UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

Evaluación y diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, distrito de José Leonardo Ortiz, departamento de Lambayeque 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR

Carlos Alberto Carranza Constantino

ASESOR

Carmen Chilon Muñoz

https://orcid.org/0000-0002-7644-4201

Chiclayo, 2024

Evaluación y diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, distrito de José Leonardo Ortiz, departamento de Lambayeque 2020

PRESENTADA POR

Carlos Alberto Carranza Constantino

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Wilmer Moises Zelada Zamora
PRESIDENTE

Wilson Martin Garcia Vera
SECRETARIO

Carmen Chilon Muñoz
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, José Carlos Carranza Cubas y Zenaida Constantino Chuque, por darme su apoyo incondicional y estar presentes a lo largo de mi vida profesional, por enseñarme a nunca rendirme ante las adversidades y por ser mis fieles consejeros.

A mis hermanas, Fiorella y Lucero, por animarme constantemente y por ser mis motivos de superación.

A mis abuelos, Teodoro e Hilaria, y mis tíos, Neptalí y Deysi, que en base a sus experiencias me ayudaban a mentalizar que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Porque su amor y comprensión me sirvieron de ayuda para cumplir mis objetivos académicos.

Agradecimientos

A Dios por darme la vida, salud, por ser la luz que me ilumina cada día y por proporcionarme los conocimientos necesarios para cumplir mis metas.

A mi familia, por confiar en mí y por otorgarme la oportunidad de tener una carrera profesional.

Al Ingeniero Carmen Chilón Muñoz, quien con sus conocimientos y paciencia brindada en cada asesoría me ayudaron para el desarrollo y culminación de la presente tesis.

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, por contar con excelentes ingenieros en la Facultad de Ingeniería Civil, siendo bases fundamentales en mi formación universitaria.

Tesis Final

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	25%	3%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	6%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	portal.mtc.gob.pe Fuente de Internet	

Índice

Resumen 19

Abstract 20

Introducción 21

Revisión de literatura 23

Antecedentes del problema 23

Antecedentes departamentales 23

Antecedentes locales 23

Bases Teóricas 24

Bases Teóricas – Legales 24

Bases Teóricas – Científicas 26

Pavimento 26

Características de un pavimento 26

Tipos de Pavimentos 27

Sistema de agua potable 29

Tipos de redes de distribución 30

Datos básicos de diseño 32

Ubicación y recubrimiento de tuberías 35

Sistema de alcantarillado 35

Clasificación de los sistemas de alcantarillado 35

Partes de un sistema de alcantarillado 36

Tipos de redes de alcantarillado 37

Datos básicos de diseño 39
Ubicación y recubrimiento de tuberías 41
Tensión tractiva 41
Buzones o cámaras de inspección 41
Sistema de Drenaje Pluvial 42
Agua pluvial 42
Periodo de retorno 43
Tiempo de concentración 43
Consideraciones del caudal de diseño 43
Señalización de tránsito 43
Tipos de señalización 43
Materiales y métodos 45
Tipo y nivel de investigación 45
Población, muestra y muestreo 46
Técnicas e instrumentos de recolección de datos 47
Técnicas 47
Instrumentos 47
Procedimientos del proyecto 48
Estudios geográficos 48
Ubicación del proyecto 48
Metodología de la evaluación superficial del pavimento 49
Proceso de la metodología PCI 50
Unidades de muestreo 50

Determinación de las unidades de muestreo 50
Selección de las unidades de muestreo 51
Evaluación de la condición del pavimento..... 51
Cálculo del PCI de las unidades de muestreo 52
Cálculo del PCI para vías con capa de rodadura de concreto 52
Estudio de tráfico vehicular 53
Puntos de control para el conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque 53
Clasificación vehicular..... 54
Metodología para el estudio de tráfico..... 55
Estudio topográfico 58
Etapa preliminar..... 58
Etapa de campo 58
Etapa de gabinete 59
Estudio de Mecánica de Suelos..... 59
Punto de exploración..... 59
Muestras tomadas..... 61
Estudio Hidrológico y Metereológico..... 61
Recopilación de datos hidrológicos 61
Periodo de retorno..... 62
Recopilación de datos metereológicos..... 63
Estudio de Impacto Ambiental..... 63
Área de Influencia del proyecto..... 63
Línea base ambiental..... 63

Determinación y evaluación de pasivos ambientales 63
Determinación y evaluación de impactos ambientales 64
Plan de Manejo Ambiental 64
Plan de Compensación Ambiental 64
Plan de procesamiento y análisis de datos 64
Consideraciones éticas 65
Resultados 65
Evaluación del pavimento 65
Unidad de muestreo 65
Resultados del Método PCI 66
Metodología de PCI aplicado a la Av. Dorado 66
Causas del deterioro del pavimento existente 72
Estudios Preliminares 75
Estudios de Tráfico Vehicular 75
Resultados de conteo vehicular (IMDs, IMDA) 75
Tasa de crecimiento y periodo de diseño 79
Factor de crecimiento 80
Cálculo del ESAL 80
Estudios Topográficos 83
Ubicación y desarrollo topográfico 83
Estudios de Mecánica de Suelos 84
Ubicación y resultados de los ensayos 84

Estudio Hidrológico 85

Análisis de bondad de ajuste 85

Proyección de precipitaciones 89

Intensidad de lluvia 91

Curvas IDF 92

Tiempo de concentración 96

Coeficiente de caudal de escurrimiento 97

Caudales circundantes en las vías de acceso a Moshoqueque 98

Implementación de señalización de tránsito 100

Diseño de Pavimentación 114

Mejoramiento de la Subrasante con aditivo PERMA ZYME 30 y CON-AID 114

Método AASHTO para Pavimentos Flexibles 115

Método Instituto del Asfalto para Pavimentos Flexibles 120

Método AASHTO para pavimentos de adoquínes 122

Método ICPI para pavimentos de adoquínes 124

Método AASHTO para pavimentos de rígidos 125

Método PCA para pavimentos de rígidos 127

Diseño de Agua Potable 131

Cálculo de la población y área en consideración 131

Diseño de distribución de agua potable 134

Cálculo de velocidades y presiones 136

Diseño de Alcantarillado 137

Diseño de Drenaje Pluvial 140

Variable de diseño 140

Drenaje superficial por vía 140

Modelamiento del drenaje pluvial con el programa IBER 142

Evalucion de Impacto Ambiental 143

Área de influencia (A.I.) del proyecto 143

A.I. directa 143

A.I. indirecta 143

Costos y presupuestos 146

Discusión 146

Conclusiones 147

Recomendaciones 148

Referencias 149

Anexos 152

Lista de Figuras

Figura 1: Estructura típica de un pavimento vehicular..... 26

Figura 2: Sección típica de un pavimento flexible. 27

Figura 3: Sección típica de un pavimento intertrabado o semirrígido. 28

Figura 4: Sección típica de un pavimento rígido. 28

Figura 5: Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos frente a cargas. ... 29

Figura 6: Partes constitutivas de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. 30

Figura 7: Esquema de un sistema abierto – ramificado tipo árbol. 31

Figura 8: Esquema de un sistema abierto – sistema de parrilla..... 31

Figura 9: Esquema de un sistema cerrado – sistema en malla. 32

Figura 10: Esquema de un sistema de alcantarillado. 36

Figura 11: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo perpendicular. 37

Figura 12: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo interceptor..... 37

Figura 13: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Zonal..... 38

Figura 14: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Abanico. 38

Figura 15: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Radial. 39

Figura 16: Parámetros de la tensión tractiva en un colector circular 41

Figura 17:Ubicación de la zona de estudio (Lambayeque – Chiclayo – J.L.O.)..... 49

Figura 18: Ubicación de puntos de conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque 54

Figura 19: Delimitación del área de estudio..... 58

Figura 20: Ubicación de calicatas realizadas en el área de estudio..... 60

Figura 21: Plano de ubicación y localización del área de estudio 83

Figura 22: Precipitaciones máximas en 24 horas en distintos tiempos. 90

Figura 23: Curva de precipitación/duración de 2 años 92

Figura 24: Curva de precipitación/duración de 5 años 92

Figura 25: Curva de precipitación/duración de 10 años 93

Figura 26: Curva de precipitación/duración de 25 años 93

Figura 27: Curva de precipitación/duración de 50 años 94

Figura 28: Curva de precipitación/duración de 100 años 94

Figura 29: Resumen de regresión potencial 95

Figura 30: Representación gráfica de Curvas IDF 96

Figura 31: Señalización de Pare 100

Figura 32: Señalización de Ceda el Paso 101

Figura 33: Señalización de no voltear a la izquierda 101

Figura 34: Señalización de no voltear a la derecha 102

Figura 35: Señalización de prohibido voltear en U 102

Figura 36: Señalización de prohibido circulación de vehículos pesados 102

Figura 37: Señalización de prohibido el acceso de mototaxis y motocargueras 103

Figura 38: Señalización de prohibido estacionarse 103

Figura 39: Señalización de prohibido la carga y descarga 104

Figura 40: Señalización de no bloquear el cruce 104

Figura 41: Señalización de velocidad permitida 105

Figura 42: Señalización de dirección obligada 105

Figura 43: Señalización de carril permitido para volteo y seguir adelante 106

Figura 44: Señalización de reducción de carril externo al lado derecho 106

Figura 45: Señalización de presencia de peatones 107

Figura 46: Señalización de paradero 107

Figura 47: Señalización de lugar de alojamiento 107

Figura 48: Señalización de lugar para consumir alimentos 108

Figura 49: Línea borde de calzada o superficie de rodadura 108

Figura 50: Línea de carril 109

Figura 51: Línea central 110

Figura 52: Combinación de líneas 110

Figura 53: Combinación de líneas en cuatro o más carriles 111

Figura 54: Líneas de pare 112

Figura 55: Líneas de cruce peatonal 113

Figura 56: Demarcación de no bloquear cruce en intersecciones 113

Figura 57: Carta para la Estimación del Coeficiente estructural de capa de concreto asfáltico basada en el módulo elástico (Resiliente)_a_1 117

