabricado tenga todos los datos de la obra, entidad ejecutora y otros que indique la División de Obras.

El colocado del cartel deberá ser en el lugar más visible de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por el número de unidades (UND), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

01.2 RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA (unidad de medida: mes)

DESCRIPCIÓN

Comprende todas las construcciones e instalaciones de carácter temporal que sirva durante el desenvolvimiento de la ejecución de la obra tanto para las actividades administrativas, almacén de materiales y guardiania.

Con la finalidad de brindar seguridad para el almacenamiento de materiales y tener un lugar donde pueda atender la Residencia de Obra, el cual será alquilado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por mes y aceptado por la Inspección de obra.

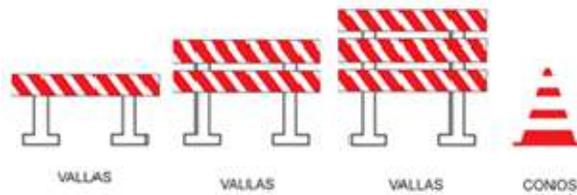
01.3 SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Se confeccionará y colocará avisos en los cuales se indiquen los lugares de trabajo, como letreros metálicos sobre caballetes con avisos tal como MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO - ZONA DE TRABAJO, al mismo tiempo que alerten a los transeúntes para que tomen las precauciones del caso y evitar accidentes u otros imponderables, durante la normal ejecución de la obra.

Algunos de los carteles que pueden utilizar son los que muestran a continuación:





MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en unidad (m).

01.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS (unidad de medida: glb)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el transporte de materiales y equipos tales como mezcladoras de concreto, compactadoras manuales, y otros que se requieren en la obra o por deterioro requieran ser transportados para su mantenimiento y cuyo traslado no está incluido dentro del costo directo del material adquirido. El costo de la partida incluye el retorno a los almacenes de los equipos y herramientas utilizados de la institución.

EQUIPO

Camiones de propiedad del Municipio o vehículos alquilados para este fin con la aprobación del Inspector de Obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Se procederá al traslado de los equipos, materiales y herramientas requeridas para ejecutar los trabajos en la obra, en unidades de transporte de propiedad del Municipio Distrital de Santiago, y en caso de que no hubiera disponibilidad de esas unidades se procederá al alquiler de vehículos de transporte adecuados para el tipo de obra, lugar de abastecimiento y equipos a transportar, con el debido consentimiento y aprobación del Inspector de Obra.

METODO DE MEDICIÓN

Esta partida será medida por global GLB.

02 TRABAJOS PRELIMINARES

02.1 LIMPIEZA DEL TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de todo tipo de elementos que pudieran entorpecer del desarrollo normal del trabajo en toda el área de influencia del proyecto. Se realizará antes de iniciar los trabajos de replanteo y excavaciones de la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El terreno con presencia de vegetación, será limpiado con herramientas manuales como machetes y picos, extrayendo la hierba de raíz, de manera que no perjudique posteriormente las obras a construir. La maleza se acumulará en un lugar determinado para su eliminación en botaderos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición considerada para la ejecución de esta partida será por metro cuadrado.

02.2 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Consiste en efectuar los trabajos topográficos de replanteo pertinentes en coordinación con el Inspector de obra, con la finalidad de determinar los alineamientos, niveles y ubicación de los componentes correspondientes al área a intervenir de acuerdo a los planos respectivos.

EQUIPO Y MATERIALES

- Estación Total equipo completo
- Nivel de Ingeniero
- Herramientas manuales
- Wincha.
- Yeso y estacas de acero

MODO DE EJECUCIÓN

Se efectuará con instrumentos topográficos de ingeniería, winchas 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.

Una vez determinado y marcadas las zonas de trabajo tal como se especifica en los planos, El Inspector de obra verificará los mismos antes de proceder a ejecutar las obras.

CONTROLES:

Las tolerancias permitidas son:

BASE : Cotas +/- 0.01

RASANTE : Ninguna

Así mismo en cuanto a los anchos:

BASE : 0.1%

RASANTE : 0.1%

METODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras de la Municipalidad.

02.3 ENCIMADO DE BUZONES

02.3.1 DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la demolición de la estructura existente en mal estado en el área a intervenir.

PROCEDIMIENTO

La labor consiste en levantar toda la estructura existente en mal estado, utilizando solo herramientas y procedimientos manuales, agrupándolas para su posterior traslado a sitios fijados previamente por el Residente.

UNIDAD DE MEDIDA: (M3)

02.3.2 ENCOFRADO DE BUZONES (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en ubicación.

MATERIALES

- Clavos para madera
- Alambre negro N°8
- Acero de refuerzo Ø ½"
- Madera aguano para encofrados
- Rollizos de eucalipto 6"

EQUIPOS

- Herramientas Manuales

MODO DE EJECUCIÓN

Se procederá al habilitado de las formas con la utilización de tablas de madera aguano de 1 ½" x 8" x 10' y barrotes, las mismas que para definir la ubicación y forma de la estructura estará fijada mediante la utilización de soleras, tornapuntas y estacas de acero de refuerzo.

Para el caso del encofrado de contrapasos, esta forma estará conformada por una tabla de madera aguano de 1 ½" x 8" x 10" la que estará fijada al encofrado lateral, barrotes de tope en los extremos y tornapuntas de separación entre los encofrados.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos para soportar el empuje del concreto en el vaciado sin deformarse.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados el Residente deberá obtener la autorización escrita por el Inspector de obra y su aprobación.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con petróleo, para evitar la adherencia del concreto. No se puede efectuar vaciado alguno sin la autorización escrita del Inspector de obra quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados.

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

El proceso de desencofrado se realizará posterior a las 36 horas como mínimo de vaciado el concreto.

Las tolerancias admisibles en las estructuras de concreto armado (ACI – 347 – 78 ART.3.3) consideradas son:

- Espesor de losas y muros: -6mm +13mm
- Horizontalidad de las superficies de losas y vigas (sardineles y veredas):
 - En 3 metros de longitud 5 mm.
 - En un vano o en 6 metros de longitud 10 mm.
 - En toda la longitud 20 mm.

METODO DE MEDICIÓN

Se considerará como área de encofrado la superficie de concreto que esté cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad medida será la unidad (und.).

02.3.3 ACERO DE REFUERZO G-60 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en la junta longitudinal.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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.

Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor trabajabilidad dentro del elemento.

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 de obra. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG).

02.3.4 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la fabricación y colocación de concreto simple en la resistencia indicada, para la construcción de las estructuras del proyecto, de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en los planos.

Materiales

- Agregado fino
- Agregado grueso
- Cemento Pórtland tipo I o IP
- Agua

Equipos

- Mezcladora de concreto
- Vibradora de 3/4" - 2" concreto
- Herramientas manuales

MODO DE EJECUCIÓN

El concreto se compondrá de cemento Pórtland (tipo I o IP), agua, agregado fino, y agregado grueso.

El Residente será responsable de la uniformidad de la coloración del concreto en las estructuras expuestas terminadas, incluyendo las superficies en las cuales se hayan reparado imperfecciones en el concreto. No será permitido vaciado alguno sin la previa aprobación del Inspector de obra, sin que ello signifique disminución de la responsabilidad que le compete al Residente de Obra por los resultados obtenidos.

El concreto será de una resistencia a la compresión igual o mayor a 210 Kg/cm²., según las especificaciones de los planos. La superficie, así como las paredes de la pantalla serán de acabado uniforme, nivelado.

Es importante usa el diseño de mezclas que se determine por ensayos de resistencia de acuerdo al tipo de cemento a utilizar.

Se debe indicar que las incidencias consideradas en el análisis de costos unitarios corresponden a la calidad del concreto.

CONTROLES

a. Controles Técnicos

El Inspector de obra aprobará el equipo, materiales y el método de construcción que presente el Residente de Obra de acuerdo con esta especificación.

El concreto en forma general debe ser plástico, trabajable y apropiado para las condiciones específicas de colocación y, que al ser adecuadamente curado, tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad, de acuerdo con los requisitos de las estructuras que conforman las obras y con los requerimientos mínimos que se especifican en las normas correspondientes y en los planos respectivos.

El concreto se compondrá de cemento Pórtland Tipo I o IP, agua, agregado fino, agregado grueso.

Cemento:

A.1) Cemento

- El cemento a usarse será Pórtland Puzolánico 1P o normal Tipo 1, que cumpla con las Normas ASTM C. Deberá almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.
- El cemento estará libre de grumos y endurecimiento debido a un almacenaje prolongado o deficiente. Cualquier volumen de cemento cuyo almacenaje haya sido mayor a 90 días, será probado por el Inspector antes de su empleo, y si encuentra que su estado no es satisfactorio, será desechado.

A.2) Agua

- El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando se produce cubos de mortero probados a la compresión a los 07 y 28 días, que den resultados iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-109.
- Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM C-70.

A.3) Agregados

- Los agregados a utilizar serán: agregado fino y agregado grueso (piedra partida). Los agregados finos y gruesos deberán ser considerados como ingredientes separados y cumplirán con las Normas ASTM C.

Agregado fino

- Deberá ser de arena limpia y lavada, de granos duros, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales como polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos o pizarras, álcalis y materiales orgánicos con tamaño máximo de partículas de 3/16", y cumplirá con las Normas establecidas en las especificaciones ASTM C-330.
- Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Material	% permeable por peso
Designación que pasa la malla N° 200 (Designación ASTM C –117)	3

Lutita (Designación ASTM-123 gravedad específica de líquido denso, 1.95)	1
Arcilla, (Designación ASTM-142)	1
Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos, cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba)	2

- La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar ASTM (Designación C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	% que pasa
3/8 "	100
Nº 4	90 – 100
Nº 8	70 – 95
Nº 16	50 – 85
Nº 30	30 – 70
Nº 50	10 – 40
Nº 100	0 – 10

- El módulo de fineza de la arena deberá fluctuar entre 2.5 y 2.9, sin embargo existirá una tolerancia para el modulo de fineza que no excederá de 0.30.
- La arena será considerada apta si se cumplen con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Inspector.

Agregado grueso

- Deberá ser piedra rota o chancada, de grano duro y compacto. La piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro. En general deberá estar de acuerdo a las Normas ASTM-33.
- Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el Ingeniero Inspector, cuando lo considere necesario. (ASTM-131, ASTM-88, ASTM-121).

Malla	% que pasa
1 ½ "	100
1"	95 – 100
1/2 "	25 – 60
Nº 4	10 (máx.)
Nº 8	5 (máx.)

B) ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- Los agregados deberán almacenarse de tal manera que no ocasionen una mezcla entre ellos, evitando así mismo que se contaminen o mezclen con polvos de otras materias extrañas, y de tal forma que sea fácilmente accesible para su inspección e identificación.
- Los lotes de cemento deberán usarse en el mismo orden que fueron recibidos. Cualquier cemento que se haya aterronado o compactado, o en general deteriorado, no deberá ser usado. Una bolsa de cemento queda definida como la cantidad contenida en un envase original intacto del fabricante que pesa 42.5 Kg., o de una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kg.

C) DOSIFICACIÓN

- El concreto de todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos capaz de ser colocado sin segregación excesiva, y cuando se endurece deberá desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones. La dosificación de los materiales deberá ser en peso.
- El contratista diseñará las mezclas de concreto en peso siguiendo los requisitos de resistencia para las clases de concreto especificado. El diseño será para producir un concreto de óptima densidad plástica y trabajable, que pueda ser colocado en los encofrados sin que produzca segregación de los agregados cuando se compacte el concreto utilizando un vibrador de inmersión.
- El Contratista suministrará al Ingeniero Supervisor las proporciones de las mezclas necesarias para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad de todas las obras de concreto especificadas en los planos.

D) MEZCLADO

D.1) Concreto mezclado en obra

- El mezclado en obra será efectuado con máquinas mezcladoras aprobadas por el Supervisor; y para que pueda ser aprobada una máquina mezcladora deberá tener sus características en estricto acuerdo con las especificaciones del fabricante. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua, y será capaz de mezclar plenamente los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en el tiempo especificado, y descargar la mezcla sin segregación.
- La tanda de agregados y cemento deberá ser colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se encuentre parte del agua de mezcla dentro de él. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse que existen controles adecuados que impidan el término del mezclado antes del tiempo especificado, o añadir agua adicional una vez que el total especificado haya sido incorporado.
- El total de la carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m³ o menos, será mezclada en no menos de 1.5 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de m³ adicionales.

D.2) Conducción y transporte

- Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios donde van a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdida de ingredientes.

E) VACIADO Y VIBRACIÓN

- El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que, ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección. La colocación debe ser hecha de tal manera que el concreto depositado se integre al concreto fresco, el cual se encuentra en estado plástico.
- El concreto que haya endurecido parcialmente, o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación. El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.
- Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración. El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible evitando las formaciones de bolsas de aire, incluido de agregados gruesos de grupos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.
- La vibración deberá realizarse por medio de vibradoras, accionados eléctrica o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión deberá usarse vibradores aplicados a los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, ayudados hasta donde sea posible por vibradores por inmersión. Los vibradores a inmersión, de diámetro inferior a 10 cm., tendrán una frecuencia mínima de 7000 vibraciones por minuto, mientras que los vibradores de diámetro superior a 10 cm., tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto.
- En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el operador deberá manipularlo en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total, y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero teniendo cuidado de evitar que la vibración pueda afectar al concreto que ya está en proceso de fraguado.
- No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes que la inferior haya sido completamente vibrada. Se deberá espaciar en forma sistemática los puntos de inmersión del vibrador con el objeto de asegurar que no se dejen concretos sin vibrar.
- La duración de la vibración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto en los encofrados. El uso de vibradores para desplazar concreto de los encofrados, no está permitido.
- Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración fluctuará entre 5 y 15 seg.
- Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones del concreto.

F) CURADO

- El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, debiendo ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas entre calientes y frías, esfuerzos mecánicos, y deben ser mantenidos con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.
- El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolos con una capa de arena húmeda u otro material similar.
- Para superficies de concreto que no están en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicados inmediatamente después de completado el vaciado y acabado:
 - a) Rociado continuo.
 - b) Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.
 - c) Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda.
 - d) Aplicación de impermeabilizantes conforme a ASTM C-309.

e) Aplicación de partículas impermeables. El compuesto será aprobado por el Inspector y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
 - Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes a su aplicación.
 - Su índice de retención de humedad (ASTMC-156) no deberá ser menor de 0.90.
 - Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme.
 - El color deberá desaparecer al cabo de 4 horas.
-
- La pérdida de humedad de las superficies puestas contra las formas de madera o metal expuestas al calor por el sol, deberán ser minimizadas por medio de conservación de la humedad de las formas hasta que se pueda desencofrar.
 - Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado.

H) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

- El esfuerzo de comprensión especificado del concreto f_c para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, a menos que sea requerido en otras edades diferentes.
- Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión, de acuerdo a las Normas ASTM C-31 y ASTM C-39 en cantidad suficiente para demostrar que está alcanzando la resistencia mínima especificada, y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores a dicha resistencia.
- El Ingeniero Inspector verificará que:
 - a. Los materiales que se emplearán en obra para contrastar el cumplimiento de las especificaciones.
 - b. Los diseños de mezclas propuestos por el Contratista.
 - c. Los pruebas de resistencia del concreto de acuerdo a los requerimientos siguientes:
 - Obtener muestras de concreto de acuerdo a las especificaciones ASTM C-172.
 - Preparar series de nueve testigos, los que se probarán de la siguiente manera; tres testigos a los 3, 7 y 28 días de realizado el vaciado.

Aceptación de los Trabajos

a. Basados en la Ejecución

Vaciado

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, el Residente solicitará por escrito autorización del vaciado con 24 horas de anticipación. El Inspector de obra de obra dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

En el caso de juntas de construcción horizontales, antes de colocar el concreto nuevo sobre el anterior, la superficie de éste deberá humedecerse y cubrirse, inmediatamente antes de colocarse el concreto fresco, con una capa de mortero de 20 mm de espesor y de la misma relación agua - cemento del concreto que se va a vaciar.

El acabado superficial será frotachado, procurando que no queden superficies lisas.

b. Basados en los Controles y Evaluación

Juntas

Se determinará la conformación de juntas de contracción cada 3 mt. o donde a consideración del Residente y con la aprobación del Inspector de obra se determine más conveniente.

Curado

Una vez vaciado el concreto y luego de que este haya conseguido su fraguado inicial, deberá mantenerse húmedo utilizando el método de colocación de arroceras para el curado, con una capa de tierra o arena en un espesor de 5cms. de tal manera que cubra toda la superficie, la misma que se deberá mantener húmeda durante 7 días consecutivos como mínimo.

Ensayos

NTP 339.184:2013 (revisada el 2018) CONCRETO. Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto. 2ª Edición.

NTP 339.185:2013 (revisada el 2018) AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 2ª Edición.

NTP 339.219:2008 (revisada el 2018) HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la fluidez de asentamiento del concreto auto compactado. 1ª Edición.

NTP 339.238:2013 (revisada el 2018) CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad y contenido de vacíos del concreto permeable endurecido. 1ª Edición.