Figura 58: Carta variación en el coeficiente estructural de capa base con diferentes parámetros de resiliencia_a_2 117

Figura 59: Carta variación en el coeficiente estructural de capa de subbase con diferentes parámetros de subbase (resiliencia)_a_3 118

Figura 60: Número Estructural de la subrasante (SN_t) 118

Figura 61: Número Estructural de la base granular (SN_1) 119

Figura 62: Número Estructural de la subbase granular (SN_2) 119

Figura 63: Espesor completo de concreto asfáltico 121

Figura 64: Curvas del diseño del espesor – Base Granular 124

Figura 65: Espesor de losa de concreto por el Método AASHTO. 127

Figura 66: Nomogramas para el análisis de fatiga y erosión. 130

Figura 67: Comprobación de porcentaje de fatiga y erosión con programa PCAcalculo 130

Figura 68: Cuneta con sección triángulo rectángulo 141

Figura 69: Simulación hidrológica del área de estudio Moshoqueque 142

Figura 70: Calado máximo en una hora de tiempo de simulación 142

Figura 71: Área de influencia directa e indirecta. 144

Lista de Tablas

Tabla 1: Caudales de diseño según la estructura 33

Tabla 2: Coeficientes de fricción “C” en la Fórmula de Hazen y Williams 34

Tabla 3: Separación máxima entre cámaras de inspección según el diámetro de tubería 42

Tabla 4: Calles, avenidas, pasajes y jirones dentro de la zona de estudio 46

Tabla 5: Rangos de calificación de la metodología PCI 50

Tabla 6: Puntos de control para el conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque 53

Tabla 7: Factores de distribución direccional y de carril 56

Tabla 8: Relación de cargas por eje para determinar EE para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos 56

Tabla 9: Relación de cargas por eje para determinar EE para pavimentos rígidos 57

Tabla 10: Configuración de ejes 57

Tabla 11: Códigos ingresados en la Estación Total 59

Tabla 12: Puntos de investigación según el tipo de vía 60

Tabla 13: Coordenadas de ubicación de las calicatas realizadas 61

Tabla 14: Precipitación máximas en 24 horas (mm.) de la Estación de Lambayeque 62

Tabla 15: Unidad de muestreo 01 (UM 01) de la Av. Dorado 67

Tabla 16: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 01 de la Av. Dorado 67

Tabla 17: Unidad de muestreo 02 (UM 02) de la Av. Dorado 68

Tabla 18: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 02 de la Av. Dorado 68

Tabla 19: Unidad de muestreo 03 (UM 03) de la Av. Dorado 69

Tabla 20: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 03 de la Av. Dorado 69

Tabla 21: Unidad de muestreo 04 (UM 04) de la Av. Dorado 70

Tabla 22: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 04 de la Av. Dorado 70

Tabla 23: Unidad de muestreo 05 (UM 05) de la Av. Dorado 71

Tabla 24: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 05 de la Av. Dorado 71

Tabla 25: Resumen del PCI de la Av. Dorado 72

Tabla 26: Resumen del PCI de la Av. Dorado, Av. Kennedy, Av. Venezuela y Ca. Los Claveles 72

Tabla 27: Factores de corrección estacional para vehículos livianos y pesados 76

Tabla 28: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 01 76

Tabla 29: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 02 77

Tabla 30: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 03 77

Tabla 31: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 04 78

Tabla 32: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 05 78

Tabla 33: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 06 79

Tabla 34: Cargas para Ejes Equivalente en pavimentos flexibles y rígidos de la E-01 81

Tabla 35: ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos de la E-01 82

Tabla 36: Cuadro resumen del ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos 82

Tabla 37: Cuadro resumen del ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos 82

Tabla 38: Resultados de ensayos de mecánica de suelos 84

Tabla 39: Resultado de ensayo del CBR de la subrasante al 95% 85

Tabla 40: Data del Método de Distribución Normal – Hydrognomon 4..... 86

Tabla 41: Data del Método de Distribución Log. Normal 2 parámetros – Hydrognomon 4 ... 87

Tabla 42: Data del Método de Distribución Gumbel – Hydrognomon 4..... 88

Tabla 43: Data del Método de Distribución Log. Gumbel – Hydrognomon 4 89

Tabla 44: Proyección de precipitaciones – Hydrognomon 90

Tabla 45: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias 91

Tabla 46: Intensidad de precipitación– Distribución Gumbel..... 91

Tabla 47: Resumen de la aplicación de regresión potencial 95

Tabla 48: Valores pertenecientes a la curva IDF 96

Tabla 49: Tiempo de Concentración según Kirpich..... 97

Tabla 50: Coeficientes de escorrentía para el Método Racional 97

Tabla 51: Caudales circundantes por vía..... 99

Tabla 52: Cálculo de riego con estabilizador CON-AID para la calicata 01 114

Tabla 53: Cálculo de riego con estabilizador PERMA ZYME para la calicata 01 114

Tabla 54: Cálculo de los Números estructurales corregidos y los espesores finales 120

Tabla 55: Conversión de un espesor total de pavimento flexible a espesores equivalentes para base y subbase 122

Tabla 56: Determinación del número de ejes 127

Tabla 57: Determinación de ejes equivalentes 128

Tabla 58: Cálculos de fatiga y erosión para ejes simples y tándem 129

Tabla 59: Tabla resumen de espesores calculados por los distintos métodos 131

Tabla 60: Dotación según los habitantes existentes 132

Tabla 61: Dotación según los hospedajes, hoteles y hostales existentes..... 132

Tabla 62: Dotación según los restaurantes existentes 133

Tabla 63: Dotación según las oficinas existentes..... 133

Tabla 64: Dotación según las oficinas existentes..... 133

Tabla 65: Proceso iterativo 01 del cálculo hidráulico – Mercado Moshoqueque 134

Tabla 66: Proceso iterativo 32 del cálculo hidráulico – Mercado Moshoqueque 135

Tabla 67: Cálculo de la red de velocidades, cotas piezométricas y presiones 136

Tabla 68: Cálculo de la red de alcantarillado..... 138

Tabla 69: Buzones existentes 139

Tabla 70: Verificación de capacidad máxima de caudales en las secciones de vía 141

Tabla 71: Matriz de Leopold aplicado al proyecto integral de las vías de acceso del Mercado Moshoqueque 145

Tabla 72: Resumen del presupuesto y Duración de obra 146

Lista de Fotografías

Fotografía 1: Av. México después de la lluvia en el mes de abril 2023 74

Fotografía 2: Av. Kennedy después de la lluvia en el mes de abril 2023 74

Resumen

La presente Tesis propone el diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, ubicado en el distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque; con el fin de brindar un proyecto integral que proporcione una mejor calidad de vida a los pobladores y comerciantes de la zona, teniendo en cuenta que el mercado es uno de los importantes centros de abastos en el distrito, pues se realizan cualquier venta de productos de primera necesidad, al por mayor y menor, como frutas, verduras, carnes, etc. Además, la metodología consiste en realizar estudios de mecánica de suelos, conteo vehicular, topográficos e hidrológicos. Esto tiene como fin obtener la data importante la los diseños correspondientes. Finalmente, se concluye que como mejor propuesta es un pavimento rígido por su vida útil y, además, que realizar un proyecto integral favorecería radicalmente a toda la población que está en contacto directo. De igual forma mejorar las tuberías con material PVC.

Palabras clave: Pavimentación, agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial.

Abstract

This Thesis proposes the design of paving, drinking water, sewage and storm drainage in the access roads to the Moshoqueque Market, located in the district of José Leonardo Ortiz, province of Chiclayo, department of Lambayeque; in order to provide a comprehensive project that provides a better quality of life to the residents and merchants of the area, taking into account that the market is one of the important supply centers in the district, since any sale of products from first necessity, wholesale and retail, such as fruits, vegetables, meats, etc. In addition, the methodology consists of carrying out soil mechanics, vehicle counting, topographic and hydrological studies. The purpose of this is to obtain important data for the corresponding designs. Finally, it is concluded that the best proposal is a rigid pavement due to its useful life and furthermore, that carrying out a comprehensive project would radically benefit the entire population that is in direct contact. Likewise, improve the pipes with PVC material.

Keywords: Paving, potable water, sewerage, storm drainage.

Introducción

Uno de los grandes problemas para la población que vive en zonas urbanas, donde la mayor parte de la población migra, son los daños que presentan las calles o vías de tránsito; puesto que, en muchas ocasiones se observa deterioro de pavimentos, colapso de desagües, falta de sistemas de drenaje pluvial (indispensable en temporadas de lluvia), generando incomodidad a las personas que acceden a estos lugares.