NTP 400.011:2008 (revisada el 2018) AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos). 2ª Edición.

NTP 400.012:2013 (revisada el 2018) AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3ª Edición.

NTP 400.013:2013 (revisada el 2018) AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones. 3ª Edición.

NTP 400.021:2013 (revisada el 2018) AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. 3ª Edición.

NTP 400.022:2013 (revisada el 2018) AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. 3ª Edición.

NTP 334.042:2013 (revisada el 2018) CEMENTOS. Métodos de ensayos para la determinación de resistencias mecánicas. 3ª Edición.

NTP 334.058:2008 (revisada el 2018) CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la finura por tamizado seco con tamices 150 μm (Nº 100) y 75 μm (Nº 200). 2ª Edición.

NTP 334.119:2013 (revisada el 2018) CEMENTOS. Método de ensayo para la determinación de la finura del cemento Portland y crudos por los tamices 300 μm (Nº 50), 150 μm (Nº 100), y 75 μm (Nº 200) por método húmedo. 2ª Edición.

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.

En elementos que no resistan fuerzas de sismo si el volumen de concreto de una clase es menor que 40 m³, el Inspector de obra podrá disponer la supresión de los ensayos de resistencia en compresión si, a su juicio, está garantizada la calidad del concreto.

METODO DE MEDICIÓN Esta se medirá por metro cúbico (M³).

02.3.5 COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Las tapas de los buzones que serán encimados, serán de concreto armado de un diámetro de 60 centímetros con su aro de colocación y sus seguros correspondientes.

MATERIALES

- Tapa concreto armado de 0.60m. de diámetro.

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B, Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se colocarán las tapas sobre la superficie de concreto debidamente ancladas en los aros de seguridad que viene con ellas, la sujeción se hará en forma mecánica a presión.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por unidad (und).

02.4 RECONEXIONES DOMICILIARIAS

02.4.1 RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA (unidad de medida: pto)

DESCRIPCIÓN

Consiste en efectuar los trabajos de reconexión domiciliaria a los usuarios que se vieran afectados por actividades propias del procedimiento constructivo.

Esta partida está conformada por posibles reconexiones de agua que se realizarán durante el proceso constructivo, en especial durante las partidas que impliquen, movimiento de tierras y conformación de rasantes, por la utilización de maquinaria pesada, deterioro, inestabilidad del terreno y asentamientos que se presentan.

El residente procederá a verificar las conexiones a ser puestas en normal operatividad.

Esta cantidad de reconexiones no se puede cuantificar exactamente debido a que depende del estado de las redes de agua enterradas en la calle, del material conformante del suelo y del proceso constructivo que se adopte al momento de la ejecución de la obra; sin embargo, se procurará tomar las previsiones y cuidados del caso a fin de realizar las menos posibles.

El monto adoptado para ésta partida es estimado y se ha dado en base a las experiencias de pavimentación en obras similares ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Santiago.

MATERIALES

- Pegamento para PVC agua
- Tubería de PVC sap 1/2"
- Codo de PVC sap de 1/2"
- Tee PVC sap de 1/2"
- Union PVC sap de 1/2"
- Llave corporation de 1/2"
- Abrazadera de 6"

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procede a la reconexión a los medidores de los usuarios colocando la tubería PVC SAP ½" (o el diámetro que esté usando la red), hasta unir la matriz y la conexión domiciliaria, para este fin las tuberías y demás accesorios a utilizar deberán estar limpios durante el procedimiento constructivo, así como al efectuar el pegado con la utilización del pegamento PVC. Se realizarán, cuando así se requiera la excavación de zanjas y el relleno debidamente compactado de las mismas, una vez acabados los trabajos con las tuberías.

CONTROLES

Se deberá asegurar la correcta instalación de los elementos utilizados (tuberías y otros accesorios) de manera que no haya fugas de agua. El material que se coloque para el cierre de las zanjas que hubiere deberá ser colocado en capas no mayores a 20 centímetros debidamente compactadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de Medida será por punto (pto), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

02.4.2 RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE (unidad de medida: pto)

DESCRIPCIÓN

Consiste en efectuar los trabajos de reconexión domiciliaria a los usuarios, que se vieran afectados por actividades propias del procedimiento constructivo.

Comprende posibles reconexiones de desagüe que se realizarán durante el proceso constructivo, en especial durante las partidas que impliquen, movimiento de tierras y conformación de rasantes, por la utilización de maquinaria pesada, deterioro, inestabilidad del terreno y asentamientos que pudieran presentarse.

El residente procederá a verificar las conexiones a ser puestas en normal operatividad.

Esta cantidad es indeterminada, y se procurará tomar las previsiones y cuidados del caso a fin de realizar las menos posibles. El monto adoptado para ésta partida es estimado y se ha dado en base a las experiencias de pavimentación en obras similares ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Santiago.

MATERIALES

- Tubería PVC de 200 mm (8") x 6 mtrs s-25 (inc. anillo flexible)
- Cachimba de PVC de 4" a 8"

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procede a la reconexión con la utilización de tubería PVC o concreto según requerimiento específico, teniendo el cuidado necesario en las conexiones a las redes y cajas de Supervisión. Se realizarán, cuando así se requiera la excavación de zanjas y el relleno debidamente compactado de las mismas, una vez acabados los trabajos con las tuberías.

CONTROLES

Se deberá asegurar la correcta instalación de los elementos utilizados (tuberías y otros accesorios) de manera que no haya fugas. El material que se coloque para el cierre de las zanjas que hubiere deberá ser colocado en capas no mayores a 20 centímetros debidamente compactadas.

MEDICIÓN

La unidad de Medida será por punto (pto), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

03.2 CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN.

Comprende los trabajos de excavación hasta el nivel de sub-rasante en las dimensiones indicadas en los planos y cumpliendo las tolerancias establecidas y de acuerdo al Estudio de suelos de la zona, donde se propone mejorar la base, por lo que se realizara un corte de terreno de 0.30m.

El corte de terreno compactado a nivel de sub-rasante, constituye el movimiento de todo material de cualquier naturaleza con auxilio de tractor sobre orugas o llantas de 140 a 160 HP.

EQUIPOS

- Tractor de orugas o llantas (alquiler maquinaria servida)
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Este ítem consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de material no rocoso para todos los elementos constitutivos del proyecto, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de trabajo.

El material producto de estas excavaciones deberá ser eliminado en botaderos o donde indique el Inspector de obra. Se entiende como material suelto, aquél que para su remoción no necesita el uso de explosivos, ni de martillos, pudiendo ser excavados mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor sobre orugas.

Los trabajos de excavación se efectuarán con el fin de obtener la sección transversal tipo, indicada en los planos, o la que ordene el Inspector de obra.

CONTROLES

Las cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por (M3) de material a cortarse; para los fines de medición, las excavaciones serán clasificadas según el material excavado y según el perfil de excavación.

03.3 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de materiales de corte para conformar el relleno, y su compactación en capas de 0.20 metros, a fin de obtener los niveles finales de la sub rasante de la vía, rellenando la parte posterior del muro.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Compactador vibratorio tipo plancha
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo comprende la conformación de la parte posterior del muro, el material a utilizarse no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno, estará exento de materia orgánica. El material se colocará en capas de 0.20 metros de espesor, será esparcido y nivelado con la ayuda de herramientas manuales y posteriormente se procederá a su compactación (previo riego) por medio del equipo compactador.

De considerarlo el Residente y en función a la disponibilidad de maquinaria (cargador, rodillo compactador autopropulsado) y de espacio para maniobras se podrá usar maquinaria para efectuar el trabajo de relleno compactado, bajo la aprobación de la Inspección de obra.

CONTROLES

Las cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos. Se realizará los mismos controles de compactado que para el resto de la vía.

El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142) en suelos cohesivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se hará en metros cúbicos (M3).

03.4 PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el perfilado de la RAZANTE DE DISEÑO (zona de corte) con equipo menor de acuerdo a los niveles y características indicadas en los planos.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Compactador manual
- Rodillo liso (alquiler maquinaria servida)
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Perfilada de la zona de corte será con herramientas manuales se procederá al compactado utilizando equipo vibratorio manual, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 95%, de la máxima seca (Proctor Modificado).

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La zona de corte terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción o implementación de la losa de concreto.

CONTROLES

Se comprobará la compactación cada 50 m.l. de vía alternadamente en los bordes y el centro. El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142) en suelos cohesivos. 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 $\pm 2\%$ del respectivo Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Estándar o Modificado. El Inspector de obra es la responsable de proponer las modificaciones a que hubiere lugar. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 2 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

03.5 RIEGO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el riego que se efectúa previo al compactado de la superficie del terreno (zona de corte).

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Camión cisterna (alquiler maquinaria servida)
- Motobomba
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará con un camión cisterna, o equipo (autopropulsado o de tiro) que garantice un mínimo de 1000 galones de almacenamiento, el cual se aprovisionará de agua por medio de una motobomba. El riego se realizará en forma pareja, de modo que cubra toda la superficie que recibirá a la base.

CONTROLES

Se comprobará que toda la superficie reciba un riego pareja.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

04 MURO DE CONCRETO ARMADO

04.1 ZAPATA

04.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

04.1.2 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL (unidad de medida: m³)

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

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), aprobado por el Inspector de obra de acuerdo a lo especificado.

04.1.3 ENTIBADO DE TALUDES (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN. -

Consiste en efectuar los trabajos de entibamiento de taludes al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

MODO DE EJECUCIÓN

Apuntalamiento

El suelo lateral será entibado por tablonces de madera (de 1 1/2" x 8"x10') espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de rollizos de 4" x 6 m.

Los elementos de un entibado que vienen a ser las piezas que se utilizan:

- Estacas: Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.
- Vigas (o tablonces): Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja.
- Puntal: Son colocadas transversalmente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbra emplear como puntales rollizos.

METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (M), aprobado por el Inspector de obra de acuerdo a lo especificado.

04.1.4 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el corte y compactado de la superficie base del terreno, previo al riego de la base para la construcción del muro en base a las indicaciones que se presentan seguidamente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizarán equipos livianos, compactadora tipo plancha y/o canguro para el compactado de la superficie base, herramientas manuales para el corte de terreno manual, previo a una limpieza de terreno.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La base terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción del elemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M²), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

04.1.5 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor que se ejecuta en el fondo de excavaciones para las bases los muros de contención proporcionando una base para el trazado del elemento de inspección. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto cemento – hormigón 1:12 de 5 cm de espesor, directamente sobre el suelo natural o en relleno, como se indican en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- El cemento a usarse será Pórtland Puzolanico IP o alternativamente cemento normal Tipo I, que cumplan con las normas ASTM.
- El hormigón será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.
- Se considera como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM-70.
- El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica y lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.
- El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dura la hidratación del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

04.1.6 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (PRE MEZCLADO) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Por condiciones de comodidad para los usuarios, entrega al tránsito en el menor tiempo, y para ocupar menor espacio en la obra; se hará uso de concreto premezclado; el concreto será consolidado, mediante un vibrador para acomodar la mezcla, y obtener una resistencia de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a los 28 días. Se tomarán ensayos de asentamiento SLUMP, y muestras para determinar la resistencia del concreto a los 7 y 28 días.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Inspector de obra.

El concreto para las estructuras y otras construcciones de concreto armado consistirá de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos. Estos últimos se emplearán cuando lo solicite la Supervisión. El concreto será mezclado, transportado y colocado según las especificaciones, indicadas en el plano estructural. Todos los elementos de concreto se construirán en concordancia con la versión más reciente de la Norma de Construcciones en Concreto Estructural del American Concrete Institute (ACI 318).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Inspector de obra, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Residente suministre cubiertas que, a juicio del Inspector de obra, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Resistencia

El Inspector de obra verificará la resistencia a la compresión del concreto aleatoriamente determinando la extracción de muestras por parte del Residente.

La muestra de concreto serán (9) y de cada camión concretelo o mezcladora, con los cuales se llenaran en las probetas cilíndricas cada uno con fecha y de ser el caso el n° de camión, para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia deberá ser igual o podrá exceder % mínimo a la resistencia de diseño especificada en los planos.

La determinación de la resistencia a la compresión se efectuará en cilindros de 6"x12", de acuerdo con el "Método Estándar" de Pruebas para Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto, ASTM C 39.

Transporte y Colocación del Concreto

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de colocación en la forma práctica más rápida posible, por métodos que impidan la segregación o la pérdida de ingredientes y en una manera que asegure que se obtenga la calidad requerida. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final, de modo que el flujo se reduzca a un mínimo. Se utilizarán "chutes" y canaletas para caídas mayores que 1.50 m. Las canaletas o "chutes" serán de metal o revestidas de metal y tendrán una pendiente que no exceda uno vertical a dos horizontal, ni será menos de una vertical a tres horizontal. Las canaletas o conductores de más de 6 m de longitud y los conductos que no cumplan con los requisitos de pendiente podrán emplearse siempre que descarguen a una tolva antes de su distribución.

Antes de colocar el concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados y aprobados por el Inspector de obra en cuanto a la nivelación, posición, estabilidad y limpieza. No podrá efectuarse ningún vaciado de concreto hasta que haya sido obtenida la aprobación del Inspector de obra.

Se preverán puntos de nivelación con referencia al encofrado para así colocar la cantidad exacta de concreto y obtener una superficie nivelada, según indiquen los planos.

Toda sustancia extraña adherida al encofrado deberá eliminarse.

El concreto deberá ser protegido durante el transporte de la acción de lluvias, Sol, viento y variaciones en la humedad del medio ambiente. La temperatura del concreto al ser colocado no deberá estar por debajo de 13°C, ni deberá ser mayor que 24°C. Todo el concreto deberá ser vaciado en presencia del Inspector de obra.

El concreto será colocado en forma continua, en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre otro que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. La colocación del concreto en losas de techos deberá hacerse evitando la concentración de grandes masas en áreas reducidas.

Si un elemento no puede completarse en forma continua, se harán juntas de construcción en las ubicaciones que se indiquen en los Planos o en las que sean aprobadas por el Inspector de obra.

Los separadores temporales colocados en las formas deberán ser removidos cuando el concreto haya llegado a la altura necesaria y por lo tanto haga que dichos implementos sean innecesarios. Podrán quedarse cuando son de metal o de concreto y si previamente ha sido aprobada su permanencia.

Consolidación del concreto

Todo el concreto será plenamente compactado en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión, lo que será complementado por la distribución hecha por los Obreros A con herramientas de mano, tales como reglas de esparcimiento, enrasado y apisonado conforme sea necesario.

El vibrado deberá ser tal que se embeban en concreto todas las barras de refuerzo y todos los anclajes y sujetadores. El concreto deberá llegar a todas las esquinas, eliminándose los vacíos que puedan originar cangrejeras.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm a 75 cm.

En cada inmersión, la duración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Generalmente la duración estará entre los 5 y 10 segundos.

Los vibradores no serán empleados para desplazar horizontalmente al concreto dentro de los encofrados.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de colocación de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro cúbico (M3).

04.1.7 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arrocetas de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

04.2 MUROS

04.2.1 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (unidad de medida: m²)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

04.2.2 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (PRE MEZCLADO) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Por condiciones de comodidad para los usuarios, entrega al tránsito en el menor tiempo, y para ocupar menor espacio en la obra; se hará uso de concreto premezclado; el concreto será consolidado, mediante un vibrador para acomodar la mezcla, y obtener una resistencia de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a los 28 días. Se tomarán ensayos de asentamiento SLUMP, y muestras para determinar la resistencia del concreto a los 7 y 28 días.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Inspector de obra.

El concreto para las estructuras y otras construcciones de concreto armado consistirá de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos. Estos últimos se emplearán cuando lo solicite la Supervisión. El concreto será mezclado, transportado y colocado según las especificaciones, indicadas en el plano estructural. Todos los elementos de concreto se construirán en concordancia con la versión más reciente de la Norma de Construcciones en Concreto Estructural del American Concrete Institute (ACI 318).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Inspector de obra, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Residente suministre cubiertas que, a juicio del Inspector de obra, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Resistencia

El Inspector de obra verificará la resistencia a la compresión del concreto aleatoriamente determinando la extracción de muestras por parte del Residente.

La muestra de concreto serán (9) y de cada camión concretelo o mezcladora, con los cuales se llenaran en las probetas cilíndricas cada uno con fecha y de ser el caso el n° de camión, para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia deberá ser igual o podrá exceder % mínimo a la resistencia de diseño especificada en los planos.

La determinación de la resistencia a la compresión se efectuará en cilindros de 6"x12", de acuerdo con el "Método Estándar" de Pruebas para Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto, ASTM C 39.

Transporte y Colocación del Concreto

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de colocación en la forma práctica más rápida posible, por métodos que impidan la segregación o la pérdida de ingredientes y en una manera que asegure que se obtenga la calidad requerida. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final, de modo que el flujo se reduzca a un mínimo. Se utilizarán "chutes" y canaletas para caídas mayores que 1.50 m. Las canaletas o "chutes" serán de metal o revestidas de metal y tendrán una pendiente que no exceda uno vertical a dos horizontal, ni será menos de una vertical a tres horizontal. Las canaletas o conductores de más de 6 m de longitud y los conductos que no cumplan con los requisitos de pendiente podrán emplearse siempre que descarguen a una tolva antes de su distribución.