En efecto, Jiménez y Valverde [1, p. 12] en su informe de investigación realizado en el distrito de Pariahuanca, departamento de Ancash, dan a conocer la carencia de vías que existe en la zona. Esto obliga a transitar por trochas, las cuales, durante temporadas de lluvia se vuelven intransitables para los conductores y peatones.

En el ámbito local, el ingeniero Manuel Borja Suárez, indicó que el deterioro de los pavimentos de la ciudad de Chiclayo se debe al inadecuado proceso constructivo, estudios deficientes e incluso por el crecimiento poblacional que conlleva a una mayor demanda de servicios de agua y alcantarillado, siendo un punto de partida para realizar la rotura de los pavimentos e instalar dichos servicios. De igual importancia, considera que la mayor parte de las redes de alcantarillado tienen más de 50 años de haber sido puestas en servicio, teniendo como efecto el colapso constante de desagües [2].

En efecto, el distrito de José Leonardo Ortiz (JLO), ubicado al norte de la Ciudad de Chiclayo, con una población de 156498 habitantes [3, p. 415], es un reflejo de lo que indica el Ingeniero Manuel Borja. Ante esto, la Municipalidad de J.L.O. en un documento llamado "Diagnóstico de Brechas de Infraestructura y/o a servicios públicos para PMI 2020-2022" da a conocer la carencia de pistas y veredas e incluso el colapso de desagües que presenta este distrito, dificultando la transitabilidad de la población y produciendo molestias al ser un potencial riesgo para la salud. De manera análoga, la población tiene que lidiar con el polvo que accede a sus domicilios, produciendo gastos adicionales de S/50.00 soles mensuales por el deterioro de bienes materiales, sumado el estado actual de las vías de tránsito vehicular destruidas a causa del Fenómeno El Niño, 2017 [4, pp. 22,23].

De ahí que, el Congresista Aguinaga [5, p. 5] en su informe de visita a la región de Lambayeque remite que en periodos de lluvias las calles quedan intransitables y que esta problemática se ve reflejada en los alrededores del Mercado Moshoqueque, pues los comerciantes se ven perjudicados al quedar sus puestos rodeados del barro y lodo que se produce por la carencia de pavimentación y un sistema de drenaje pluvial.

Cabe resaltar, que el Mercado Moshoqueque es considerado el segundo mercado más grande del país y el primero del Norte [6, p. 58], siendo el lugar más concurrido por los leonardinos

debido a la venta de productos de primera necesidad que se hace al por mayor y menor, como frutas, verduras, lácteos, carnes, etc. El alto comercio que se genera permite ingresos económicos para el distrito y proporciona trabajo para choferes de mototaxis, motocargueras, taxis, camiones, etc. De ello resulta decir, que el mercado es muy importante en el sector y que de esto radica la necesidad de mejorar sus vías de acceso.

Así pues, nace la propuesta del desarrollo de la presente Tesis que tiene como objetivo general: realizar la evaluación y diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, distrito de José Leonardo Ortiz, departamento de Lambayeque. Asimismo, se establecieron los siguientes objetivos específicos: delimitar la zona de estudio, evaluar el estado del pavimento, identificar las causas del deterioro del pavimento en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, elaborar el Estudio de Tráfico Vehicular, el Estudio Topográfico, el Estudio de Mecánica de Suelos, el análisis y simulación hidrológica del área de estudio, realizar el Estudio de Impacto de Impacto Ambiental, proponer la implementación de señales de tránsito no existentes, proponer el diseño de la pavimentación, sistema de drenaje pluvial, agua potable y alcantarillado.

Por lo tanto, como justificación técnica, la propuesta de diseño de pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque estará basada en el uso de la normativa vigente, buscando un proyecto viable en cuanto a lo social, técnico y económico. También, como justificación social, se tiene que el proyecto contribuirá al mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal, pues según el informe de Diagnóstico de Brechas [4, p. 74] la población directa beneficiada sería cerca de 6300 comerciantes minoristas y comerciantes mayoristas cerca de 1000; sumado a esto, se consideraría la gran cantidad de conductores beneficiados.

Como justificación personal, el desarrollo del informe brindará la aplicación de los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera, siendo capaz de proponer un proyecto integral para las autoridades competentes. Adicionalmente, como justificación ambiental, tenemos que se realizará la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), con el fin de reconocer los factores ambientales perjudicados, a causa de las fases de construcción.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

Antecedentes departamentales

Las tesis de investigación que se presentarán a continuación son de gran importancia por las propuestas de diseño de pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial realizadas en diferentes partes del territorio peruano. A continuación, se muestra una síntesis de cada informe.

Olazabal y Quiroz (2019)**,** plantearon una investigación el diseño de pavimentación del sector comprendido entre las avenidas y calles mencionadas del distrito de Ferreñafe. Actualmente, la zona tiene presencia de carpeta asfáltica, concreto y terreno natural. La problemática que aqueja es la acumulación de las lluvias y basura; por lo que, concluyeron que el diseño de un pavimento de 15 y 20 cm. de losa y 15 cm. de base granular es ideal para esta zona, contando con un drenaje pluvial por gravedad. Además, en el estudio de Impacto Ambiental se dedujo que el agente más agresivo es el polvo y que para ejecutar el proyecto serán 210 días calendario [7].

Delgado y Gonzales (2019), tuvieron como objetivo general realizar un diseño funcional, técnico y económico que permita la infraestructura necesaria para la Pavimentación y el Sistema de Drenaje Pluvial del centro poblado de Pampa Grande. Finalmente, se concluye que la pavimentación más viable es de tipo rígido con una losa de 15 cm. de espesor y una subbase granular de 15 cm., contando con un sistema de drenaje pluvial a través de canaletas. El costo de la ejecución del proyecto será de S/2, 822,4090.59 soles, con un plazo de ejecución de 250 días [8].

Antecedentes locales

Burga y Chávez (2018), tuvieron como objetivo realizar el diseño de la pavimentación en la Urbanización Santa María, como propuesta para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal. Para este caso, concluyeron que la pavimentación más adecuada es asfalto en caliente con los siguientes espesores: Subbase y subbase granular de 10 y 6 pulgadas respectivamente; calles y avenidas con 2 y 3 pulgadas de espesor. El costo total a diciembre del 2015 es 12, 218,523.91 soles [9].

Pérez y Vásquez (2018), en su investigación plantearon como objetivo principal diseñar la red de drenaje pluvial como también el diseño de pistas y veredas para la urbanización mencionada. La metodología que se desarrolló es descriptiva y aplicativa. Finalmente, se concluye que las aguas pluviales serán dirigidas hacia la Av. Chiclayo, siendo una vía canal que recolecta y transporta agua hacia el dren 3000 y que el caudal máximo de diseño es 0.7 m^3/s (dato hidrológico). Se consideró el mejoramiento de la subrasante para colocar la estructura del pavimento con los siguientes espesores: Subbase y Base de 30cm. y 20 cm. de espesor respectivamente, pavimento rígido de 18 cm. de espesor, veredas de 1.5 m. de ancho, pero en algunos casos por motivos del ancho de vía se acortó a 1 m. y 1.20 m. [10].

Bases Teóricas

Bases Teóricas – Legales

A continuación, se presenta las bases para la elaboración del proyecto, como normas, manuales y especificaciones técnicas:

En 2002, Vásquez [11] desarrolla el Manual **"Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en Carreteras"** con el siguiente contenido:

Un pavimento flexible y rígido puede presentar diferentes fallas, por lo que es necesario saber las características, el grado de severidad y la forma de corregir la falla. Por tal motivo, el documento proporciona la aplicación del Método PCI que sirve para el reconocimiento de las condiciones actuales del pavimento, haciendo uso de formatos y rangos de calificación que conllevan a determinar el nivel de daño de la carpeta de rodadura.

En 2014, MTC [12] presenta el documento técnico normativo **"Manual de Carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos"** con el siguiente contenido:

Pautas, criterios, características y valores mínimos que se debe de tener en cuenta para el diseño de la estructura del pavimento (carpeta de rodadura, base, subbase y subrasante), garantizando un mejor desempeño estructural y a su vez, que sea técnico y económicamente eficiente.

En 2010, MVCS [13] aprobó la norma técnica **"CE.010 Pavimentos Urbanos"** que presenta el siguiente contenido:

Establece requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, desde la perspectiva de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Pavimentos.

En 2006, MVCS [14] aprobó la norma técnica **"OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano"** que presenta el siguiente contenido:

Establece condiciones, requisitos mínimos para elaboración y diseño de proyectos de captación y conducción de agua potable.

En 2009, MVCS [15] aprobó la norma técnica **"OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano"** que presenta el siguiente contenido:

Establece condiciones, requisitos mínimos para la elaboración de proyectos hidráulicos y diseño de redes de agua potable.

En 2009, MVCS [16] aprobó la norma técnica **"OS.070 Redes de Aguas Residuales"** que presenta el siguiente contenido:

Establece condiciones para la elaboración de proyectos hidráulicos de las redes de aguas residuales. Asimismo, los proyectos y obras de infraestructura hidráulica deben de regirse a los requisitos mínimos que impone la norma.