Antes de colocar el concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados y aprobados por el Inspector de obra en cuanto a la nivelación, posición, estabilidad y limpieza. No podrá efectuarse ningún vaciado de concreto hasta que haya sido obtenida la aprobación del Inspector de obra.

Se preverán puntos de nivelación con referencia al encofrado para así colocar la cantidad exacta de concreto y obtener una superficie nivelada, según indiquen los planos.

Toda sustancia extraña adherida al encofrado deberá eliminarse.

El concreto deberá ser protegido durante el transporte de la acción de lluvias, Sol, viento y variaciones en la humedad del medio ambiente. La temperatura del concreto al ser colocado no deberá estar por debajo de 13°C, ni deberá ser mayor que 24°C. Todo el concreto deberá ser vaciado en presencia del Inspector de obra.

El concreto será colocado en forma continua, en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre otro que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. La colocación del concreto en losas de techos deberá hacerse evitando la concentración de grandes masas en áreas reducidas.

Si un elemento no puede completarse en forma continua, se harán juntas de construcción en las ubicaciones que se indiquen en los Planos o en las que sean aprobadas por el Inspector de obra.

Los separadores temporales colocados en las formas deberán ser removidos cuando el concreto haya llegado a la altura necesaria y por lo tanto haga que dichos implementos sean innecesarios. Podrán quedarse cuando son de metal o de concreto y si previamente ha sido aprobada su permanencia.

Consolidación del concreto

Todo el concreto será plenamente compactado en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión, lo que será complementado por la distribución hecha por los Obreros A con herramientas de mano, tales como reglas de esparcimiento, enrasado y apisonado conforme sea necesario.

El vibrado deberá ser tal que se embeban en concreto todas las barras de refuerzo y todos los anclajes y sujetadores. El concreto deberá llegar a todas las esquinas, eliminándose los vacíos que puedan originar cangrejeras.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm a 75 cm.

En cada inmersión, la duración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Generalmente la duración estará entre los 5 y 10 segundos.

Los vibradores no serán empleados para desplazar horizontalmente al concreto dentro de los encofrados.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de colocación de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro cúbico (M3).

04.2.3 DRENES TRANSVERSALES (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

Se refiere al colocado de tubería de modo transversal al muro.

MATERIALES

- Piedra chancada 1/2
- Tubo PVC 3"

EQUIPO

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A y Obrero C

MODO DE EJECUCION

Antes del vaciado del concreto en muro se procederá a colocar los drenes conformados por tubería de 3" de diámetro

METODO DE MEDICION

Se realizará la medición en Metro lineal (M).

04.2.4 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

04.2.5 JUNTAS DE DILATACION (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Se refieren al sellado de las aberturas con material bituminoso, dejadas en la cuneta de la escalinata, estas absorberán las sollicitaciones de esfuerzos de contracción y expansión originados por los cambios de temperatura.

MATERIALES

- Agregado fino
- Asfalto RC-250
- Leña

EQUIPO

- Herramientas manuales

MODO DE EJECUCIÓN

El ancho de la junta deberá tener un ancho de 1" y una profundidad de 5 centímetros.

Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto y estar totalmente secas.

La aplicación de la mezcla se realizara en forma manual, relleno las aberturas, para posteriormente compactarla con golpe de comba sobre madera, utilizando para ello retazos de madera de encofrado y una comba de 4 a 6 lb., procurando que la mezcla penetre en la junta y se consolide entre los extremos.

El asfalto RC-250 será preparado mezclando con la arena, en las proporciones que se indican en cada uno de los análisis de costos unitarios (1:4) o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector de obra. El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; considerándose que a partir de los 80 grados puede ocurrir la inflamación del producto, por lo que se debe tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

Se utilizará kerosene como solvente para mejorar la trabajabilidad de la mezcla

MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento, colocación, compactación y refine de la junta asfáltica, están incluidos en el método de medición de la partida. Se medirá en metros lineales de juntas (M).

04.2.6 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

(SIMILAR A LA PARTIDA 03.03.00)

04.3 ACERO DE REFUERZO G-60 (ZAPATA Y MURO)

04.3.1 ACERO DE REFUERZO G-60 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en la junta longitudinal.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm²

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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.

Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor trabajabilidad dentro del elemento.

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 de obra. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG).

05 PAVIMENTOS

05.1 BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR

05.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

05.1.2 MATERIAL DE BASE (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la extracción del material que servirá para la base, su preparación y apilamiento.

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Con la utilización de la maquinaria descrita en el análisis de costos unitarios se procederá a la intervención de la cantera; la extracción se realizará con la utilización de un tractor de orugas que, previa a la limpieza superficial de material contaminado y vegetación, procederá a realizar los cortes respectivos a fin de definir un área de apilamiento y un área de maniobras la misma que tendrá características tales, que le permitan, por parte del cargador frontal y los volquetes, un carguío y acceso cómodo y funcional.

Los materiales para base granular solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Para el traslado del material para conformar bases en el lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, los Materiales conformantes de la estructura de base, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la Subsección 300.02 para dichos materiales.

Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 303-1
Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	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 (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

(1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

(1) La curva granulométrica SB-3 deberá usarse en zonas con altitud mayor de 3 500 m.s.n.m.

(2) Sólo aplicable a SB-1.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

(b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Deberán cumplir las siguientes características:

Tabla 303-2
Base Granular
Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx	50 % máx
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín	40 % mín
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	6% máx	4% máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín	35% mín
Sales Solubles	MTC E 219			1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	D 4791		20% máx	20% máx

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5mm)

(2) La relación ha emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y

sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Preparación de la superficie existente

El Inspector sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Inspector. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Residente hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Inspector.

Transporte y colocación del material

El Residente deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1 500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la base.

Durante ésta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de Súbase, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Se muestra un cuadro de canteras con las características del material de cada una de ellas, Se utilizará aquella que cumpla como mínimo con las tolerancias indicadas en el párrafo anterior; o combinaciones de materiales que permitan obtener por lo menos los parámetros indicados.

CANTERA	Allpaorcona San Jerónimo	Saylla	Larapa	Huatocto	Sencca
CBR		58.9	40.2	41	65.8
Limite Liquido	183	23.86	26	21.7	28.6
Indice de plasticidad	NP	2.9	12.6	25	5.7
Abracion %					37.4
Humedad Optima		5.5	82	7	8
Densidad maxima		2.24	22	22	22
Granulometria% pasa 3"			100		
2"		100	92.3	100	100
1"	97.7	90	77.5	92.3	83
3/4"	98.3	55			

1/2"	72.8				
3/8"	48.5				9.5
#4	31.4	39	35.4		45
#8					
#10	17.4	26	24.3		27
#16					
#30					
#40	8.5	17	16.7	32.6	21
#50					
#100	4.1	8			
#200	2		8.6	23.3	13
Clasificación Sucs			GP-GC	SM	GM
Clasificación AASHTO			A-2-6(0)	A-2-(5)	A-1a(0)
Referencia	a	d	b	c	c

- a Diseño de pavimentos-metodo triaxial Texas-M-Pacheco/M.Quispe
- b Estudio Pavimentación ETSUR 1999-R Menendez
- c Ministerio de Transportes y comunicaciones /laboratorio de mecánica de suelos

Anexo al estudio de suelos se consigna los valores que se vienen usando en las diferentes obras de pavimentación con materiales combinados de Saylla y Sencca, recomendándose su uso en el presente proyecto.

CONTROLES

El material extraído no debe contener restos de materia orgánica ni fragmentos rocosos mayores a los indicados en granulometría y debe cumplir lo especificado en el cuadro de base granular.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cubico (M3), verificado y aceptado por el Inspector de Obra

05.1.3 EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la base granular previamente preparada, la cual servirá para reponer la estructura granular colapsada en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La base considerada es de 0.15 m de altura.

EQUIPOS

- Rodillo liso (alquiler maquinaria servida)
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN.

Previamente a la construcción de la superficie de rodadura, la Sub rasante debe haber sido nivelada con material granular en las zonas de pavimento flexible, y en las zonas de concreto rígido deberá prepararse la base para reponer el pavimento rígido.

Se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio y equipo de compactación manual, 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 base mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la base 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 base 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 100 % como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerara 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 toleraran errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originara el rechazo del tramo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

05.1.4 RIEGO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el riego que se efectúa previo al compactado de la superficie del terreno (zona de corte).

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Camión cisterna (alquiler maquinaria servida)
- Motobomba
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará con un camión cisterna, o equipo (autopropulsado o de tiro) que garantice un mínimo de 1000 galones de almacenamiento, el cual se aprovisionará de agua por medio de una motobomba. El riego se realizará en forma pareja, de modo que cubra toda la superficie que recibirá a la base.

CONTROLES

Se comprobará que toda la superficie reciba un riego pareja.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

05.2 SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)

05.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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**
- Obrero B y Obrero C

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.

05.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

05.2.3 CONCRETO F'C=245 KG/CM2 (PRE MEZCLADO) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN(SIMILAR A LA PARTIDA 04.01.06)

05.2.4 ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL (unidad de medida: kg)

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 de 1/2" debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en la junta longitudinal.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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.

Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor trabajabilidad dentro del elemento.

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 de obra. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG).

05.2.5 ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Estará conformado por barras de acero liso de diámetro de 3/4" (pasadores), debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM –A-615, serán colocadas en juntas de contracción transversales.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- Grasa

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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 perjudicial al acero; una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el concreto y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas.

Las barras deberán ser lisas, alineadas y soportadas de tal manera que permanezcan paralelas en ambos planos, horizontales y verticales durante las operaciones de vaciado y acabado.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

05.2.6 ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATACION (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Está conformado por barras de acero liso de diámetro de 1" debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM –A-615, serán colocadas en juntas de dilatación, contiguas a estructuras existentes y donde se indique en los planos.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- Grasa

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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 perjudicial al acero. Estarán de acuerdo a las normas para barras de acero mencionadas anteriormente.

Las barras deberán ser lisas, alineadas y soportadas de tal manera que permanezcan paralelas en ambos planos, horizontales y verticales durante las operaciones de vaciado y acabado.

Se deberá asegurar su correcta ubicación (según se muestra en el plano respectivo) en el elemento de concreto, de manera que al recibir el concreto no se desplace ni se deforme. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a

+10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

05.2.7 ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

Se colocará una malla de fierro liso de 1/4" libre de óxidos en malla espaciada a 0.40 m., para absorber los esfuerzos producidos por los cambios de temperatura y para mantener los bordes de las posibles grietas firmemente unidos.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procederá a armar las mallas de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos, utilizando acero de 1/4" espaciado a 0.40 m. unidos entre si con alambre negro N°16. Se colocará 5 centímetros por debajo del nivel final de la losa de rodadura. 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 tener el cuidado de asegurar el elemento metálico de manera que no sufra deformaciones ni cambio de posición al recibir el concreto.

CONTROLES

La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de +/-20 mm., se deberá asegurar que la malla se coloque a 5 centímetros de la superficie expuesta de la losa con una tolerancia de +/- 10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por kilogramo (KG) de fierro cortado y colocado.

05.2.8 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arrocetas de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

05.2.9 SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Las juntas de contracción se ubican transversalmente a la vía, y llevarán el sello asfáltico correspondiente, la junta longitudinal se ubica al centro de la vía.

La junta de dilatación se ubicará al inicio y al final del tramo, el ancho considerado para la junta es de ¾" y se aplicará el sello asfáltico hasta una altura de 5 centímetros.

MATERIALES

- Arena gruesa
- Asfalto RC-250
- Leña

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El ancho de la junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo.

Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto y totalmente seco. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado enérgico.

El asfalto RC-250 será preparado mezclando con la arena, en las proporciones que se indican en cada uno de los análisis de costos unitarios (1:4) o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector de obra. El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; considerándose que a partir de los 80 grados puede ocurrir la inflamación del producto, por lo que se debe tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

La aplicación de la mezcla se realizará en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de platinas o rieles para el espesor indicado.

CONTROLES

Se verificará que el sello asfáltico cubra toda la junta en un espesor uniforme, para el acabado final no se admitirá la presencia de sobrantes o desigualdades en la superficie intervenida, tanto longitudinalmente a la junta como en el ancho se debe mantener un alineamiento parejo para la presentación final del sello asfáltico. No se permitirá que la mezcla asfáltica sobresalga más de 3 mm. del nivel final del pavimento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento y refino de la junta están incluidos en el método de medición de la partida. Se medirá en metros lineales de juntas.

El asfalto RC-250 será preparado mezclando con la arena, en las proporciones que se indican en cada uno de los análisis de costos unitarios (1:4) o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector de obra. El rango de

temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; considerándose que a partir de los 80 grados puede ocurrir la inflamación del producto, por lo que se debe tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

La aplicación de la mezcla se realizará en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de platinas o rieles para el espesor indicado.

Se utilizará kerosene como solvente para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento y refino de la junta están incluidos en el método de medición de la partida. Se medirá en metros lineales (M) de juntas.

05.2.10 SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION, E=3/4", H=0.05 M. (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Las juntas de contracción se ubican transversalmente a la vía, y llevarán el sello asfáltico correspondiente, la junta longitudinal se ubica al centro de la vía.

MATERIALES

- Arena gruesa
 - Asfalto RC-250
- EQUIPOS
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El ancho de la junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo.

Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto y totalmente seco. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado enérgico.

El asfalto RC-250 será preparado mezclando con la arena, en las proporciones que se indican en cada uno de los análisis de costos unitarios (1:4) o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector de obra. El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; considerándose que a partir de los 80 grados puede ocurrir la inflamación del producto, por lo que se debe tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.

La aplicación de la mezcla se realizará en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de platinas o rieles para el espesor indicado.

CONTROLES

Se verificará que el sello asfáltico cubra toda la junta en un espesor uniforme, para el acabado final no se admitirá la presencia de sobrantes o desigualdades en la superficie intervenida, tanto longitudinalmente a la junta como en el ancho se debe mantener un alineamiento parejo para la presentación final del sello asfáltico.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento y refino de la junta están incluidos en el método de medición de la partida. Se medirá en metros lineales (M) de juntas.

06 SARDINEL Y VEREDAS EXTERIORES

06.1 SARDINELES

06.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

06.1.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (unidad de medida: m²)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

06.1.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

06.1.4 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

06.1.5 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 M, 1:4 (unidad de medida: m)

(SIMILAR A LA PARTIDA 04.02.04)

06.2 VEREDAS

06.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

06.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el nivelado y compactación de toda la superficie del piso donde se va a construir el canal de evacuación de aguas pluviales, en base a las indicaciones que se presentan seguidamente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizará un compactador tipo plancha manual y para el nivelado manual, un equipo de nivel.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La base terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción del elemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

06.2.3 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (unidad de medida: m²)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

06.2.4 EMPEDRADO DE E=6" (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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 +/20mm al aplicar una regla de madera de 3 metros en cualquier sentido.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M²), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

06.2.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM² (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

06.2.6 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

06.2.7 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 M, 1:4 (unidad de medida: m)

(SIMILAR A LA PARTIDA 04.02.04)

06.2.8 BRUÑAS EN VEREDAS (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

Bruñas en veredas, estos se colocaran en los lugares indicados en los planos, se deberá construir bruñas; éstas son canales de sección rectangular de poca profundidad y espesor efectuados en el tarrajeo o revoque. Las dimensiones de bruñas se harán de acuerdo a planos

METODO DE EJECUCION

Se realiza en el revoque final del paramento en que se solicita; se procede cuando el mortero aún no ha sido fraguado. Con la ayuda de un aparejo especial tipo plancha, en el que se ha adherido en alto relieve una cinta con las dimensiones de la bruña y utilizando una regla para conservar la horizontalidad, se frota dicho aparejo empujando en el tarrajeo de manera tal que se profile muy nítidamente el canal. Si fuera necesario, se realizarán los resanes, de manera de obtener una muy bien delineada bruña, dados los detalles del proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La Unidad de medición es el metro lineal (M); se computarán todas las longitudes de las bruñas, para la ejecución total de la partida.

07 ESCALINATAS

07.1 ESCALINATAS

07.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

07.1.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el nivelado y compactación de toda la superficie del piso donde se va a construir el canal de evacuación de aguas pluviales, en base a las indicaciones que se presentan seguidamente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizará un compactador tipo plancha manual y para el nivelado manual, un equipo de nivel.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La base terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción del elemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

07.1.3 EMPEDRADO DE E=6" (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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 +/20mm al aplicar una regla de madera de 3 metros en cualquier sentido.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

07.1.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

07.1.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

07.1.6 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

07.2 CUNETAS

07.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

07.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

07.2.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

07.2.4 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4 (unidad de medida: m²)

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 deterioro, 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

- Obrero B y Obrero C

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.

07.2.5 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

07.2.6 JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 M, 1:4 (unidad de medida: m)

(SIMILAR A LA PARTIDA 04.02.04)

07.3 DISIPADORES DE ENERGIA

07.3.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

07.3.2 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el nivelado y compactación de toda la superficie del piso donde se va a construir el canal de evacuación de aguas pluviales, en base a las indicaciones que se presentan seguidamente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizará un compactador tipo plancha manual y para el nivelado manual, un equipo de nivel.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La base terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción del elemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

07.3.3 EMPEDRADO DE E=6" (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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 +/20mm al aplicar una regla de madera de 3 metros en cualquier sentido.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

07.3.4 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (unidad de medida: m²)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

07.3.5 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

07.3.6 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4 (unidad de medida: m²)

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 deterioro, 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

- Obrero B y Obrero C

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.

07.3.7 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arrocetas de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra,

hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un periodo no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

08 SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

08.1 SUMIDERO TRANSVERSAL

08.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

08.1.2 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL (unidad de medida: m³)

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.

METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M3), aprobado por el Inspector de obra de acuerdo a lo especificado.

08.1.3 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el nivelado y compactación de toda la superficie del piso donde se va a construir el canal de evacuación de aguas pluviales, en base a las indicaciones que se presentan seguidamente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizará un compactador tipo plancha manual y para el nivelado manual, un equipo de nivel.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La base terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector de obra autorice la construcción del elemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

08.1.4 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.01.00)

08.1.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.02.00)

08.1.6 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (unidad de medida: m²)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.03)

08.1.7 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor que se ejecuta en el fondo de excavaciones para las bases los muros de contención proporcionando una base para el trazado del elemento de inspección. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto cemento – hormigón 1:12 de 5 cm de espesor, directamente sobre el suelo natural o en relleno, como se indican en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- El cemento a usarse será Pórtland Puzolanico IP o alternativamente cemento normal Tipo I, que cumplan con las normas ASTM.
- El hormigón será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.
- Se considera como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM-70.
- El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica y lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.
- El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dura la hidratación del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M²), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

08.1.8 CONCRETO F'C= 210 KG/CM². (PRE MEZCLADO) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Por condiciones de comodidad para los usuarios, entrega al tránsito en el menor tiempo, y para ocupar menor espacio en la obra; se hará uso de concreto premezclado; el concreto será consolidado, mediante un vibrador para acomodar la mezcla, y obtener una resistencia de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a los 28 días. Se tomarán ensayos de asentamiento SLUMP, y muestras para determinar la resistencia del concreto a los 7 y 28 días.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Inspector de obra.

El concreto para las estructuras y otras construcciones de concreto armado consistirá de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos. Estos últimos se emplearán cuando lo solicite la Supervisión. El concreto será mezclado, transportado y colocado según las especificaciones, indicadas en el plano estructural. Todos los elementos de concreto se construirán en concordancia con la versión más reciente de la Norma de Construcciones en Concreto Estructural del American Concrete Institute (ACI 318).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Inspector de obra, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Residente suministre cubiertas que, a juicio del Inspector de obra, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada. La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Resistencia

El Inspector de obra verificará la resistencia a la compresión del concreto aleatoriamente determinando la extracción de muestras por parte del Residente.

La muestra de concreto serán (9) y de cada camión concretelo o mezcladora, con los cuales se llenaran en las probetas cilíndricas cada uno con fecha y de ser el caso el n° de camión, para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia deberá ser igual o podrá exceder % mínimo a la resistencia de diseño especificada en los planos.

La determinación de la resistencia a la compresión se efectuará en cilindros de 6"x12", de acuerdo con el "Método Estándar" de Pruebas para Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto, ASTM C 39.

Transporte y Colocación del Concreto

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de colocación en la forma práctica más rápida posible, por métodos que impidan la segregación o la pérdida de ingredientes y en una manera que asegure que se obtenga la calidad requerida. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final, de modo que el flujo se reduzca a un mínimo. Se utilizarán "chutes" y canaletas para caídas mayores que 1.50 m. Las canaletas o "chutes" serán de metal o

revestidas de metal y tendrán una pendiente que no exceda uno vertical a dos horizontal, ni será menos de una vertical a tres horizontal. Las canaletas o conductores de más de 6 m de longitud y los conductos que no cumplan con los requisitos de pendiente podrán emplearse siempre que descarguen a una tolva antes de su distribución.

Antes de colocar el concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados y aprobados por el Inspector de obra en cuanto a la nivelación, posición, estabilidad y limpieza. No podrá efectuarse ningún vaciado de concreto hasta que haya sido obtenida la aprobación del Inspector de obra.

Se preverán puntos de nivelación con referencia al encofrado para así colocar la cantidad exacta de concreto y obtener una superficie nivelada, según indiquen los planos.

Toda sustancia extraña adherida al encofrado deberá eliminarse.

El concreto deberá ser protegido durante el transporte de la acción de lluvias, Sol, viento y variaciones en la humedad del medio ambiente. La temperatura del concreto al ser colocado no deberá estar por debajo de 13°C, ni deberá ser mayor que 24°C. Todo el concreto deberá ser vaciado en presencia del Inspector de obra.

El concreto será colocado en forma continua, en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre otro que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. La colocación del concreto en losas de techos deberá hacerse evitando la concentración de grandes masas en áreas reducidas.

Si un elemento no puede completarse en forma continua, se harán juntas de construcción en las ubicaciones que se indiquen en los Planos o en las que sean aprobadas por el Inspector de obra.

Los separadores temporales colocados en las formas deberán ser removidos cuando el concreto haya llegado a la altura necesaria y por lo tanto haga que dichos implementos sean innecesarios. Podrán quedarse cuando son de metal o de concreto y si previamente ha sido aprobada su permanencia.

Consolidación del concreto

Todo el concreto será plenamente compactado en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión, lo que será complementado por la distribución hecha por los Obreros A con herramientas de mano, tales como reglas de esparcimiento, enrasado y apisonado conforme sea necesario.

El vibrado deberá ser tal que se embeban en concreto todas las barras de refuerzo y todos los anclajes y sujetadores. El concreto deberá llegar a todas las esquinas, eliminándose los vacíos que puedan originar cangrejas.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm a 75 cm.

En cada inmersión, la duración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Generalmente la duración estará entre los 5 y 10 segundos.

Los vibradores no serán empleados para desplazar horizontalmente al concreto dentro de los encofrados.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de colocación de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro cúbico (M3).

08.1.9 ACERO DE REFUERZO G-60 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en la junta longitudinal.

MATERIALES

- Alambre
- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero A, Obrero B y Obrero C

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.

Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor trabajabilidad dentro del elemento.

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 de obra. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES

Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (KG).

08.1.10 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4 (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

08.1.11 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación del Inspector de obra.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá también evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañarlo.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concretos húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (M2), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

08.1.12 REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2" (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la tapa que se le proporciona al sumidero, estará conformada por una rejilla de acero

METODO DE MEDICION

Se medirá por metro cuadrado (M2).

08.2 TUBERIA PARA AGUAS PLUVIALES

08.2.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION (unidad de medida: m²)

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

- Obrero B y Obrero C

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.

08.2.2 EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA) (unidad de medida: m³)

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

En el caso que sobrepase el ancho especificado como máximo sin una aprobación por escrito del Inspector de obra, suministrar lechos o empotramientos de concreto para las tuberías.

No se harán pagos adicionales por dichos lechos o empotramientos de concreto. Asegurarse que los costados y fondos inferiores de las zanjas sean parejos y nivelados sin protuberancias de rocas.

Excavar las zanjas a una profundidad mínima de 10 cm por debajo de la parte inferior de la tubería, a menos que se haya mostrado en los planos, especificado o indicado por escrito por el Inspector de obra de modo tal, que el material para lecho (cama de apoyo) pueda ser colocado en la parte inferior de la zanja, dándole la forma que permita proporcionar un soporte firme y continuo para los cuerpos y campana de la tubería.

Si se encuentra material inestable al nivel de la parte inferior de la excavación de la zanja, dicho material deberá ser retirado. Cuando a juicio del Inspector de obra se determina que el material inestable se extiende a una profundidad excesiva, éste podrá indicar por escrito, la necesidad de estabilizar la parte inferior de la zanja, con material de relleno selecto o una capa de piedra triturada o grava, para proporcionar un soporte firme para la tubería o por otros métodos igualmente adecuados. Proporcionar escaleras como un medio de salida de la zanja, como lo requieren las normas de seguridad y salud aplicables. La excavación en zonas donde existan instalaciones, como tuberías de agua, conexiones domiciliarias, etc, serán a mano, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes Especificaciones.

Al iniciar la excavación el Residente deberá tener lista la investigación de interferencias con el fin de no dañar redes de agua, teléfono, energía y otros elementos o estructuras existentes en el área de excavación o próximas a las mismas. Si la excavación interfiere con redes de servicio público, el Residente hará el soporte adecuado o deberá tramitar ante la empresa correspondiente la desconexión antes de iniciar los trabajos del caso.

a.- DESPEJE.

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes, se cortarán taludes a un ángulo de reposo, para evitar los derrumbes o deslizamientos. De encontrarse materiales peligrosos o dañinos, hacerse cargo de ellos según lo indicado en las Especificaciones,

b.- SOBRE-EXCAVACIONES.

Las sobre - excavaciones se pueden producir en dos casos:

Autorizada. Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

Ejecutar la excavación adicional a la profundidad y ancho adicional, aprobado por escrito por el Inspector de obra.

Rellenar dicho espacio excavado con material de relleno selecto compactado, autorizado.

Compactar adecuadamente los materiales de relleno para evitar su asentamiento posterior.

Las excavaciones de tierra adicionales autorizadas, los materiales de relleno selecto, o concreto, utilizados para rellenar dichas excavaciones y la compactación de dichos materiales, serán pagadas bajo las Partidas del Contrato correspondientes.

No Autorizada. Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado.

c.- ESPACIAMIENTO DE LA ESTRUCTURA A LA PARED DE EXCAVACIÓN.

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura a construir o instalar, con respecto a la pared excavada son los siguientes:

En instalación de estructuras (tuberías, ductos, etc.) será de 0.40 m.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos dependerá del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

CLASIFICACION DE TERRENO.

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento, el tipo de excavación se ha clasificado en:

Terreno Normal.

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados tales como: Hormigón, compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

Terreno Saturado.

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y arcillas en un alto porcentaje. Para este caso específico se trata de arcillas compactas, húmedas, de color marrón claro a marrón oscuro, con presencia de agua. Durante todo el período de excavación y hasta que se termine y acepte el Trabajo en su inspección final, proporcionar los medios y equipos apropiados para el retiro y eliminación inmediata de agua que ingrese a cualquier excavación o parte del Trabajo.

En la operación del drenaje se empleara el método normal de depresión de la napa mediante bombeo para todas las zanjas que así lo exigen o bien en los casos que requiera se usara la presión indirecta.

Se tendrá especial cuidado de contar con el número o capacidad suficiente de unidades de bombeo tal que en el momento de instalación y prueba de los tubos, estos se encuentren completamente libres, respecto de la napa de agua deprimida. Igualmente se cuidara de efectuar bombeos continuados de las zanjas que lavarían el solado y destruiría la consistencia del terreno del fondo y paredes de la zanja.

El constructor será responsable del cuidado, mantenimiento y operación del equipo, deberá responder de los perjuicios ocasionados por apartarse de las instrucciones mencionadas. Utilizará los servicios de personal competente para el funcionamiento de este equipo especial.

El constructor tomara las medidas necesarias para asegurarse que el agua proveniente del bombeo no produzca aniegos ni inundaciones en la vía pública ni en las propiedades vecinas.

DESCRIPCION

Estas especificaciones están dirigidas a todas las partidas de excavación en terreno compacto de zanjas para tubería de 250 mm – 315mm de diámetro. Previamente tomar en cuenta generalidades.

Antes de excavar una zanja se requiere estar muy seguro de la alineación que ha de seguir el tramo, así como de la pendiente y el ancho de esta.

Para conferirle a la zanja estos tres parámetros en forma correcta se acostumbra hacer uso de niveles y escantillones. Lo anterior con el objeto de poder tener una excelente alineación tanto en el sentido horizontal como vertical a todo lo largo de cada tramo.

En condiciones sumamente adversas, de mucha profundidad y suelos de muy mala calidad el ancho de la zanja se incrementará según la rigurosidad de las condiciones del sitio, hasta un máximo de dos veces el diámetro (2D). Anchos mayores no retribuyen beneficios adicionales en la respuesta estructural de la tubería, sino más bien incrementan el costo de la obra.

La dimensión de la zanja debe ser lo suficientemente ancha como para asegurar el relleno de la zona del riñón de la tubería y permitir el uso de equipos de compactación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición es por metro cubico (M3).

08.2.3 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.01.00)

08.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.02.00)

08.2.5 REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB (unidad de medida: m)

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 a toda profundidad; comprende el mejoramiento de las salientes de las paredes y el fondo de zanja para tuberías de tubo PVC UF Clase SN-2 de 250 - 315mm, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias que hagan contacto con la tubería a instalar, tal como ha sido indicado en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el Inspector de obra.

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.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro lineal (M).

08.2.6 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

De acuerdo con el tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá 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 0.10m. 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.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición es por metro lineal (M).

08.2.7 TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 MM. (unidad de medida: m)

08.2.8 TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 MM. (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN.

Consiste en la adquisición y colocación de la tubería PVC, las cuales deben reunir las condiciones de la Norma Obrero B ISO 4435. Las tuberías correspondientes a la línea de distribución serán Policloruro de Vinilo no plastificado (PVC), ajustándose a las exigencias del proyecto, es decir, deberán ser de la clase y diámetros indicados en los planos respectivos.

Forma de ejecución.

- Toda tubería y accesorio será revisado cuidadosamente antes de su instalación a fin de detectar sus posibles defectos, tales como roturas, rajaduras, etc.; asimismo, verificándose que deban estar libres de cuerpos extraños.
- Transporte de los tubos a la zanja: Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndoseles disponer a lo largo de la zanja y permanecer expuestos el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.
- Instalación: Luego se procede a unir cuidadosamente los tubos, para lo cual se raya el interior de la campana de uno de los tubos y el exterior de la espiga de otro con una hoja de sierra, aplicándoseles luego el pegamento respectivo, primero a la campana y luego a la espiga, y rápidamente se introduce ésta última en la campana respectiva.
- Asentamiento: Los tubos deben ser bajados a la zanja manualmente con mucho cuidado para evitar su desprendimiento; se debe tener en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja a fin de dar un apoyo continuo al tubo.

SUMINISTRO

Se refiere al proceso de adquisición del material hasta la puesta en pie de obra.

CARGA Y TRANSPORTE

La tubería de PVC deberá ser cargada y transportada bajo la Supervisión del personal especializado a fin de evitar que la tubería sufra golpes y trepidaciones, las mismas que puedan ocasionar problemas de instalación o de comportamiento hidráulico en obra, para lo cual se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Se debe verificar que la plataforma del vehículo presente una superficie uniforme, sin la presencia de irregularidades o elementos salientes (clavos, pernos, etc.) que puedan dañar la tubería.

El carguío de la tubería debe efectuarse evitando los golpes durante el proceso de acomodo, de la misma manera los elementos de sujeción deberán ser adecuados a fin de que no produzca daño (raspaduras y/o fracturas).

Como norma general, ya sea para los tubos de simple presión o de unión flexible, las campanas se dispondrán en forma alternada, a fin de evitar el aplastamiento y/o fractura de la misma, durante el transporte.

La altura de apilamiento en tubos de PVC está en relación a la clase y diámetro de las tuberías a transportar ya que a clases mayores corresponde una mayor resistencia a la fractura y raspadura. Asimismo, deberá tomarse en cuenta que los tubos pueden transportarse introduciendo diámetros menores dentro de los mayores.

Dependiendo de la longitud de la plataforma, las tuberías podrán ser dispuestas en 1, 2 ó más rumas.

Con base al peso y diámetro de la tubería el carguío se hará a granel en forma manual o utilizando separadores de madera que faciliten su descarga.

RECEPCION, MANIPULEO Y DESCARGA

Para la recepción, manipuleo y descarga se tendrá en cuenta lo siguiente:

Al recibir la tubería en obra, deberá constatar que ésta haya llegado en perfectas condiciones, constatando que no presente defectos visibles ni rajaduras.

El manipuleo y descarga de la tubería de PVC con pesos inferiores a los 150 Kg puede efectuarse en forma manual sin la necesidad de equipo mecánico, evitando su descarga en forma brusca.

FIJACION DE CUERDA EN EL CAMION

Los tubos deberán descargarse lo más cercano a la zanja y al lado opuesto del desmonte, para así evitar mayor movimiento y traslado de tuberías.

Los tubos de mayor diámetro deben descargarse con ayuda de equipo mecánico tomando las siguientes precauciones:

- Evite golpear los tubos durante la operación.
- No trate el tubo violentamente.
- Asegure el perfecto estado de sogas, cadenas y ganchos que se utilicen.

ALMACENAMIENTO.

Cuando los tubos requieran previamente ser almacenados en el almacén de obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales.

MATERIALES

TUBERÍA.