En 2011, MTC [17] presenta el documento técnico normativo **"Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje"** con el siguiente contenido:

Conceptos y metodologías para determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño, en obras viales.

En 2021, MVCS [18] aprobó la norma técnica **"CE.040 Drenaje Pluvial"** que presenta el siguiente contenido:

Establece criterios que permiten la elaboración de proyectos de drenaje pluvial, basados en la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor.

En 2016, MTC [19] presenta el documento técnico normativo **"Manual de Dispositivos del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras"** con el siguiente contenido:

Proporciona requerimientos de dispositivos indispensables para el control del tránsito vehicular y peatonal. Estos dispositivos se diferencian en base a su clasificación, funcionalidad, color y tamaño.

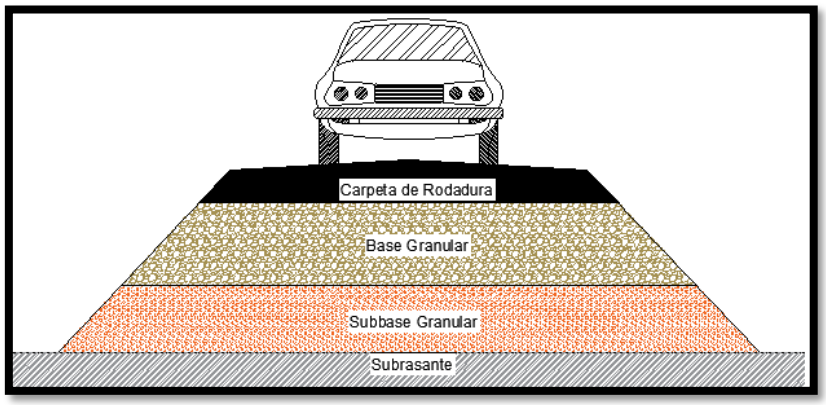
Bases Teóricas – Científicas

Pavimento

En [12, p. 21] explica que un pavimento es aquella estructura con distintas capas, construida sobre la subrasante de un camino, siendo capaz de resistir y distribuir todos los esfuerzos generados por los vehículos.

Estas capas son compactadas entre sí, quedando totalmente superpuestas de forma horizontal. Este sistema multicapas debe soportar las cargas repetitivas de tránsito durante el periodo de diseñado de la estructura [20, p. 1]. Un pavimento puede estar conformado por carpeta de rodadura, base, subbase y rasante.

Figura 1: Estructura típica de un pavimento vehicular.



Fuente: Elaboración propia.

Estas capas cumplirán un desempeño estructural al entrar en servicio. Sin embargo, la clave está en realizar estudios previos para la selección de materiales de calidad, pues esto es la esencia de un pavimento.

Características de un pavimento

En 2002, Montejo [20, p. 2] dice que un pavimento funcionará adecuadamente cuando:

- ✓ Resista a cargas de tránsito.
- ✓ Resista a los agentes de intemperismo.
- ✓ Presente una textura superficial adecuada a las velocidades de la vía y resista al desgaste por abrasión producido por las llantas de los vehículos.

- ✓ Dure a lo largo de su periodo de diseño.
- ✓ Presente un adecuado drenaje.
- ✓ El ruido de rodadura en el interior y exterior sea moderado para los usuarios.
- ✓ Sea un pavimento económico.
- ✓ Ofrezca seguridad al tránsito, teniendo un adecuado color para evitar reflejos y deslumbramientos.

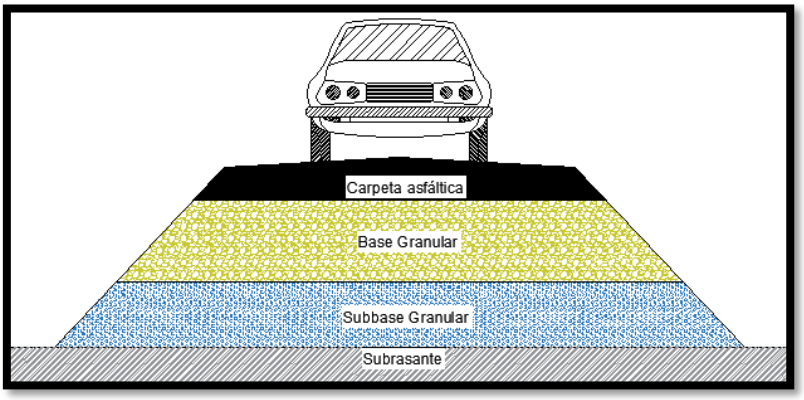
Tipos de Pavimentos

Pavimentos Flexibles

Conformado una carpeta bituminosa apoyada comúnmente en capas no rigidizadas como base y subbase [20].

Este tipo de pavimento es denominado como tal, por su comportamiento flexible y elástico que tiene al entrar en contacto con las cargas vehiculares.

Figura 2: Sección típica de un pavimento flexible.



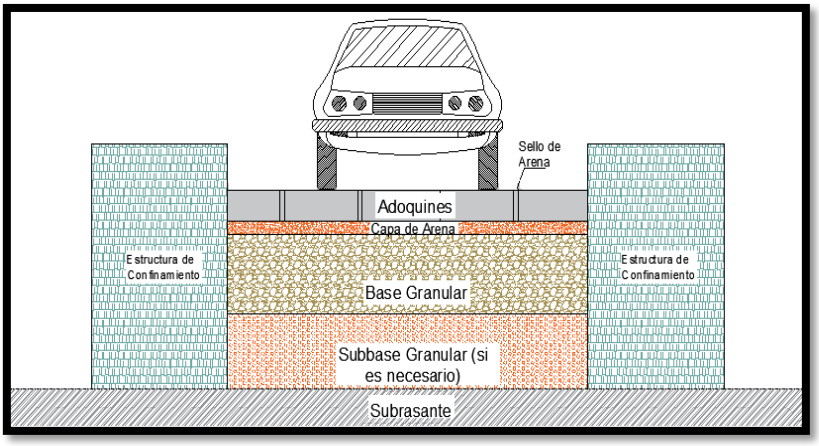
Fuente: Elaboración propia.

Pavimentos Semirrígidos

En [12, p. 21] explica que dentro de esta tipología podemos encontrar a los pavimentos de adoquines o pavimento intertrabado.

Respecto a la capa base o subbase, se puede prescindir de una de ellas, dependiendo de las condiciones del terreno de apoyo.

Figura 3: Sección típica de un pavimento intertrabado o semirrígido.



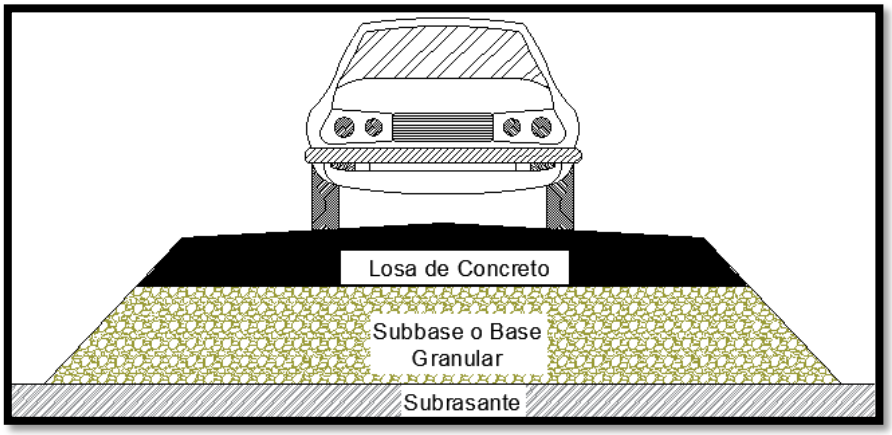
Fuente: Elaboración propia.

Pavimentos Rígidos

Están conformados por una capa de base o subbase granular y una carpeta de rodadura de concreto hidráulico, la cual, presenta juntas para la separación de las losas. Estas juntas son indispensables para controlar problemas de fisuración del concreto.

Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito [12, p. 224].

Figura 4: Sección típica de un pavimento rígido.



Fuente: Elaboración propia.

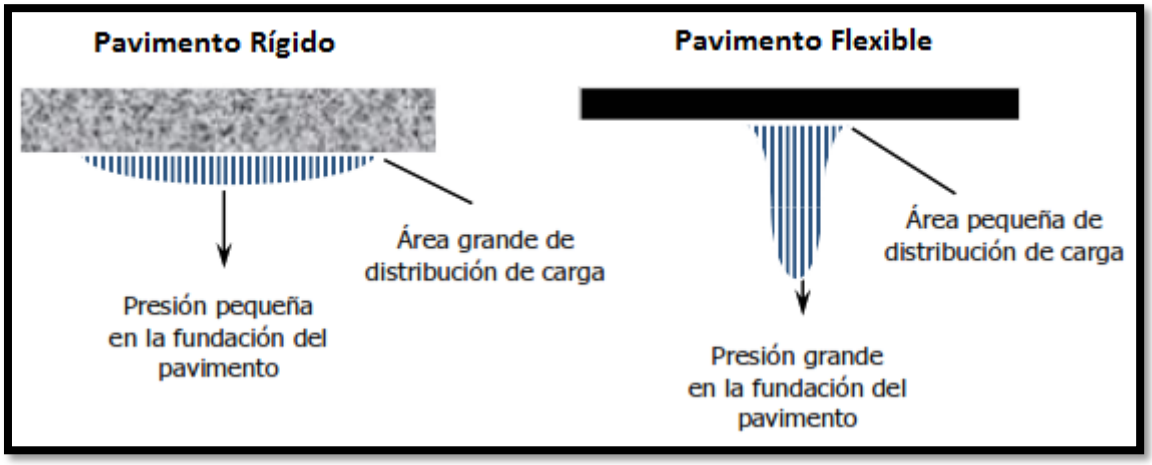
Comportamiento de los pavimentos ante cargas

En un pavimento flexible, una carpeta asfáltica, tiene menor rigidez y su deformación es más elevada, transmitiendo mayores tensiones a la subrasante [21, p. 1].