La tubería a utilizarse será de PVC UF Clase SN-2 de 315mm. de diámetro, fabricado con cumplimiento de las normas de ITINTEC.

UNIONES

Serán del Unión Flexible, el sello será preferentemente con anillo de jebe o en su defecto se usará pegamento.

ACEPTACIÓN

La aceptación en la fábrica se hará de acuerdo a las normas del ITINTEC.

En obra los tubos serán rechazados si presentan defectos visibles

La provisión de los tubos, será de acuerdo al diámetro indicado en los planos

PROCESO CONSTRUCTIVO

TRANSPORTE Y MANIPULEO

La carga a los camiones debe efectuarse evitando los golpes, los tubos deben acomodarse de manera que no sufran daño durante el transporte, como se especifica anteriormente.

BAJADA A ZANJA.

Antes de que las tuberías, sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso.

COLOCACIÓN Y ENSAMBLES.

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería quede con dirección aguas arriba.

La tubería deberá colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan su fácil instalación, la profundidad de las zanjas no será en ningún caso menor de 50 cm. de proceder a la colocación de las tuberías deberá consolidarse el fondo de la zanja, una vez colocada será inspeccionada y sometida a las pruebas correspondientes antes de efectuar el relleno de las zanjas, el cual se ejecutará utilizando un material adecuado, extendiendo en capas de 20 cm., de espesor debidamente compactadas.

NIVELACIÓN DE PRUEBA

Se efectuará una nivelación de las claves de la tubería cada 20 m., cuando la pendiente de la línea es de más de 3% y cada 5 m., cuando la pendiente es inferior a 3%.

El alineamiento de las tuberías se hará utilizando cordeles. Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

La tubería y sus campanas deberán estar perfectamente limpias; a fin de que la adherencia de los anillos de jebe o el pegado sea perfecta.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros lineales (M), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

08.2.9 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de materiales de corte para conformar el relleno, y su compactación en capas de 0.20 metros, a fin de obtener los niveles finales de la sub rasante de la vía, rellenando la parte posterior del muro.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Compactador vibratorio tipo plancha
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo comprende la conformación de la parte posterior del muro, el material a utilizarse no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno, estará exento de materia orgánica. El material se colocará en capas de 0.20 metros de espesor, será esparcido y nivelado con la ayuda de herramientas manuales y posteriormente se procederá a su compactación (previo riego) por medio del equipo compactador.

De considerarlo el Residente y en función a la disponibilidad de maquinaria (cargador, rodillo compactador autopropulsado) y de espacio para maniobras se podrá usar maquinaria para efectuar el trabajo de relleno compactado, bajo la aprobación de la Inspección de obra.

CONTROLES

Las cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos. Se realizará los mismos controles de compactado que para el resto de la vía.

El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142) en suelos cohesivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se hará en metros cúbicos (M3).

08.2.10 DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Esta partida se refiere a los trabajos concernientes a la colocación de dados de anclaje de concreto

Una vez que los tubos son bajados asentados en la zanja manualmente con mucho cuidado para evitar su desprendimiento; se debe tener en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja a fin de dar un apoyo continuo al tubo, para ello, y con la finalidad de darle mayor protección a las tuberías se deben fijar con dados de concreto en puntos críticos de acuerdo a las características y pendiente del terreno.

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Verificar que los materiales adquiridos de agregado grueso y cemento tengan la calidad requerida para que cumpla con los requisitos de una buena calidad del concreto.
- La granulometría del agregado deberá cumplir con las especificaciones técnicas para concreto

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en metro cubico (M3).

08.2.11 PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

Estas especificaciones se refieren a las pruebas hidráulicas, pruebas de alineamiento y de nivelación, para toda la red instalada una vez que se concluya con los trabajos de ejecución de obra.

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de desagüe, haya quedado correctamente instalados, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por el Residente y con presencia del Inspector de obra, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos elementos que se requieran en esta prueba.

Las pruebas de la línea de desagüe a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzón, son las siguientes:

a) Prueba de Nivelación y Alineamiento.

Para Redes

b) Prueba hidráulica a zanja abierta.

Para redes.

Para conexiones domiciliarias

c) Prueba hidráulica con relleno compactado.

Para redes y conexiones domiciliarias.

d) Prueba de Escorrentía.

De acuerdo con las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, las redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

PRUEBA DE NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO.

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel.

Se considera pruebas satisfactorias de nivelación de un tramo cuando:

Para pendientes superiores a 10 por mil., el error máximo permisible no será mayor a ± 5 mm., medido entre dos puntos (tramos de 10 m.).

Para pendientes menores a 10 por mil, el error máximo permisible no será mayor a ± 2 mm., medida entre dos puntos (tramos de 10 m).

La prueba de alineamiento se realizará haciéndose pasar por el interior del tubo en todos los tramos una pieza o bola de sección transversal circular, cuyo diámetro tenga los siguientes valores de acuerdo al diámetro de las tuberías.

DIÁMETRO DEL TUBO	DIÁMETRO DE LA BOLA
160 mm	143.6 mm.
200 mm	182.2 mm.
250 mm	230.2 mm.
315 mm	292.6 mm.
355 mm	331.0 mm.

En general el
menor en 10 mm que el diámetro interior de la tubería.

diámetro de la bola será

Si en algún momento la bola no pasara libremente, el constructor realizará los trabajos necesarios para que en una nueva prueba quede expedito el tramo del sector.

PRUEBAS HIDRÁULICAS.

No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de desagüe no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

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.

a) Prueba de filtración.

Se procederá llenando agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 m bajo nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno con sus uniones totalmente descubiertas, así mismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliarias.

Esta prueba estará determinada por los parámetros indicados en la Tabla N°01.

b) Prueba de Infiltración.

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería o cualquier otro instrumento, que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos.

Para las pruebas a zanja abierta, esta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterráneo alcance su posición normal debiendo tenerse cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el deslizamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

Esta prueba estará determinada por los parámetros indicados en la Tabla N°01.

TABLA N° 01

PERDIDA ADMISIBLE DE AGUA EN LAS PRUEBAS DE FILTRACIÓN E INFILTRACIÓN

Díámetro del Tubo mm. pulg.	Filtración o Infiltración Admisible en cm³/min/m
160 6"	19
200 8"	25
250 10"	32
315 12"	38
355 14"	44
400 16"	50
450 18"	57
500 20"	67

MÉTODO DE MEDICIÓN.

La MÉTODO DE MEDICIÓN será por metro lineal (M).

09 BARANDAS METALICAS**09.1 BARANDAS METALICAS (INC. PINTURA)** (unidad de medida: m)**Descripción**

Consiste en la fabricación y colocación de barandas de fierro galvanizado tanto al borde de las veredas, para el caso se deberán de regir de acuerdo a los detalles de barandas, la partida incluye construcción, colocación y acabados, así como de pinturas, en los parantes y elementos interiores se utilizará tubos de diferentes dimensiones, ver planos.

Método de Ejecución

Las barandas estarán constituidas por tubería de fierro galvanizado revestido con pintura anticorrosiva, los parantes serán de 2" de diámetro, la baranda superior de 2 1/2" de diámetro y las barandas intermedias serán de 1" de diámetro. Todos los elementos irán soldados.

Se construirán los elementos en la forma y longitudes indicadas en el plano respectivo debidamente soldados entre sí y a los parantes, luego de concluida la soldadura se procederá a retirar todas las asperezas e imperfecciones y previo un lijado se pintará la estructura (parantes y tubos intermedios).

Cuando se acabe el proceso de soldadura, se debe remover la escoria de todas las soldaduras terminadas, y se limpiará con escobilla de alambre de acero. Consideraciones no especificadas en el presente ítem se remitirán a lo que indica la norma E-090 Estructuras metálicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Controles

- Controles Técnicos: El Inspector de obra aprobará el equipo, materiales y método de construcción que presente el Residente de Obra de acuerdo con esta especificación.
- Controles de Ejecución: El montaje deberá realizarse libre de deformaciones. Sus dimensiones no deben variar en más de 5 mm y las barras deberán ser rectas y paralelas entre sí.
- Controles Geométricos y de Terminado: Los tubos se ensamblarán de acuerdo a los planos y deberán asegurarse firmemente en el lugar correcto. Durante el vaciado del concreto se verificará su alineamiento.

Método de Medición

El método de medición se hará por metro lineal (M) de baranda terminada y colocada en su disposición final.

09.2 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 02.03.05)

10 OBRAS COMPLEMENTARIAS**10.1 PINTADO DE CRUCEROS PEATONALES Y SEÑALIZACION****10.1.1 DEMARCACION DE CRUCES DE VIA** (unidad de medida: m²)

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 epoxico

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Compresora neumática

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

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

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

10.1.2 DEMARCACION DE PAVIMENTOS (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el pintado de los sardineles al borde la vía.

MATERIALES

- Pintura reflectorizante de tráfico.
- Demarcadores reflectivos
- Disolvente epoxico

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Compresora neumática

MANO DE OBRA

- Obrero B y Obrero C

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.

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 el Inspector de Obra.

La demarcación se hará en forma manual o con ayuda de una compresora o 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.

En caso de usarse el equipo demarcador se tendrá en cuenta que éste 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 pintura a ser considerada para este trabajo será del tipo Reflectorizante de tráfico, la cual deberá ser disuelta con epóxico.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros lineales (M), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

11 PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD

11.1 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (unidad de medida: und)

Descripción.

Consiste en el estudio de las proporciones de agregado, cemento y agua para lograr las diferentes calidades de concretos que se utilizara en la obra.

Estos diseños se efectuarán en laboratorios de suelos y concreto reconocidos y aprobados por el Ingeniero Inspector de obra.

Método de medición.

Se utilizará la medida en Unid.

Bases de pago.

Se realizará de acuerdo al presupuesto de obra en Unidad (Und).

11.2 ROTURA DE BRIQUETAS (unidad de medida: und)

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 previsiones 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.

Medición

La toma de muestra, transporte a un laboratorio, la respectiva prueba y todo lo necesario para emitir el correspondiente registro certificado se medirá en Unidad (Und).

11.3 PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO (unidad de medida: und)

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

- Obrero C

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 sub-rasante 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, sí 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 metrados 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.

Método De Medición

El método de medición será por unidad.

11.4 PRUEBA DE SOLDADURA (unidad de medida: glb)

DESCRIPCIÓN

El Contratista de las Estructuras Metálicas deberá proporcionar todas las facilidades que requiera la Inspección para efectuar la inspección del material en el taller, garantizando su libre acceso a todas las áreas donde se estén efectuando los trabajos de fabricación. La Inspección está facultada para rechazar los trabajos que no se adecuen a los procedimientos indicados en estas especificaciones ó en las normas a las que aquí se hace referencia.

- a) El procedimiento y secuencia de soldadura se ajustará a lo indicado en las secciones 4 y 5 del Manual de Soldadura de la "American Welding Society" (AWS).

La soldadura se efectuará por el proceso de arco eléctrico. Los electrodos serán del tipo E60 y/o E70. El tipo de electrodo usado es el indicado en los planos del proyecto, y en todos los casos deberá ser metalúrgicamente compatible con el acero que se va a soldar.

Las superficies que servirán de apoyo a la soldadura deberán estar libres de rebabas y otras imperfecciones.

Para el caso de soldaduras de filete, la separación entre las partes a soldarse será la mínima posible y en ningún caso excederá de 3/16" (4.8 mm). Para aberturas de 1/16" (1.6 mm) ó mayores, el tamaño del cordón será incrementado en el mismo monto.

Las juntas que van a soldarse a tope deberán tener sus bordes mutuamente escuadrados. No se permiten descuadras mayores de 1/32" (0.8 mm) por cada pie (304.8 mm) de junta.

- b) Procedimiento de Calificación de Soldadores

Sólo se emplearán soldadores calificados. El Contratista de las Estructuras Metálicas presentará a la Inspección los Certificados de Calificación y de trabajo que demuestren la experiencia y calificación del Obrero A como un soldador de primera categoría.

Los certificados y constancias deben haber sido emitidos por empresas e institutos de seriedad probada y reconocida en la prestación de este tipo de servicios.

La calificación de un soldador no lo habilita para realizar cualquier tipo de trabajo de soldadura, sino que está limitada a aquellos que corresponden al tipo de prueba efectuada y aprobada.

- c) Inspección y Pruebas

La Inspección verificará la calidad de la soldadura, mediante las siguientes inspecciones:

Inspección Visual

La soldadura tendrá dimensiones y espesores regulares y constantes.

Los filetes tendrán convexidad entre 1/16" y 1/8" sin fisuras, quemaduras de metal o penetración incompleta.

Se comprobará la regularidad de la penetración.

La no coincidencia de las planchas que se suelden a tope, y el desalineamiento de soldaduras longitudinales de tubos no podrán superar en más de 1/4 el espesor de la plancha que se suelda.

En caso de presentarse duda sobre la calidad de cualquier soldadura, se podrá ordenar la prueba de la misma con rayos X, corriendo su costo por parte del Contratista de las Estructura Metálicas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será GLB, verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

12 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

12.1 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (unidad de medida: glb)

DESCRIPCIÓN

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo, implementación y administración del 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 : Glb.

12.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (unidad de medida: glb)

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: cascos 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.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : Glb

12.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA (unidad de medida: glb)

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 zonas de excavación y acordonamiento para limitación de áreas de riesgo, sistemas de entibados, interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, etc

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : Glb.

13 MONITOREO ARQUEOLOGICO

13.1 INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C. (unidad de medida: glb)

DESCRIPCIÓN.

En esta partida será ejecutada durante la ejecución de la obra donde se verificará si los hallazgos realizados son elementos arqueológicos aislado y/o contextualizado, se realizará el registro del hallazgo fotográfico y escrito y su recuperación inmediata. Si son elementos del contexto y presentan asociaciones significativas, muebles e inmuebles, procederá a realizar el registro del hallazgo, fotográfica, de manera escrita o inmediata y elabora un proyecto pertinente de acuerdo al estipulado en el reglamento de investigaciones Arqueológicas.

De darse hallazgos fortuitos durante la ejecución del servicio, realizara la recolección sistemática de materiales arqueológicas.

MÉTODO DE MEDICIÓN : Glb

13.2 GASTOS DE SUPERVISIÓN (unidad de medida: glb)

13.3 APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A. (unidad de medida: glb)

14 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

14.1 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.01.00)

14.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

(SIMILAR A LA PARTIDA 14.02.00)

14.3 LIMPIEZA FINAL DE OBRA (unidad de medida: m²)

Descripción

Bajo esta partida se considera los trabajos de eliminación de basura, sobrantes de obra, piedras sueltas, bolsas de cemento vacías y otros, de manera que la obra pueda ser entregada a los usuarios y entrar en pleno funcionamiento. El momento de la ejecución de ésta partida será definido por el Residente en coordinación con el Inspector de Obra y las entidades Municipales respectivas.

Equipos

- Camión volquete 5 M3
- Herramientas manuales

Modo de Ejecución de la Partida

El carguío del material a eliminar se realizará con herramientas manuales, desde la fuente de origen para luego ser transportado mediante camiones volquetes hacia los botaderos definidos por el Inspector de obra.

Controles

a. Controles Técnicos

El Inspector de obra aprobará el equipo y el método de construcción que presente el Residente de acuerdo con esta especificación.

Medición

La unidad de medición de las partidas es por metro cuadrado (M2) de área intervenida (correspondiente al área de ejecución de obra).

14.4 ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES (unidad de medida: m²)

Descripción

Esta partida se refiere al sembrado de pasto o césped natural sobre la superficie orgánica previamente preparada. (En las jardineras).

Materiales

- Semilla de pasto o césped natural

Equipos

- Herramientas manuales

Mano De Obra

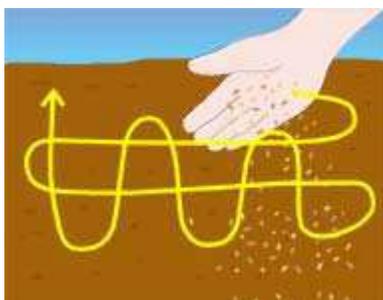
- Obrero B y Obrero C

Método De Ejecución

Con el auxilio de herramientas manuales se procederá al sembrado de las semillas de pasto o césped natural, se ha considerado en el análisis de precios unitarios el pasto natural, sin embargo de considerarlo el Residente, en función a la disponibilidad al momento de la ejecución de esta partida, la utilización de otras variedades de césped o pasto tales como el grass tipo strong, las gramíneas brasileñas, variedades de césped mediterráneo o bermuda, en todo caso si se opta por otra especie ésta deberá ser resistente al clima de la zona. La mejor época para realizar el sembrado son las estaciones templadas: primavera y otoño, en otra temporada hay que darle especial importancia al regado, se puede trasplantar también pasto ya crecido por metro cuadrado.

Para realizar el sembrado del césped o pasto natural se deberá verificar previamente que el terreno tenga buen drenaje, verificando que no haya depresiones o elevaciones significativas (+/- 30 mm), y que esté ligeramente compactado, cuando el terreno tenga una estructura suave y porosa, se distribuirán las semillas en forma uniforme en direcciones perpendiculares y luego hay que cubrir las con una delgada capa del material orgánico; una vez sembrado hay que pasar un rastrillo suavemente para enterrar la semilla a no más de 1 cm. de profundidad; a continuación compactar el terreno suavemente para poner las semillas en contacto con el suelo (usar un rodillo o pisón), es importante proteger en esta etapa la siembra de aves, animales y personas.