En un pavimento rígido, una losa de concreto, distribuye de mejor forma las cargas de los vehículos, transmitiendo menores tensiones a la subrasante [21, p. 1].

Por lo expresado, se puede decir que un pavimento rígido tiene un mejor comportamiento resistente en la fase de servicio. A continuación, se presenta un esquema representativo de lo mencionado:

Figura 5: Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos frente a cargas.

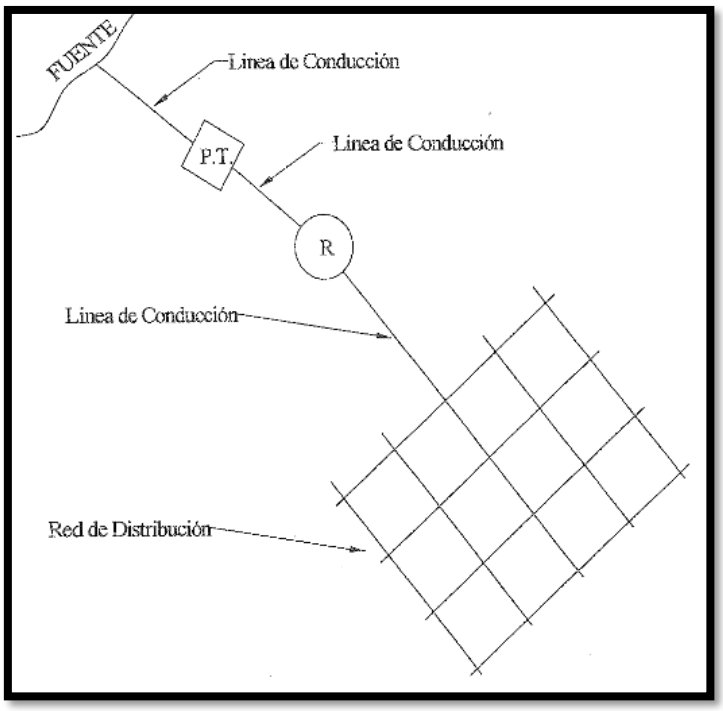


Fuente: Diseño de Pavimentos (AASHTO - 93), Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón (2006).

Sistema de agua potable

Conjunto de tuberías con capacidad de transportar agua en calidad y cantidad a una población, ya sea para uso doméstico o industrial. Estas deben de brindar un servicio continuo y eficiente; por ello, durante su diseño debe verificarse la velocidad, presión y los estándares de calidad necesarios para abastecer a los distintos puntos que se requiera dar este servicio [22, p. 151].

Figura 6: Partes constitutivas de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.



Fuente: Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Vierendel (2009).

Tipos de redes de distribución

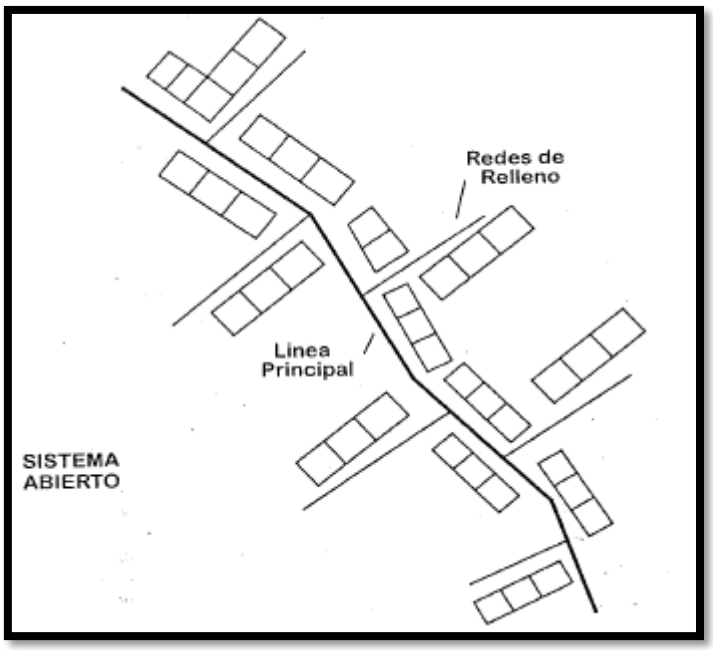
Los tipos de red que existen se usará de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona, de la ubicación de la fuente de abastecimiento, del reservorio y la conformación física de la población [22, p. 151].

A. Sistema Abierto

Sistema que cuenta con una línea principal, de la cual, se despliegan distintas ramas secundarias [22, p. 151].

- Ramificado tipo árbol: Se utiliza en zonas donde existe una población pequeña que se encuentra a lo largo de una vía principal o río.

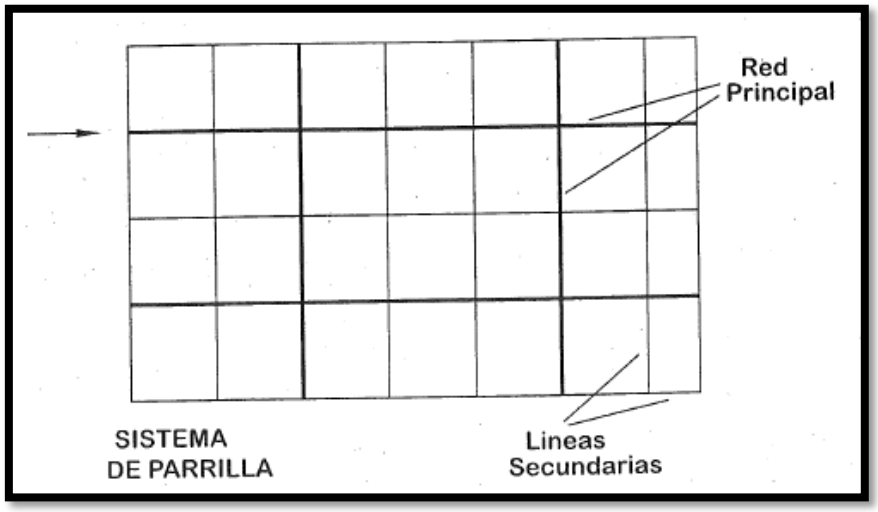
Figura 7: Esquema de un sistema abierto – ramificado tipo árbol.



Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

- Sistema de parrilla: Presenta líneas principales que están en dirección longitudinal y transversal, abasteciendo a redes más pequeñas. Tiene como desventaja que en la zona alejada al reservorio crece la pérdida de carga y por ende, una reducción de presión [22, p. 152].

Figura 8: Esquema de un sistema abierto – sistema de parrilla.



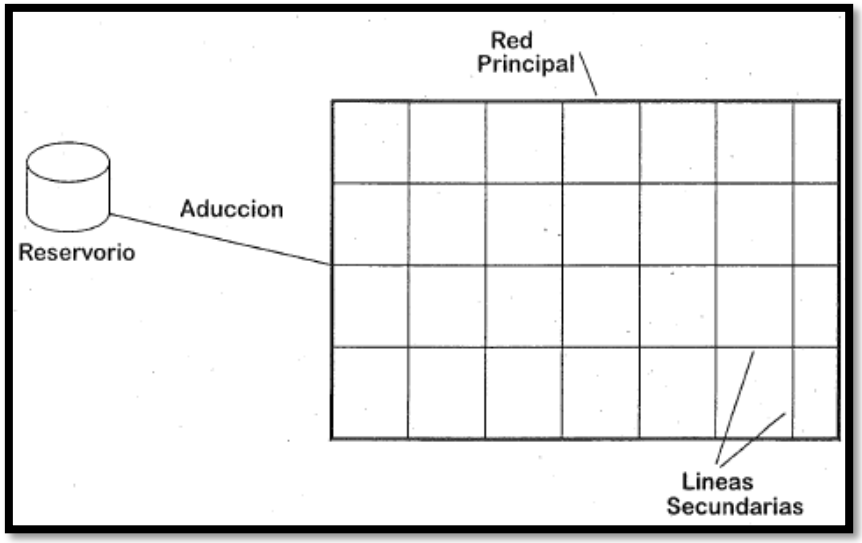
Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

B. Sistema Cerrado

Este sistema se bosqueja como una malla o parrilla, generándose un flujo cerrado (circulación continua) y teniendo un servicio eficiente y con continuidad. En caso de existir alguna avería se aísla solo esa parte, perjudicando solo a cierta cantidad de consumidores [22, p. 152]..

- Sistema en malla: Las tuberías principales se encuentran en todo el perímetro del área que se suministrará este servicio, a su vez, de ellas saldrá tuberías de menor diámetro (tuberías secundarias) [22, p. 152].

Figura 9: Esquema de un sistema cerrado – sistema en malla.



Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

Datos básicos de diseño

a. Población

Es de vital importancia contar con la población beneficiaria para el periodo de diseño. Utilizar la tasa de crecimiento del distrito y/o provincia ayudará como base para la proyección poblacional durante el ciclo de diseño que se adopte [15].

b. Periodo de diseño

Según Vierendel (2009) el periodo de diseño está en función de la población. Si existe una población entre 2000 – 20000 se tomará 15 años y si la población es menor a 20000 será 10 años. Adicionalmente, a la cantidad de años mencionados, se recomienda agregar de 2 a 5 años más, por periodos de estudio [23, p. 42].

c. Caudal de diseño

El cálculo de las tuberías de distribución de agua potable se realizará con el caudal mayor resultante de la comparación del caudal máximo horario vs. caudal máximo diario + caudal contra incendios [15].

Según, [23, p. 42], proporciona una tabla resumen de los caudales de diseño que se utilizan en base al tipo de estructura.

Tabla 1: Caudales de diseño según la estructura

ESTRUCTURA	CAPACIDAD REQUERIDA
Río o campo de pozos	$Q_{máx.diario}$
Conducto I	$Q_{máx.diario}$
Conducto II	$Q_{máx.diario}$
Conducto III	$Q_{máx.diario} + Q_{incendio}$
Bomba de baja potencia	$Q_{máx.diario} + Reserva$
Planta de tratamiento	$Q_{máx.diario} + Reserva$
Bomba de alta potencia	$Q_{máx.Horario} + Reserva$
Sistema de distribución	$Q_{máx.Horario}\ Vs.\ Q_{máx.diario} + Q_{incendio}$

Fuente: Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Vierendel (2009).

Para obtener el $Q_{máx.horario}$, $Q_{máx.diario}$ y $Q_{incendio}$ Vierendel (2009) y las normas peruanas IS.010 y la OS.100 nos proporciona la siguiente información:

- El caudal máximo diario ($Q_{máx.diario)}$ está en función de un caudal promedio y un factor K_1.

  $$Q_{máx.diario} = Q_p * K_1$$

  K_1 según la norma "OS.100 Consideraciones básicas de diseño de Infraestructura sanitaria", es un coeficiente de variación de la demanda diaria y tiene un valor de 1.3 [24], mientras que, Q_p se obtendrá considerando las diferentes dotaciones que existen en la zona de estudio. La norma IS.010 nos proporciona las dotaciones necesarias.

- El caudal máximo horario ($Q_{máx.horario)}$ está en función de un caudal promedio y un factor K_2.

  $$Q_{máx.diario} = Q_p * K_2$$

  K_2 según la norma "OS.100 Consideraciones básicas de diseño de Infraestructura sanitaria", es un coeficiente de variación de la demanda horaria que fluctúa entre1.8 a 2.5 [24]. Por lo que Vierendel (2009) en su libro recomienda que, para poblaciones de 2000 a 10000 habitantes "K_2=2.5" y una población mayor a 10000 hab. "K_2=1.8".

Finalmente, se para el $Q_{incendio}$ se tomará un 25% del $Q_{máx.horario}$.

Tabla 2: Coeficientes de fricción "C" en la Fórmula de Hazen y Williams

Tipo de Tubería	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2009).

d. Diámetro mínimo

Las tuberías principales para uso de viviendas tendrán como diámetro mínimo 75 mm. y para uso industrial 150 mm. Sin embargo, se puede tener tuberías de 50 mm. de diámetro con la condición que sea de una longitud de 100 m. y que tenga una alimentación en un extremo de la tubería o de 200 m. sí es alimentada por los dos extremos. Esto es aplicable si la tubería de alimentación es de mayor diámetro y los tramos se encuentran en los límites inferiores de las zonas de presión

e. Velocidad

La velocidad máxima es de 3 m/s, pero, en casos justificados se llegará hasta 5 m/s [15].

Según [14], la velocidad mínima será de 0.60 m/s con el fin de evitar la sedimentación de partículas o erosiones a lo largo de la tubería.

f. Presiones

Según la norma OS.050 la presión estática no debe ser mayor a 50 m.c.a. y para la demanda máxima horaria la presión dinámica no debe ser menor a 10 m.c.a. [15].

g. Válvulas

Un sistema de distribución cuenta con válvulas de interrupción, con el fin de separar sectores de red hasta 500 m. de longitud. Además, este tipo de válvulas estarán presentes en el ramal para ampliaciones. En el punto de partida de la red, la válvula debe ubicarse a 4 m. de la esquina entre el límite de calzada y vereda [15].

Cabe resaltar, que ante puntos muertos se colocará válvulas de purga [15].

h. Hidratantes contra incendio

Estos grifos deben ser ubicados entre sí a una distancia no mayor de 300 m. Además, se colocarán en tuberías de 100 mm. a más, teniendo su correspondiente válvula compuerta [15].

Ubicación y recubrimiento de tuberías

Según la Norma OS.050 Redes de distribución de agua para Consumo humano, se debe tener las siguientes consideraciones:

- En vías menores a 20 m. de ancho tendrán tuberías principales a un lado del pavimento, con una distancia mínima de 1.20 m. respecto a la propiedad. Sin embargo, si se tiene un ancho de calzada mayor a la menciona, se considera una proyección de tubería a cada lado del pavimento cuando no exista ramal de distribución [15].

Sistema de alcantarillado

Un conjunto de tuberías, estructuras como buzones, cámaras, etc. es lo que conceptualiza a un sistema de alcantarillado. Estos componentes servirán como medio para la recolección y evacuación de las aguas residuales, sean domésticas, industriales o pluviales. Este sistema debe de realizar descargas de forma segura y eficiente, salvaguardando la seguridad de las personas y la del medio ambiente [22, p. 167].

Clasificación de los sistemas de alcantarillado

Su clasificación se condiciona por el tipo de agua residual y el modo de transporte del mismo:

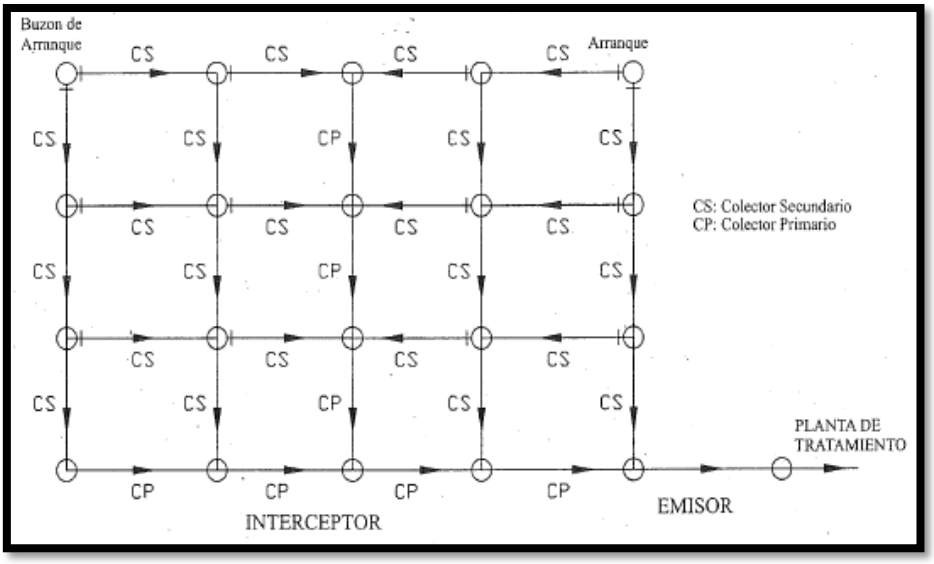
a. Sistema sanitario o separativo: Son redes independientes que recolectan tanto las aguas pluviales como las aguas provenientes de uso doméstico e industrial. Tiene como ventaja la reducción de costos en el tratamiento de las aguas residuales, pues no se combina con las aguas pluviales, evitando realizar depuraciones [22, p. 168].
b. Sistema unitario o combinado: Este sistema es lo contrario al sistema separativo, sin embargo, su sistema es ventajoso en zonas donde no hay presencia de lluvias masivas [22, p. 168].

Partes de un sistema de alcantarillado

Un sistema de alcantarillado puede componerse de la red de alcantarillado, planta de tratamiento y de un lugar de descarga. Esta red puede estar compuesta por:

- Colector secundario: Tubería que recolecta las aguas provenientes de las conexiones domiciliarias [22, p. 169].
- Colector primario: Tubería que recibe las aguas provenientes del colector secundario [22, p. 169].
- Interceptor: Colector primario que intercepta las descargas de otros colectores primarios. Esta tubería descarga a un colector principal denominado "emisor" [22, p. 169].
- Emisor: Tubería que recolecta las descargas totales y las dirige a un punto final (por ejemplo, una planta de tratamiento) [22, p. 169].
- Planta de Tratamiento: Estructura con capacidad de recolectar aguas residuales y darle un proceso de tratamiento aeróbico o anaeróbico [22, p. 169].
- Cuerpo receptor de disposición final: Es aquel espacio final de las aguas residuales, pero en este caso tratadas (es lo ideal). El cuerpo receptor puede ser un río, lago o mar, etc. A su vez, si el agua fue tratada, puede destinarse al sector agrícola [22, p. 169].