Regar el terreno para estimular el crecimiento de malas hierbas y malezas, suspender el riego por 2 o 3 días, hasta que la superficie del suelo esté seca y proceder a desmalezar con rastrillo o a mano.



Una vez plantada la semilla, empezar a regar en forma de lluvia fina, suave y lentamente, no se debe permitir que el terreno se seque pero hay que evitar anegamientos, especialmente durante los primeros 25 días, pues se puede perder la semilla. Luego de las dos primeras se realizó el sembrado, verificar cada 7 días el crecimiento del pasto y volver a plantar semillas en aquellos lugares que no han dado brotes de pasto hasta que toda la superficie esté cubierta con él.

Cuando el pasto tenga entre 8 y 10 cm. de altura, realizar el primer corte dejándolo entre 4 y 6 cm. Para el cuidado del pasto lo más importante es mantener el suelo húmedo, con riego profundo, sobre todo en días con mucho calor, se debe revisar y eliminar periódicamente la aparición de malezas, por lo menos una vez al año se debe fertilizar el pasto con abono especial y los herbicidas selectivos. Se ha considerado además en esta partida el sembrado de plantas ornamentales, un plantón cada cuatro metros cuadrados en promedio, se recomienda colocar plantas nativas que permitan dar mayor prestancia a la calle. También se considera la colocación de plantas ornamentales a razón de una

por cada metro cuadrado (dependiendo de la ubicación escogida) pudiendo ser menor en el caso de la jardinera, o agrupar plantas ornamentales por sectores.

Controles

Se verificará que se realice el sembrado en toda la superficie, además que el riego se realice periódicamente (por lo menos interdiario) en toda el área destinada a la reforestación durante dos tres primeros meses después del sembrado. Se debe replantar tantas veces sea necesario hasta obtener pasto en toda la superficie, hecho que se debe coordinar con los beneficiarios.

Método De Medición

El método de medición será por metro cuadrado (M2).

14.5 PLANTAS NATIVAS (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en los trabajos correspondientes a mejorar el terreno para la colocación de arbusto ornamental típico, para lo cual se deberá trasladar tierra agrícola de las cercanías de la zona o de acuerdo a lo que disponga el Ingeniero Residente, cuidando que el terreno reúna las condiciones para el crecimiento de los plantones.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta partida comprende la adquisición y colocación de arbustos nativos previamente seleccionados por el Residente en un terreno previamente preparado para que garantice su prendimiento y desarrollo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por Unidad (Und), verificado y aceptado por la Inspección.

14.6 BASUREOS (unidad de medida: par)

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de basureros metálicos pintadas al horno color verde de estructura metálica prefabricada según diseño de planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por (PAR).

15 SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19

15.1 ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 (unidad de medida: und)

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 Especificas
- Disposiciones Específicas Complementarias
- Responsabilidades
- Anexos

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : UND.

15.2 CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19 (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Comprende todas las actividades para implementar mediante charlas al personal técnico en la prevención y mitigación del impacto en Obra de Covid 19 en el trabajo.

Las mencionadas capacitaciones deberán contener:

- Cronograma de actividades y charlas de monitoreo
- Cronograma de actividades en eventual caso de dar positivo o el personal de muestras sintomatológicas de la enfermedad Covid
- Programa de aislamiento efectivo por Covid 19
- Limpieza y desinfección de centros de trabajo
- Evaluación de la condición de la salud del trabajo previo al regreso o reincorporación al centro de trabajo.
- Lavado y desinfección de manos obligatorio.
- Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo.
- Medidas de aplicación colectiva (ambientes adecuadamente ventilados, distanciamiento social mas de u1 m., etc)

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : UND.

15.3 IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19 (unidad de medida: glb)

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

15.4 PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19 (unidad de medida: und)

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 : UND.

15.5 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

15.6 CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION (unidad de medida: m²)

15.7 CONSTRUCCION DE VESTIDORES (unidad de medida: m²)

15.8 CONSTRUCCION DE COMEDOR (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a las labores de vigilancia de la residencia, almacén de obra, bienes de la obra en el emplazamiento de la construcción, de la ubicación de los ambientes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Primero ubicar la zona donde se ubicará los ambientes, hacer la limpieza del terreno, realizar corte, relleno y compactado según corresponda. Realizar el vaciado de piso con concreto simple. Las paredes de los ambientes serán fabricados con paneles de Triplay, los cuales serán tratados adecuadamente, previendo además los vanos correspondientes. La cobertura de los ambientes será de calamina o material similar que permitan impermeabilizar los ambientes.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA

Unidad de medida : Metro cuadrado M2.

Norma de medición:

Para la determinación de los trabajos realizados en esta partida se considerarán el área que los ambientes ocupan, estando el precio de la partida valorizado en forma de metros cuadrados.

15.9 SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19 (unidad de medida: und)

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

**NO PASAR
SIN**



**CONTROL
TEMPERATURA**

**UTILICE SU
MASCARILLA**



**CUBRA NARIZ
Y BOCA**

**PROHIBIDO
JUNTARSE**



**MANTENGASE
ALEJADOS**

**LAVESE LAS
MANOS**



**MINIMO
20 SEGUNDOS**

PRECAUCION



**DESINFECCION
DE CALZADOS**



Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú agregó 7 fotos nuevas.

2 h · 🌐

#PerúEstáEnNuestrasManos #YoMeQuedoEnCasa Si tienes algunas dudas referente al Estado de Emergencia Nacional, esto es lo que debes saber:

1 TRASLADO DE PERSONAS

LO QUE DEBES SABER



-  En caso de incumplir con la restricción de la libertad de tránsito, las personas serán detenidas y llevadas a la comisaría y denunciadas por poner en peligro a la ciudadanía. Luego, serán trasladadas a su domicilio para que cumplan con la cuarentena.
-  La población más vulnerable son los **adultos mayores, lo mejor es que no salgan de su domicilio**, en ellos tenemos que focalizar toda nuestra atención como Estado, como comunidad y como familia.
-  En el caso de los **conductores de vehículos que se trasladen sin autorización**, la Policía y las Fuerzas Armadas los podrán intervenir y quitarles brevete y tarjeta de propiedad, salvo que acrediten que se trasladan para compra de alimentos, por temas de salud o para prestar servicios esenciales.
-  Si una persona sale por alguna excepción (compra de alimentos, salud o servicios esenciales) **deberá acreditarse con su DNI o recibo de servicios** (si no se tiene la dirección vigente en el DNI) y deberá estar cerca de su zona de residencia. Se recomienda que sea una persona por familia, por períodos breves de tiempo para evitar aglomeraciones.

2 TRANSPORTE

LO QUE DEBES SABER

-  El cierre de fronteras aplica desde las 00:00 del martes 17 de marzo.
-  Desde este martes 17, el **transporte interprovincial está prohibido**, se permitirá que los camiones crucen el límite 15 con destino, pero después de que estos terminen, no se podrá continuar con los trabajos interprovinciales.
-  El **transporte aéreo no está prohibido**, sino que se ha restringido al 10%. Ello permitirá trasladarse para quienes están indispensables dentro. Igual aplica para los taxis.
-  Se puede permitir el **servicio de taxi para una persona que no**

3 TRABAJO

LO QUE DEBES SABER

-  Si una persona **no está al trabajo** los empleadores no deben sancionarla ni despedirla de manera arbitraria. Estamos en estado de emergencia y en cuarentena. Si una empresa incumple, podrá ser denunciada ante la **SUNAFIL** del Ministerio de Trabajo y será sancionada.
-  En estos 15 días si es posible, hay que hacer **trabaja a distancia** desde casa. Si no, se da una **bonificación que sirve de sueldo** por este plazo y se reanuda la tarea, posteriormente. **No es un adelanto de vacaciones.**
-  Si una persona está en su casa, se le otorga un **personal particular de seguridad** (quien tiene). Podrá seguir laborando solo el **personal esencial para garantizar que sigan funcionando los lugares que deben abastecer medicamentos e alimentos.**
-  También podrán seguir laborando las personas que trabajan en la producción o abastecimiento de alimentos, actividades de pesca para venta, hoteles, farmacias, hospitales e clínicas, servicios de

4 TEMAS SENSIBLES

LO QUE DEBES SABER

-  Si se presentan casos de **violencia familiar o violencia**, se puede hacer la denuncia a través de la línea 100, los Centros de Emergencia Mujer (CEM) y las comisarías.
-  La Superintendencia de Banca y Seguros ha coordinado con las entidades financieras para que **se sigan facilitando los préstamos** (pagos de intereses) **no se prestamos** desde el inicio de la emergencia. Se reanuda de inmediato a la medida y otros alcances, tributarios.
-  En el caso de **Pensión 65**, se les paga cada dos meses, como en esta oportunidad se les pagará cuatro meses, gracias a la Ley Facilitadora del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDESI) 1,80 millones para una atención preferencial. Para lo

2 TRANSPORTE



LO QUE DEBES SABER



El **cierre de fronteras** aplica desde las **00:00 del martes 17 de marzo**.



Desde este martes 17, el **transporte interprovincial está prohibido**. Se permitirá que los recorridos iniciados el lunes 16 concluyan, pero después de que estos terminan, no se podrá continuar con los traslados interprovinciales.



El **transporte urbano no está prohibido**, sino que se ha restringido al 50%. Ello permitirá trasladarse para quienes resulte indispensable hacerlo. **Igual opera para los taxis**.



Se puede permitir el **servicio de taxi para una persona que no tiene movilidad y requiere una atención médica de urgencia**, pero es la excepción. Igual si se requiere el traslado de un médico, enfermera, o para quienes tienen que prestar servicios esenciales. Siempre hay que mantener la distancia social.



PERÚ

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

EL PERÚ PRIMERO

3 TRABAJO



LO QUE DEBES SABER



Si una persona no asiste al trabajo los empleadores no deben sancionarla ni despedirla de manera arbitraria. Estamos en estado de emergencia y en cuarentena. Si una empresa incumple, podrá ser **denunciada ante la SUNAFIL del Ministerio de Trabajo** y esta será sancionada.



En estos 15 días si es posible, hay que hacer **trabajo a distancia**, desde casa. Si no, se da una **licencia con goce de haber** por este plazo y se recuperarán las horas posteriormente. **No es un adelanto de vacaciones.**



Si una persona está en su casa, no se justifica un **personal particular de seguridad** (guachimán). Podrá seguir laborando **solo el personal esencial para garantizar que sigan funcionando los lugares que deben abastecer medicamentos o alimentos.**



También podrán seguir laborando las personas que trabajen en la producción o abastecimiento de alimentos, actividades de pesca para venta, bodegas, farmacias, hospitales o clínicas, servicios de telefonía, servicio de recojo de desperdicios, bancos, financieras, seguros, distribución de combustible, medios de comunicación, centrales de atención telefónica y cuidado de niños, ancianos o personas en situación de vulnerabilidad **todos ellos previa acreditación de sus empleadores.**



PERÚ

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

EL PERÚ PRIMERO

4 TEMAS SENSIBLES



LO QUE DEBES SABER



Si se presentan casos de **violencia familiar o violación**, se puede hacer la denuncia a través de la línea 100, los Centros de Emergencia Mujer (MIMP) y las comisarías.



La Superintendencia de Banca y Seguros ha coordinado con las entidades financieras para que **otorguen facilidades en los créditos (pagos de tarjetas, pagos de préstamos)**. Desde el Ejecutivo, se ha aplazado la declaración de impuesto a la renta y otras obligaciones tributarias.



En el caso de **Pensión 65**, se les paga cada dos meses, pero en esta oportunidad **se les pagará cuatro meses juntos**. Se está facilitando al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) **S/40 millones para una atención preferencial**. Para la formación de una red de protección del adulto mayor y las personas con discapacidad severa.



Los principales supermercados pusieron algunas restricciones a la compra de productos básicos y de primera necesidad. Se invoca a mantener la calma. **No habrá desabastecimiento de alimentos**.



El Estado peruano tiene reservas suficientes de la **vacuna contra el neumococo para los ancianos en el país**. En la página web y las redes sociales del Ministerio de Salud se indican los lugares en los que se provee la vacuna.

5 SECTORES ESPECÍFICOS



LO QUE DEBES SABER



La producción y abastecimiento de alimentos están exceptuados de las restricciones de libertad de tránsito. Seguirán funcionando las panaderías, los supermercados y las tiendas para tener los insumos necesarios para estar en casa. La recomendación es que vaya a comprar una sola persona, evitar el congestionamiento, el roce y la aglomeración de ciudadanos.



El Ministerio de Economía gestionará con los sectores correspondientes los casos excepcionales. La regla es que todo se detiene, pero hay excepciones por actividades esenciales que no pueden parar inmediatamente (como los hornos de las cementeras y la actividad minera) o que deben continuar operando para brindar servicios esenciales.

6 MASCOTAS



LO QUE DEBES SABER



Los centros veterinarios solo podrán atender los casos de **emergencia** en donde corra riesgo la salud de las mascotas. Invocamos a los veterinarios a informar sobre estos servicios.



Se podrá adquirir alimentos para las mascotas en centros de abastecimiento como supermercados. Si hay algún tema muy específico de alimentación, puede ser una de las excepciones del estado de emergencia.



Por temas de sanidad se podrá sacar a los perros a pasear para que haga sus necesidades, pero a sitios muy cercanos, mantener la distancia social de otras personas y que sea muy breve. No se puede utilizar como una excusa para incumplir la cuarentena.



Los importadores y distribuidores de arena sanitaria para gatos y alimentos para aves, podrán seguir brindando el servicio esencial, pero hay que procurar parar, de ser posible.



PERÚ

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

EL PERÚ PRIMERO

7 SECTORES ESPECÍFICOS



LO QUE DEBES SABER



El Ministerio Público, el Poder Judicial y el Tribunal Constitucional han dispuesto la suspensión de sus actividades para no incrementar el riesgo de contagio. Se suspenden los plazos. Se mantienen algunos servicios esenciales en el sistema de justicia, pero la regla es la cuarentena.



El Congreso y cada poder del Estado y organismo autónomo puede decidir sobre su funcionamiento. Invocaríamos a que, luego de la instalación, se adopten todas las medidas para reducir al mínimo la posibilidad de contagio.



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

EL PERÚ PRIMERO

“Análisis Comparativo del Proyecto de Mejoramiento de las Vías Vehiculares y Peatonales en la Calle y Jirón Santiago en la APV. Manhuañoncca I etapa, distrito de Santiago – Cusco – Cusco, con la aplicación del BIM”



Anexo 09 – Presupuestos

LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : PRESUPUESTO CON GG TESIS MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PRESUPUESTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 01/11/2023