Figura 10: Esquema de un sistema de alcantarillado.



Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

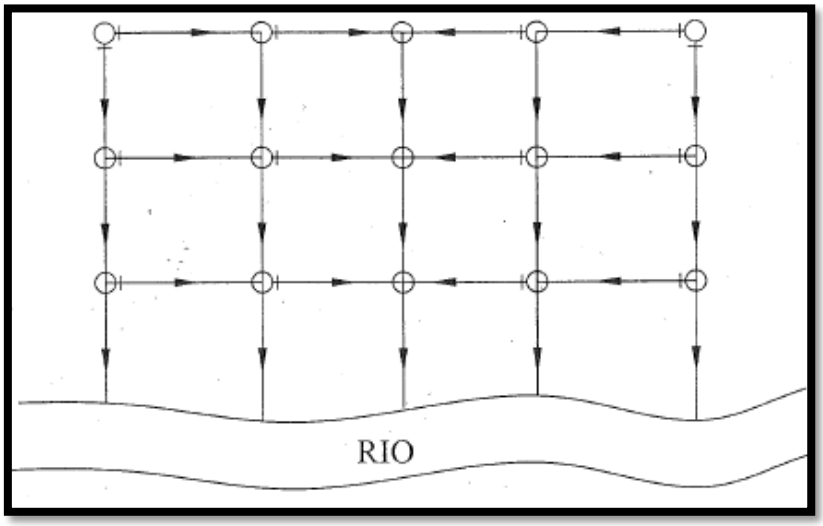
Tipos de redes de alcantarillado

A continuación, se presenta los tipos de redes de alcantarillado en función a la ubicación de los colectores principales:

A. Sistema Tipo Perpendicular

Mayormente este sistema está dirigido a red de alcantarillado pluvial, pues estos sistemas tienen a los colectores principales que evacuan las descargas a un punto final [22, p. 170].

Figura 11: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo perpendicular.

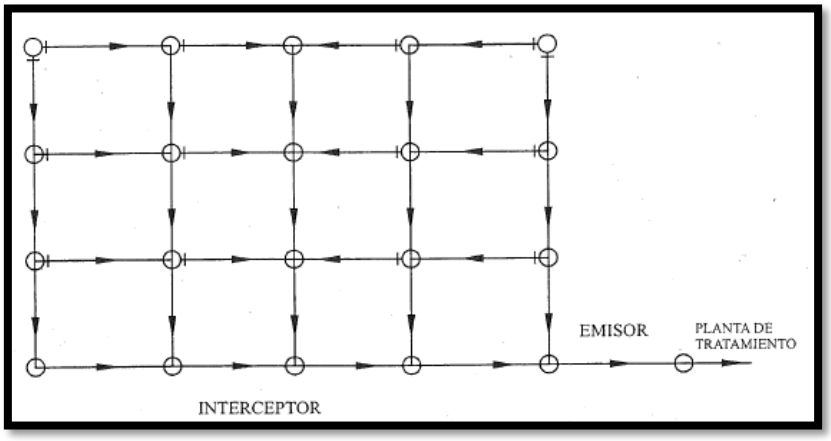


Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

B. Sistema Tipo Interceptor

Comúnmente encontrado en sistemas sanitarios. Su proceso de recolección parte en que el interceptor recibe las descargas de los colectores principales y evacua las aguas a una planta de tratamiento o un punto adecuado [22, p. 170].

Figura 12: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo interceptor.

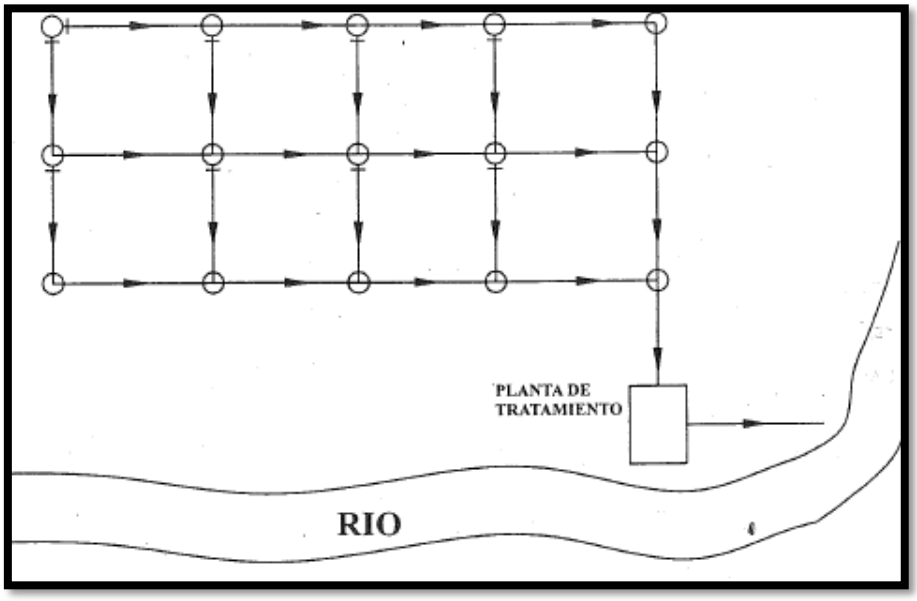


Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

C. Sistema Tipo Zonal

Esta red tiene a los colectores principales paralelamente al cuerpo receptor [22, p. 171].

Figura 13: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Zonal.

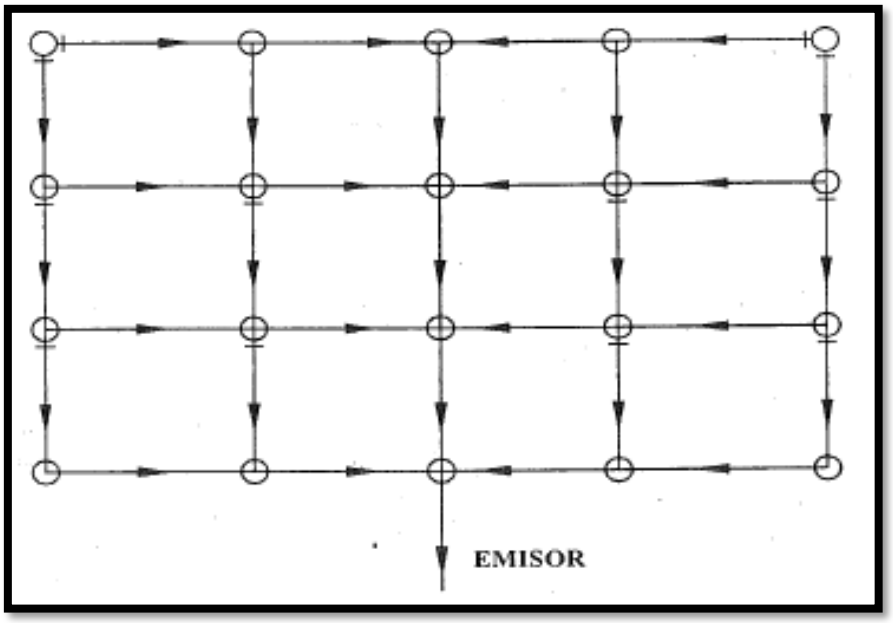


Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

D. Sistema Tipo Abanico

Este sistema puede ser utilizado en relieves planos, donde las descargas se dirigen hacia el centro, originándose una sola descarga por medio del interceptor [22, p. 171].

Figura 14: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Abanico.

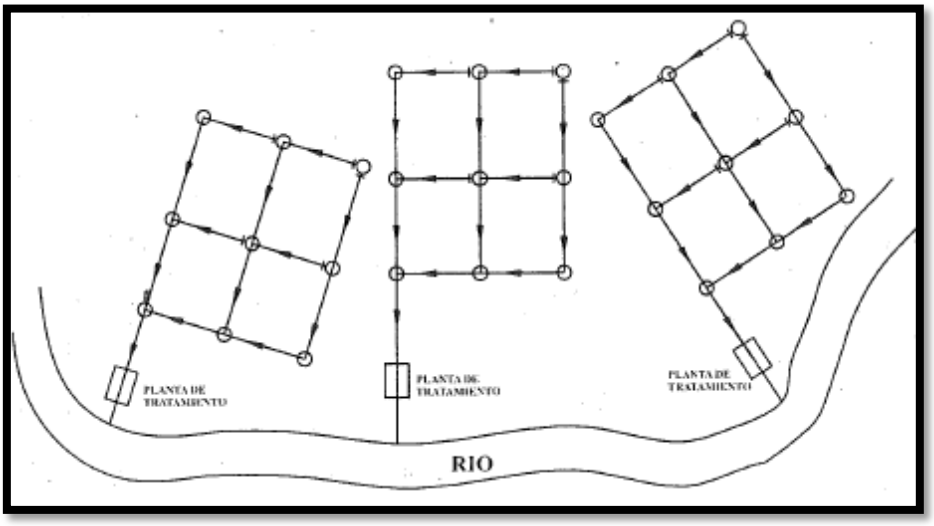


Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

E. Sistema Tipo Radial

Los colectores principales dirigen el flujo hacia afuera de la ciudad, por motivos topográficos, donde origen a distintos puntos de descarga final [22, p. 172].