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					376,441.98
471060001	OBRERO A	hh	5,833.8356	11.00	64,172.19
471060002	OBRERO B	hh	10,875.1330	10.42	113,318.89
471060003	OBRERO C	hh	20,055.6201	9.84	197,347.30
471060004	TOPOGRAFO	hh	139.4440	11.50	1,603.61
MATERIALES					585,560.41
021060004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	465.8086	6.00	2,794.85
021060002	ALAMBRE NEGRO N°08	kg	770.9362	6.30	4,856.90
431060055	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.00 m	und	305.8163	35.00	10,703.57
371060012	CARTEL DE OBRA TIPO GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40m	und	1.0000	550.00	550.00
301060046	PEGAMENTO PARA PVC AGUA	gal	5.0000	90.00	450.00
721060066	TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	m	52.5000	12.00	630.00
721060018	CODO DE PVC SAP DE 1/2"	und	50.0000	2.00	100.00
721060062	TEE PVC SAP DE 1/2"	und	50.0000	2.00	100.00
721060075	UNION PVC SAP DE 1/2"	und	50.0000	2.00	100.00
301060038	LLAVE CORPORATION DE 1/2"	und	50.0000	30.00	1,500.00
711060001	ABRAZADERA DE 6"	und	50.0000	25.00	1,250.00
301060076	YESO	bol	72.3147	12.00	867.78
431060001	ESTACA DE MADERA	und	534.5352	1.00	534.54
021060005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	439.1281	6.50	2,854.33
431060040	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10' (PIEZA)	pza	1,139.2798	31.00	35,317.67
431060039	MADERA AGUANO DE 1 1/2"x 8"x 10'	pza	932.1424	62.00	57,792.83
531060001	DIESEL B-5	gal	161.7502	14.14	2,287.15
721060067	TUBERIA PVC 3" SAL	m	606.8370	18.00	10,923.07
021060003	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	1,846.8912	5.30	9,788.52
031060002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	44,482.0454	4.80	213,513.82
301060025	ELECTRODO DE SOLDADURA P 3/16"	kg	117.1900	18.90	2,214.89
651060074	TUBO F° GALV. DE 2"	m	257.8180	55.00	14,179.99
651060073	TUBO F° GALV. DE 2 1/2"	m	257.8180	70.00	18,047.26
651060072	TUBO F° GALV. DE 1"	m	119.7942	45.00	5,390.74
651060001	CODO DE F° G° DE 2"	und	46.8760	35.00	1,640.66
541060047	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	14.7094	58.00	853.14
541060064	THINER	gal	19.7374	16.00	315.80
371060001	BROCHA DE 4"	und	18.0162	20.00	360.32
541060048	PINTURA ESMALTE DE TRAFICO	gal	34.2120	79.00	2,702.75
541060002	DISOLVENTE EPOXICO	gal	9.1187	140.00	1,276.62
301060022	DEMARCADOR REFLECTIVO	und	3,647.4800	5.00	18,237.40
721060068	TUBERIA PVC de 200 mm (8") x 6 mtrs S-25 (INC. anillo flexible)	und	8.5000	360.00	3,060.00
721060001	CACHIMBA DE PVC DE 4" A 8"	und	50.0000	50.00	2,500.00
391060001	AGUA	m³	887.0823	1.20	1,064.50
381060001	MATERIAL DE BASE (Puesto en obra)	m³	585.6480	45.00	26,354.16
051060001	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	101.6329	80.00	8,130.63
041060002	ARENA GRUESA	m³	91.8813	80.00	7,350.50
211060001	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	1,044.4058	25.20	26,319.02
371060015	CASCOS DE SEGURIDAD	und	40.0000	15.00	600.00
371060029	GUANTES DE CUERO	par	40.0000	15.00	600.00
371060030	GUANTES DE JEBE	par	40.0000	7.50	300.00
301060050	PROTECTOR DE NARIZ (MASCARA) CON FILTRO	und	10.0000	30.00	300.00
371060016	CHALECO REFLECTIVO CON LOGOTIPO	und	40.0000	35.00	1,400.00
301060036	LENTES DE PROTECCION DE POLICARBONATO	und	40.0000	15.00	600.00
371060014	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL INC. BASTIDOR	und	100.2608	25.00	2,506.52
051060002	PIEDRA GRANDE	m³	215.0460	80.00	17,203.68
371060013	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und	16.0000	50.00	800.00
371060017	CINTA DE SEGURIDAD	rl	6.0000	40.00	240.00
121060001	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 x 25A	pza	1.0000	45.00	45.00
371060021	CONO REFLECTIVO VIAL DE 70 cm	pza	8.0000	50.00	400.00
301060042	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rl	6.0000	65.00	390.00

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
301060031	GUANTES DE LATEX DESECHABLES CAJA X 100 UNIDADES	cja	12.0000	60.00	720.00
371060032	GUANTES DE NITRILO X 100 UNIDADES	cja	2.0000	340.00	680.00
301060007	BARBIJOS DESCARTABLES X 50 UNIDADES	cja	12.0000	70.00	840.00
301060035	LENTE CLAROS DE PROTECCION	und	60.0000	10.30	618.00
301060043	MASCARILLAS FACIALES DE USO DE OBRA	und	60.0000	12.00	720.00
371060011	CAMISA Y PANTALON DRILL SEGUN MODELO	jgo	40.0000	67.00	2,680.00
301060063	TERMOMETRO INFRARROJO DIGITAL TIPO PISTOLA	und	1.0000	340.00	340.00
301060053	PULSOXIMETRO	und	1.0000	285.00	285.00
371060026	ENTERIZO DE PROTECCION CON CAPUCHA	und	24.0000	60.00	1,440.00
031060001	ACERO CORRUGADO 1/2"	und	60.1569	31.40	1,888.93
041060001	ARENA FINA	m³	30.0604	135.00	4,058.15
301060001	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	kg	40.4100	6.00	242.46
041060003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	5.6630	25.00	141.58
391060028	GRASS INGLES MEDITERRA (O SIMILAR)	kg	2.1414	90.00	192.72
711060059	TAPA METALICA DE F°F° DE D=0.60 MTRS.	und	11.0000	290.00	3,190.00
371060054	REGLA DE MADERA	m³	45.9630	3.20	147.08
131060001	ASFALTO RC 250	gal	359.5074	23.64	8,498.76
431060037	LEÑA	cjt	23.8512	10.00	238.51
021060001	ACERO LISO DE 3/4"	und	92.4058	70.60	6,523.85
531060027	GRASA	kg	73.0552	22.00	1,607.21
391060049	PLANTAS NATIVAS	und	6.0000	20.00	120.00
301060065	TRAPEADOR CON BALDE ESCURRIDOR	und	4.0000	40.00	160.00
301060034	LEJIA DESINFECTANTE X 4 KG	und	40.0000	15.00	600.00
301060045	PAPEL TOALLA HOJA SENCILLA 300 m	rl	20.0000	35.00	700.00
301060006	BANDEJA PARA DESINFECCION DE CALZADO CON ESPUMA	und	5.0000	25.00	125.00
371060058	TACHOS DE BASURA CON PEDAL 15 LT	und	5.0000	55.00	275.00
391060033	JABON DE ROPA X 1/2 BARRA	und	30.0000	2.50	75.00
301060009	BOLSA DE PLASTICO PARA BASURA COLOR NEGRO X 100	und	4.0000	19.00	76.00
301060005	ALCOHOL ETILICO (ETANOL) 95% X1 LT	und	30.0000	15.00	450.00
301060024	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA (MATERIAL PLASTICO)	und	4.0000	190.00	760.00
301060044	MOCHILA FUMIGADORA CAPACIDAD 20 LT	und	2.0000	235.00	470.00
721060071	TUBERIA PVC SAP DE 1" X 3m	m	74.1912	18.00	1,335.44
301060008	BASUREROS	und	6.0000	300.00	1,800.00
301060010	CALAMINA GALVANIZADA	pln	58.8000	22.00	1,293.60
431060041	MADERA AGUANO DE 2"x 3"x 10'	p²	705.6000	4.80	3,386.88
011060001	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal	2.2968	90.00	206.71
721060019	CODO PVC UF 250 mm	und	2.0012	285.00	570.34
721060069	TUBERIA PVC de 250 mm x 6 mtrs SN-2 (INC. anillo flexible)	m	43.6844	47.50	2,075.01
721060020	CODO PVC UF 315 mm	und	4.0008	325.00	1,300.26
721060070	TUBERIA PVC de 315 mm x 6 mtrs SN-2 (INC. anillo flexible)	m	157.2900	75.00	11,796.75
601060001	TECKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	pln	32.3750	17.50	566.56
721060060	TAPON PVC 250mm	und	1.5950	18.00	28.71
721060061	TAPON PVC 315mm	und	1.5950	24.00	38.28
	EQUIPO				228,710.61
371060002	WINCHA DE 50m	he	201.2946	0.50	100.65
301060081	ESTACION TOTAL EQUIPO COMPLETO	he	135.8329	15.00	2,037.49
301060086	NIVEL	he	135.8329	5.00	679.16
481060089	TRONZADORA 14"	hm	1,368.4090	2.50	3,421.02
491060085	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP	hm	187.5040	12.00	2,250.05
491060080	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600 - 900 PCM	hm	50.7798	100.00	5,077.98
301060002	ALQUILER DE AMBIENTES PARA ALMACEN Y RESIDENCIA	mes	7.0000	1,500.00	10,500.00
491060088	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	40.9936	280.00	11,478.21
491060090	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	555.3695	8.00	4,442.96
481060079	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2,600.6440	10.00	26,006.44
491060001	CARGADOR RETROEXCAVADORA 108 HP	hm	19.6028	160.00	3,136.44
481060082	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	100.9759	10.00	1,009.76
481060077	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	597.6063	160.00	95,617.01
491060078	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	120.9403	200.00	24,188.05
491060087	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	50.9259	220.00	11,203.70
491060084	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	50.9259	220.00	11,203.70
321060001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	2,500.00	2,500.00
481060083	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	36.7527	7.00	257.27
481060001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1500 GLN	hm	22.3081	150.00	3,346.21
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.7240	376,441.98	10,254.50
	SUB-CONTRATOS				489,687.40

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
301060023	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	glb	2.0000	350.00	700.00
301060092	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	2.0000	2,500.00	5,000.00
301060094	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	1.0000	1,932.60	1,932.60
801060001	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m³	513.6285	365.00	187,474.40
301060056	ROTURA DE BRIQUETAS	und	70.0000	30.00	2,100.00
301060093	GASTOS DE SUPERVISIÓN - MINISTERIO DE CULTURA	glb	1.0000	257.00	257.00
301060003	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	3.0000	300.00	900.00
801060091	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C=245 kg/cm2	m³	585.6480	400.00	234,259.20
301060051	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	18.0000	45.00	810.00
301060095	PAGO POR CALIFICACION Y APROBACIÓN EN ARQUEOLOGIA	glb	1.0000	1,071.20	1,071.20
301060052	PRUEBA DE SOLDADURA SPRAY	glb	6.0000	45.00	270.00
301060096	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	60.0000	180.00	10,800.00
301060057	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	18.0000	15.00	270.00
511060001	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS)	m²	25.7900	1,700.00	43,843.00

TOTAL:	1,680,400.41
---------------	---------------------

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : PRESUPUESTO CON GG TESIS MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 01/11/2023

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
	MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.					1,680,400.41
01	OBRAS PROVISIONALES					32,005.91
01.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	896.30	896.30	
01.2	RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA	mes	7.00	1,500.00	10,500.00	
01.3	SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	m	1,253.26	14.45	18,109.61	
01.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
02	TRABAJOS PRELIMINARES					28,691.96
02.1	LIMPIEZA DEL TERRENO	m ²	4,398.20	0.82	3,606.52	
02.2	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	4,398.20	0.63	2,770.87	
02.3	ENCIMADO DE BUZONES					7,926.57
02.3.1	DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES	m ³	14.08	85.70	1,206.66	
02.3.2	ENCOFRADO DE BUZONES	und	11.00	98.75	1,086.25	
02.3.3	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	165.00	6.52	1,075.80	
02.3.4	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m ³	1.08	393.26	424.72	
02.3.5	COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES	und	11.00	375.74	4,133.14	
02.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS					14,388.00
02.4.1	RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA	pto	50.00	125.05	6,252.50	
02.4.2	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	pto	50.00	162.71	8,135.50	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS					29,806.96
03.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	2,788.21	0.81	2,258.45	
03.2	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE	m ³	1,281.05	10.02	12,836.12	
03.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	224.33	7.54	1,691.45	
03.4	PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE	m ²	2,788.21	3.83	10,678.84	
03.5	RIEGO	m ²	2,788.21	0.84	2,342.10	
04	MURO DE CONCRETO ARMADO					674,002.89
04.1	ZAPATA					69,575.84
04.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	427.53	0.81	346.30	
04.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m ³	1,435.47	32.78	47,054.71	
04.1.3	ENTIBADO DE TALUDES	m	191.90	70.64	13,555.82	
04.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	427.53	4.45	1,902.51	
04.1.5	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m ²	427.53	14.67	6,271.87	
04.1.6	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m ³	0.00	404.01	0.00	
04.1.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	427.53	1.04	444.63	
04.2	MUROS					372,525.19
04.2.1	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m ²	1,700.60	55.67	94,672.40	
04.2.2	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m ³	472.69	404.01	190,971.49	
04.2.3	DRENES TRANSVERSALES	m	146.86	26.29	3,860.95	
04.2.4	CURADO DE CONCRETO	m ²	1,700.60	1.04	1,768.62	
04.2.5	JUNTAS DE DILATACION	m	99.00	6.25	618.75	
04.2.6	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	3,027.90	26.63	80,632.98	
04.3	ACERO DE REFUERZO G-60 (ZAPATA Y MURO)					231,901.86
04.3.1	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	35,567.77	6.52	231,901.86	
05	PAVIMENTOS					366,489.29
05.1	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR					42,674.28
05.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	2,788.81	0.81	2,258.94	
05.1.2	MATERIAL DE BASE	m ³	557.76	47.71	26,610.73	
05.1.3	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m ²	2,788.81	4.11	11,462.01	
05.1.4	RIEGO	m ²	2,788.81	0.84	2,342.60	
05.2	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)					323,815.01
05.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	2,788.81	0.81	2,258.94	
05.2.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA	m ²	336.68	8.41	2,831.50	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
05.2.3	CONCRETO f _c =245 KG/CM2 (Pre mezclado)	m ³	557.76	440.71	245,810.41	
05.2.4	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL	kg	376.28	7.44	2,799.52	
05.2.5	ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION	kg	1,179.72	7.42	8,753.52	
05.2.6	ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATACION	kg	2,473.04	8.44	20,872.46	
05.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	3,594.82	6.85	24,624.52	
05.2.8	CURADO DE CONCRETO	m ²	2,788.81	1.04	2,900.36	
05.2.9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG	m	1,093.56	8.98	9,820.17	
05.2.10	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION, e=3/4", H=0.05 m.	m	323.75	9.71	3,143.61	
06	SARDINEL Y VEREDAS EXTERIORES					137,134.36
06.1	SARDINELES					78,875.42
06.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	160.61	0.81	130.09	
06.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	856.56	55.67	47,684.70	
06.1.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	80.30	347.90	27,936.37	
06.1.4	CURADO DE CONCRETO	m ²	374.90	1.04	389.90	
06.1.5	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	357.90	7.64	2,734.36	
06.2	VEREDAS					58,258.94
06.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	899.63	0.81	728.70	
06.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	899.63	3.98	3,580.53	
06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	60.70	52.52	3,187.96	
06.2.4	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	899.63	26.39	23,741.24	
06.2.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	44.98	347.90	15,648.54	
06.2.6	CURADO DE CONCRETO	m ²	899.63	1.04	935.62	
06.2.7	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	303.48	7.64	2,318.59	
06.2.8	BRUÑAS EN VEREDAS	m	3,624.00	2.24	8,117.76	
07	ESCALINATAS					7,238.32
07.1	ESCALINATAS					4,562.96
07.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	53.25	0.81	43.13	
07.1.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	53.25	3.98	211.94	
07.1.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	53.25	26.39	1,405.27	
07.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	106.50	9.16	975.54	
07.1.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	5.38	347.90	1,871.70	
07.1.6	CURADO DE CONCRETO	m ²	53.25	1.04	55.38	
07.2	CUNETAS					1,044.95
07.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	8.42	0.81	6.82	
07.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	16.85	15.17	255.61	
07.2.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.42	347.90	146.12	
07.2.4	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	12.64	48.28	610.26	
07.2.5	CURADO DE CONCRETO	m ²	12.64	1.04	13.15	
07.2.6	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	1.70	7.64	12.99	
07.3	DISIPADORES DE ENERGIA					1,630.41
07.3.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	2.52	0.81	2.04	
07.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	2.52	3.98	10.03	
07.3.3	EMPEDRADO DE E=6"	m ²	2.88	26.39	76.00	
07.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	13.44	55.67	748.20	
07.3.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.41	347.90	142.64	
07.3.6	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	13.44	48.28	648.88	
07.3.7	CURADO DE CONCRETO	m ²	2.52	1.04	2.62	
08	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES					89,799.22
08.1	SUMIDERO TRANSVERSAL					63,878.30
08.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	32.10	0.81	26.00	
08.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m ³	26.77	32.78	877.52	
08.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m ²	32.10	3.98	127.76	
08.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	34.80	19.19	667.81	
08.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	34.80	32.52	1,131.70	
08.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	57.84	55.67	3,219.95	
08.1.7	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m ²	32.10	14.67	470.91	
08.1.8	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m ³	16.48	404.01	6,658.08	
08.1.9	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	521.02	6.52	3,397.05	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
08.1.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m ²	54.74	48.28	2,642.85	
08.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	54.74	1.04	56.93	
08.1.12	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2"	m ²	25.79	1,729.42	44,601.74	
08.2	TUBERIA PARA AGUAS PLUVIALES					25,920.92
08.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	114.84	0.81	93.02	
08.2.2	EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA)	m ³	183.74	19.29	3,544.34	
08.2.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	17.83	19.19	342.16	
08.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	17.83	32.52	579.83	
08.2.5	REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB	m	191.40	4.96	949.34	
08.2.6	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	191.40	11.00	2,105.40	
08.2.7	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 mm.	m	41.60	66.07	2,748.51	
08.2.8	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 mm.	m	149.80	89.91	13,468.52	
08.2.9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	170.03	7.54	1,282.03	
08.2.10	DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO	m ³	0.25	413.68	103.42	
08.2.11	PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF	m	191.40	3.68	704.35	
09	BARANDAS METALICAS					51,026.09
09.1	BARANDAS METALICAS (Inc. Pintura)	m	234.38	215.97	50,619.05	
09.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	1.17	347.90	407.04	
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS					30,650.32
10.1	PINTADO DE CRUCEROS PEATONALES Y SEÑALIZACION					30,650.32
10.1.1	DEMARCAION DE CRUCES DE VIA	m ²	150.00	41.09	6,163.50	
10.1.2	DEMARCAION DE PAVIMENTOS	m	1,673.74	14.63	24,486.82	
11	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD					6,071.66
11.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	2.00	350.00	700.00	
11.2	ROTURA DE BRIQUETAS	und	70.00	34.06	2,384.20	
11.3	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	18.00	135.15	2,432.70	
11.4	PRUEBA DE SOLDADURA	glb	6.00	92.46	554.76	
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					8,175.00
12.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
12.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	2.00	1,900.00	3,800.00	
12.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	1,875.00	1,875.00	
13	MONITOREO ARQUEOLOGICO					3,260.80
13.1	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	1.00	1,932.60	1,932.60	
13.2	GASTOS DE SUPERVISIÓN	glb	1.00	257.00	257.00	
13.3	APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A.	glb	1.00	1,071.20	1,071.20	
14	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					180,910.62
14.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	2,671.25	19.19	51,261.29	
14.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	2,671.25	32.52	86,869.05	
14.3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	4,398.20	9.09	39,979.64	
14.4	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES	m ²	64.89	10.66	691.73	
14.5	PLANTAS NATIVAS	und	6.00	34.85	209.10	
14.6	BASUREROS	par	3.00	633.27	1,899.81	
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19					35,137.01
15.1	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19	und	1.00	2,500.00	2,500.00	
15.2	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	3.00	300.00	900.00	
15.3	IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19	glb	2.00	4,161.50	8,323.00	
15.4	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	60.00	180.00	10,800.00	
15.5	EQUIPOS DE DESINFECCION	glb	1.00	3,691.00	3,691.00	
15.6	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION	m ²	4.00	147.16	588.64	
15.7	CONSTRUCCION DE VESTIDORES	m ²	4.80	147.16	706.37	
15.8	CONSTRUCCION DE COMEDOR	m ²	50.00	147.16	7,358.00	
15.9	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	18.00	15.00	270.00	

Costo Directo	1,680,400.41
GASTOS GENERALES 22.21%	373,268.90
GASTOS DE INSPECTOR DE OBRA 5.61%	94,340.90
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO 4.03%	67,731.00
GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 0.70%	11,681.60
PRESUPUESTO TOTAL	2,227,422.81

[Son: dos millones doscientos veintisiete mil cuatrocientos veintidos Soles con ochenta y un céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 26/04/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.						1,684,961.61
01	OBRAS PROVISIONALES					32,005.91
01.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	896.30	896.30	
01.2	RESIDENCIA, ALMACEN Y GUARDIANIA DE OBRA	mes	7.00	1,500.00	10,500.00	
01.3	SEÑALES PREVENTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	m	1,253.26	14.45	18,109.61	
01.4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
02	TRABAJOS PRELIMINARES					28,691.96
02.1	LIMPIEZA DEL TERRENO	m²	4,398.20	0.82	3,606.52	
02.2	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	4,398.20	0.63	2,770.87	
02.3	ENCIMADO DE BUZONES					7,926.57
02.3.1	DEMOLICION DE CONCRETO EN BUZONES	m³	14.08	85.70	1,206.66	
02.3.2	ENCOFRADO DE BUZONES	und	11.00	98.75	1,086.25	
02.3.3	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	165.00	6.52	1,075.80	
02.3.4	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m³	1.08	393.26	424.72	
02.3.5	COLOCADO DE TAPAS DE BUZONES	und	11.00	375.74	4,133.14	
02.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS					14,388.00
02.4.1	RECONEXION DE INSTALACIONES DE AGUA	pto	50.00	125.05	6,252.50	
02.4.2	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	pto	50.00	162.71	8,135.50	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS					34,157.79
03.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
03.2	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB RASANTE	m³	1,665.63	10.02	16,689.61	
03.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	182.42	7.54	1,375.45	
03.4	PERFILADO Y COMPACTADO DE TERRENO EN ZONA DE CORTE	m²	2,936.63	3.83	11,247.29	
03.5	RIEGO	m²	2,936.63	0.84	2,466.77	
04	MURO DE CONCRETO ARMADO					646,708.72
04.1	ZAPATA					160,275.23
04.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	422.27	0.81	342.04	
04.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m³	1,610.41	32.78	52,789.24	
04.1.3	ENTIBADO DE TALUDES	m	187.65	70.64	13,255.60	
04.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	422.27	4.45	1,879.10	
04.1.5	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m²	422.27	14.67	6,194.70	
04.1.6	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	211.32	404.01	85,375.39	
04.1.7	CURADO DE CONCRETO	m²	422.27	1.04	439.16	
04.2	MUROS					262,176.66
04.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	1,527.50	55.67	85,035.93	
04.2.2	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	346.19	404.01	139,864.22	
04.2.3	DRENES TRANSVERSALES	m	200.14	26.29	5,261.68	
04.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	1,527.50	1.04	1,588.60	
04.2.5	JUNTAS DE DILACION	m	382.00	6.25	2,387.50	
04.2.6	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	1,052.90	26.63	28,038.73	
04.3	ACERO DE REFUERZO G-60 (ZAPATA Y MURO)					224,256.83
04.3.1	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	34,395.22	6.52	224,256.83	
05	PAVIMENTOS					393,993.83
05.1	BASE DE 0.20 MTRS DE ESPESOR					53,342.53
05.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
05.1.2	MATERIAL DE BASE	m³	763.52	47.71	36,427.54	
05.1.3	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m²	2,936.63	4.11	12,069.55	
05.1.4	RIEGO	m²	2,936.63	0.84	2,466.77	
05.2	SUPERFICIE DE RODADURA (E=0.20 m.)					340,651.30
05.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2,936.63	0.81	2,378.67	
05.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS DE RODADURA	m	169.98	8.41	1,429.53	
05.2.3	CONCRETO f _c =245 KG/CM2 (Pre mezclado)	m³	587.33	440.71	258,842.20	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
05.2.4	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/2" EN JUNTA LONGITUDINAL	kg	392.62	7.44	2,921.09	
05.2.5	ACERO LISO DE 3/4" EN JUNTA DE CONTRACCION	kg	2,022.27	7.42	15,005.24	
05.2.6	ACERO LISO DE 1" EN JUNTA DE DILATACION	kg	2,851.25	8.44	24,064.55	
05.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 DE 1/4", EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	2,466.55	6.85	16,895.87	
05.2.8	CURADO DE CONCRETO	m²	2,936.63	1.04	3,054.10	
05.2.9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRAC. Y LONG	m	1,442.93	8.98	12,957.51	
05.2.10	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION, e=3/4", H=0.05 m.	m	319.52	9.71	3,102.54	
06	SARDINEL Y VEREDAS EXTERIORES					137,134.36
06.1	SARDINELES					78,875.42
06.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	160.61	0.81	130.09	
06.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	856.56	55.67	47,684.70	
06.1.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	80.30	347.90	27,936.37	
06.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	374.90	1.04	389.90	
06.1.5	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	357.90	7.64	2,734.36	
06.2	VEREDAS					58,258.94
06.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	899.63	0.81	728.70	
06.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	899.63	3.98	3,580.53	
06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	60.70	52.52	3,187.96	
06.2.4	EMPEDRADO DE E=6"	m²	899.63	26.39	23,741.24	
06.2.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	44.98	347.90	15,648.54	
06.2.6	CURADO DE CONCRETO	m²	899.63	1.04	935.62	
06.2.7	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	303.48	7.64	2,318.59	
06.2.8	BRUÑAS EN VEREDAS	m	3,624.00	2.24	8,117.76	
07	ESCALINATAS					7,238.32
07.1	ESCALINATAS					4,562.96
07.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	53.25	0.81	43.13	
07.1.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	53.25	3.98	211.94	
07.1.3	EMPEDRADO DE E=6"	m²	53.25	26.39	1,405.27	
07.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	106.50	9.16	975.54	
07.1.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	5.38	347.90	1,871.70	
07.1.6	CURADO DE CONCRETO	m²	53.25	1.04	55.38	
07.2	CUNETAS					1,044.95
07.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	8.42	0.81	6.82	
07.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COSTADOS	m	16.85	15.17	255.61	
07.2.3	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.42	347.90	146.12	
07.2.4	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m²	12.64	48.28	610.26	
07.2.5	CURADO DE CONCRETO	m²	12.64	1.04	13.15	
07.2.6	JUNTAS ASFALTICAS 1" X 0.06 m, 1:4	m	1.70	7.64	12.99	
07.3	DISIPADORES DE ENERGIA					1,630.41
07.3.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	2.52	0.81	2.04	
07.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	2.52	3.98	10.03	
07.3.3	EMPEDRADO DE E=6"	m²	2.88	26.39	76.00	
07.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	13.44	55.67	748.20	
07.3.5	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.41	347.90	142.64	
07.3.6	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m²	13.44	48.28	648.88	
07.3.7	CURADO DE CONCRETO	m²	2.52	1.04	2.62	
08	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES					89,799.22
08.1	SUMIDERO TRANSVERSAL					63,878.30
08.1.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m²	32.10	0.81	26.00	
08.1.2	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m³	26.77	32.78	877.52	
08.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	m²	32.10	3.98	127.76	
08.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m³	34.80	19.19	667.81	
08.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	34.80	32.52	1,131.70	
08.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m²	57.84	55.67	3,219.95	
08.1.7	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m²	32.10	14.67	470.91	
08.1.8	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. (Pre mezclado)	m³	16.48	404.01	6,658.08	
08.1.9	ACERO DE REFUERZO G- 60	kg	521.02	6.52	3,397.05	
08.1.10	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4	m²	54.74	48.28	2,642.85	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
08.1.11	CURADO DE CONCRETO	m ²	54.74	1.04	56.93	
08.1.12	REJILLA PARA SUMIDERO DE PLATINA 2 1/2" X 1/2"	m ²	25.79	1,729.42	44,601.74	
08.2	TUBERIA PARA AGUAS PLUVIALES					25,920.92
08.2.1	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	m ²	114.84	0.81	93.02	
08.2.2	EXCAVACION DE ZANJAS (C/MAQUINARIA)	m ³	183.74	19.29	3,544.34	
08.2.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	17.83	19.19	342.16	
08.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	17.83	32.52	579.83	
08.2.5	REFINE Y NIVELADO DE ZANJA P/ TUB	m	191.40	4.96	949.34	
08.2.6	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	191.40	11.00	2,105.40	
08.2.7	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 250 mm.	m	41.60	66.07	2,748.51	
08.2.8	TUBERIA PVC UF ALCANTARILLADO NTP-ISO 4435 SN-2 315 mm.	m	149.80	89.91	13,468.52	
08.2.9	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	170.03	7.54	1,282.03	
08.2.10	DADO DE ANCLAJE DE CONCRETO	m ³	0.25	413.68	103.42	
08.2.11	PRUEBAS HIDRAULICAS P/ TUB. PVC UF	m	191.40	3.68	704.35	
09	BARANDAS METALICAS					51,026.09
09.1	BARANDAS METALICAS (Inc. Pintura)	m	234.38	215.97	50,619.05	
09.2	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	1.17	347.90	407.04	
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS					30,650.32
10.1	PINTADO DE CRUCEROS PEATONALES Y SEÑALIZACION					30,650.32
10.1.1	DEMARCAACION DE CRUCES DE VIA	m ²	150.00	41.09	6,163.50	
10.1.2	DEMARCAACION DE PAVIMENTOS	m	1,673.74	14.63	24,486.82	
11	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD					6,071.66
11.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	2.00	350.00	700.00	
11.2	ROTURA DE BRIQUETAS	und	70.00	34.06	2,384.20	
11.3	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	18.00	135.15	2,432.70	
11.4	PRUEBA DE SOLDADURA	glb	6.00	92.46	554.76	
12	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					8,175.00
12.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
12.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	2.00	1,900.00	3,800.00	
12.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	1,875.00	1,875.00	
13	MONITOREO ARQUEOLOGICO					3,260.80
13.1	INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO EN LA D.D.C.	glb	1.00	1,932.60	1,932.60	
13.2	GASTOS DE SUPERVISIÓN	glb	1.00	257.00	257.00	
13.3	APROBACION DEL INFORME FINAL DEL P.M.A.	glb	1.00	1,071.20	1,071.20	
14	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					180,910.62
14.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE 50 M	m ³	2,671.25	19.19	51,261.29	
14.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	2,671.25	32.52	86,869.05	
14.3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	4,398.20	9.09	39,979.64	
14.4	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS VERDES	m ²	64.89	10.66	691.73	
14.5	PLANTAS NATIVAS	und	6.00	34.85	209.10	
14.6	BASUREROS	par	3.00	633.27	1,899.81	
15	SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19					35,137.01
15.1	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19	und	1.00	2,500.00	2,500.00	
15.2	CAPACITACION DE SALUD Y SEGURIDAD PARA COVID-19	und	3.00	300.00	900.00	
15.3	IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA COVID-19	glb	2.00	4,161.50	8,323.00	
15.4	PRUEBAS RAPIDAS PARA DESCARTE DE COVID-19	und	60.00	180.00	10,800.00	
15.5	EQUIPOS DE DESINFECCION	glb	1.00	3,691.00	3,691.00	
15.6	CONSTRUCCION DE ZONAS DE DESINFECCION	m ²	4.00	147.16	588.64	
15.7	CONSTRUCCION DE VESTIDORES	m ²	4.80	147.16	706.37	
15.8	CONSTRUCCION DE COMEDOR	m ²	50.00	147.16	7,358.00	
15.9	SEÑALIZACION PREVENTIVA DE COVID-19	und	18.00	15.00	270.00	

Costo Directo	1,684,961.61
GASTOS GENERALES 13.54%	228,098.12
GASTOS DE INSPECTOR DE OBRA 3.19%	53,694.60
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO 2.08%	35,014.90
GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 0.69%	11,681.60
PRESUPUESTO TOTAL	2,013,450.83

[Son: dos millones trece mil cuatrocientos cincuenta Soles con ochenta y tres céntimos]

1



Anexo 10 – Formula Polinomial

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : PRESUPUESTO CON GG TESIS MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PRESUPUESTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV.
 PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: CUSCO DIST: SANTIAGO LOC: MANAHUAÑONCCA I ETAPA
 FECHA PROYECTO : 01/11/2023

$$K1 = 0.196 \frac{Ar}{Ao} + 0.339 \frac{Dr}{Do} + 0.106 \frac{Ir}{Io} + 0.238 \frac{Mr}{Mo} + 0.121 \frac{Mr}{Mo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coficiente	Porcentaje (%)
03 Acero de Construcción Corrugado	A	0.196	100.00
03 Acero de Construcción Corrugado		0.128	65.32
02 Acero de Construcción Liso		0.016	8.13
<u>51 Perfil de Acero Liviano</u>		<u>0.052</u>	<u>26.55</u>
51 Perfil de Acero Liviano		0.026	50.08
<u>71 Tubería de Fierro Fundido</u>		<u>0.026</u>	<u>49.92</u>
71 Tubería de Fierro Fundido		0.003	10.16
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0.023	89.84
30 Dólar	D	0.339	100.00
30 Dólar		0.043	12.66
<u>80 Concreto Premezclado</u>		<u>0.275</u>	<u>81.28</u>
80 Concreto Premezclado		0.251	91.10
21 Cemento Portland Tipo I		0.016	5.68
<u>53 Petróleo Diesel</u>		<u>0.009</u>	<u>3.22</u>
53 Petróleo Diesel		0.002	26.15
<u>32 Flete Terrestre</u>		<u>0.007</u>	<u>73.85</u>
32 Flete Terrestre		0.001	22.73
13 Asfalto		0.005	77.27
72 Tubería de PVC para Agua		0.021	6.06
39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)	I	0.106	100.00
39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.001	0.81
<u>54 Pintura Látex</u>		<u>0.105</u>	<u>98.87</u>
54 Pintura Látex		0.003	2.92
<u>04 Agregado Fino</u>		<u>0.102</u>	<u>97.08</u>
04 Agregado Fino		0.007	6.74
<u>05 Agregado Grueso</u>		<u>0.095</u>	<u>93.26</u>
05 Agregado Grueso		0.015	15.85
<u>43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería</u>		<u>0.080</u>	<u>84.15</u>
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.064	80.26
<u>01 Aceite</u>		<u>0.016</u>	<u>19.74</u>
01 Aceite		0.000	0.78
38 Hormigón		0.016	99.22
60 Plancha de Poliuretano		0.000	0.32
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	M	0.238	100.00
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.224	94.16
37 Herramienta Manual		0.014	5.84
48 Maquinaria y Equipo Nacional	M	0.121	100.00
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.077	63.97
<u>49 Maquinaria y Equipo Importados</u>		<u>0.043</u>	<u>36.03</u>
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.043	99.94
12 Artefacto de Alumbrado Interior		0.000	0.06
TOTAL		1.000	

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0601003 03 MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DE LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES EN LA CALLE Y JIRON SANTIAGO EN LA APV. MANAHUAÑONCCA I ETAPA, DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO - CUSCO**

Fecha Presupuesto **13/02/2020**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **080106 CUSCO - CUSCO - SANTIAGO**

K = 0.172*(Mr / Mo) + 0.171*(Ar / Ao) + 0.093*(Mr / Mo) + 0.275*(Ir / Io) + 0.289*(Dr / Do)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.172	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.171	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
3	0.093	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.275	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
5	0.289	100.000	D	29	DOLAR