Figura 15: Esquema de un sistema de alcantarillado – Tipo Radial.



Fuente: Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Moya Sáciga (2002).

Datos básicos de diseño

a. Población

Este apartado tiene el mismo criterio que el tomado para el diseño de agua potable. Que, en resumidos términos, se debe obtener la densidad poblacional a través de proyecciones [16].

b. Caudal de contribución al alcantarillado

Este caudal será calculado como el 80% del caudal de agua potable. Este porcentaje se toma como un coeficiente de retorno [16].

c. Caudal de diseño

Debe calcularse un caudal inicial y final del periodo de diseño. El caudal máximo horario será el dato para el diseño del sistema de alcantarillado [16].

$$Q_d = (Q_{mh} * C) + Q_i + Q_e + Q_C$$

Siendo:

Q_d: Caudal de diseño (Lts/s)

Q_{mh}: Caudal máximo horario (Lt/s)

C: Factor de retorno

Q_i: Caudal de infiltración

Q_e: Caudal por conexiones erradas (Lt/s)

Q_c: Caudal concentrado (Lt/s)

- *Caudal por infiltración:* Según [24], este parámetro se considera en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados por agua freática y el tipo de tubería a emplearse. Sin embargo, Vierendel en su libro sugiere que este caudal se puede encontrar en un rango de 0.0002 – 0.0008 lts./m./seg. Por tal motivo, al usar en este proyecto un tipo de tubería PVC no se incluirá este caudal.
- *Caudal por conexiones erradas:* Según [25], aclara que este caudal será considerado debido a las malas conexiones o conexiones erradas, así como también conexiones clandestinas domiciliarias, por lo que el valor a considerar será un 5% - 10% del Q_{mh} de aguas residuales.

d. Dimensionamiento hidráulico

- En todos los tramos de tubería debe obtenerse un caudal de entrada y salida (Q_i y Q_f), teniendo en cuenta que el mínimo caudal circundante debe ser 1.5 L./s.

  En cuanto a las pendientes, se debe mantener el criterio de tensión tractiva (σ_t) = 1Pa., pues con este valor mínimo se garantiza que existirá una autolimpieza en las tuberías [16].

  Respecto a la pendiente mínima, se puede calcular mediante la fórmula: $S_0=0.0055*Q_i^{-0.47}$, siendo Q_i el caudal inicial del tramo [16].
- La máxima pendiente admisible corresponde a una velocidad final de 5 m/s [16].
- Si la velocidad final (V_f) es mayor a la velocidad crítica (V_c), el contenido de agua en la tubería debe ser solo el 50% del diámetro [16].

$$V_c = 6 * \sqrt{g * RH}\ ;$$

$$\text{g: aceleración de la gravedad } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right), \text{RH: Radio Hidráulico (m)}$$

- [23], en su contenido aclara que la velocidad mínima de 0.60 m/s será para un flujo que esté alrededor del 50% del caudal máximo. Además, sugiere que las velocidades máximas admisibles variarán de acuerdo al material de la tubería:

  Tubos de concreto, asbesto cemento, PVC: 3 m/s

  Tubos de cerámica vitrificada, acero: 5 m/s

e. Coeficiente de rugosidad

Según [23], proporciona los siguientes valores de rugosidad:

- Tubería de A.C., hierro fundido, PVC, cerámica vitrificada: 0.010
- Tubería de Concreto armado (liso): 0.013
- Tubería de acero 0.015

Ubicación y recubrimiento de tuberías

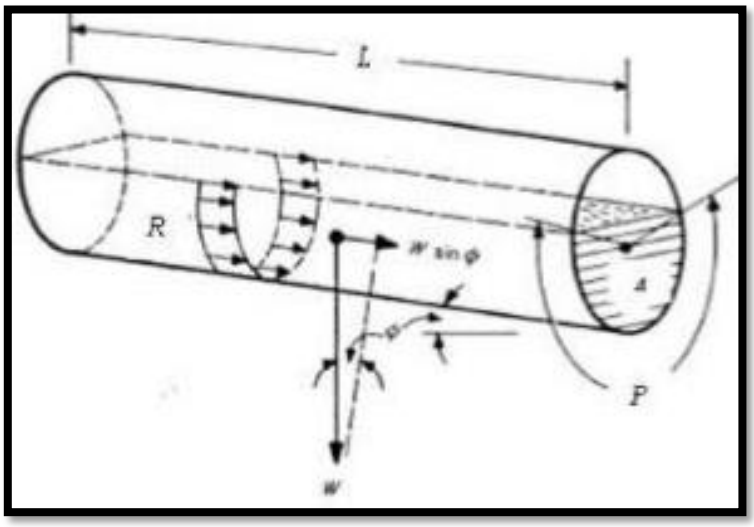
De acuerdo con la norma OS.070 Redes de Aguas Residuales, proporciona lo siguiente:

- Se colocará tubería principal en calles o avenidas con un ancho máximo de 20 m, preferentemente en el eje de la vía. En caso de que la avenida tenga un ancho superior a 20 m, es necesario diseñar tuberías principales a ambos lados de la calzada.
- Las tuberías deben está recubiertas al menos 1 m. en las vías vehiculares y 0.3 m. en vías peatonales y/o zonas rocosas.

Tensión tractiva

Es la tensión tangencial por unidad de área mojada causada por el flujo de aguas residuales a través del colector y, por tanto, a través del material depositado.

Figura 16: Parámetros de la tensión tractiva en un colector circular



Fuente: Guía para el diseño de tecnologías de alcantarillado, Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico de Área rural (2005).

Buzones o cámaras de inspección

Según la OS.070 de Redes de Aguas Residuales da las siguientes consideraciones:

- Los buzones de inspección serán considerados cuando se tenga una profundidad superior a 1 m. sobre la parte superior de la tubería.
  Adicionalmente, el diámetro interno de los buzones será de 1.20 m. y 1.50 m. para tuberías hasta 800 mm. y 1200 mm. respectivamente.

- Los buzones se considerarán por razones de inspección, limpieza y en las siguientes situaciones:
    - Al inicio del colector.
    - En los empalmes de cada colector.
    - En cambios de direcciones.
    - En cambios de diámetros.
    - En cambios de material de tuberías.
- Cuando el diámetro cambia debido a una variación de pendiente o aumento de flujo, el buzón debe diseñarse de manera que los tubos empalmen en la entrada cuando el diámetro cambia de menor a mayor y en la parte inferior cuando el diámetro cambia de mayor a menor diámetro.
- La separación entre cámaras de inspección y limpieza se limita por el alcance de los equipos de limpieza; pero, la distancia máxima dependerá del diámetro de tubería que se utiliza. Por tal motivo, se anexa la siguiente tabla:

Tabla 3: Separación máxima entre cámaras de inspección según el diámetro de tubería

Diámetro nominal de tubería (mm.)	Distancia máxima (m.)
100- 150	60
200	80
250 – 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: O.S.070 Redes de Aguas Residuales, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2009).

Sistema de Drenaje Pluvial

Es una estructura (tuberías, cunetas) destinada a drenar el exceso de agua que se acumula en una determinada zona debido a las lluvias.

Agua pluvial

Son aquellas lluvias que provienen del escurrimiento superficial del terreno, producto de las precipitaciones pluviales.

Periodo de retorno

Tiempo de recurrencia promedio de un evento de igual o mayor magnitud.

Tiempo de concentración

Es el tiempo que tarda una gota de lluvia en viajar desde el punto más alejado de la cuenta hasta el punto de interés.

Consideraciones del caudal de diseño

- A efectos de diseño, el periodo de retorno se selecciona en función del tipo de proyecto, así como de la experiencia del diseñador [18].
- El caudal de diseño de la infraestructura de drenaje para la escorrentía procedente de precipitaciones moderadamente frecuentes, es decir, con periodos de retorno de 2, 5, 10 o menos de 25 años, que tiene como objetivo prevenir inundaciones de edificaciones, carreteras y áreas colindantes, se calculan por los siguientes métodos [18]:
  a. Método racional: área de la cuenca menor o igual a 3 km^2.
  b. Método del hidrograma unitario o modelos de simulación: área de la cuenca mayor a 3 km^2.
  - Para determinar el caudal de diseño se tiene en cuenta la información obtenida de las curvas (IDF), generadas y aprobadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) [18].

Señalización de tránsito

Las señales viales deben servir como guías para el correcto movimiento peatonal y vehicular. Esta interacción debe ser fluida y segura para evitar riesgos. Gracias a ello, los usuarios pueden aprender a circular por las calles de forma correcta.

Tipos de señalización

Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos instalados en los laterales de la calzada. Estos elementos deben prevenir e informar al usuario sobre la vía por la que circulan, sin generar interferencia de circulación.

a. Clasificación de señales verticales

- Señales reguladoras o de reglamentación: Tienen como objetivo informar al usuario sobre las prohibiciones, restricciones, obligaciones y permisos actuales. La transgresión de lo mencionado puede considerarse como delito [19].
- Señales de prevención: Tienen como fin avisar a los usuarios de los riesgos constantes o pasajeros que existen en la zona o en sus alrededores [19].
- Señales de información: Su objetivo es orientar y ofrecer información al usuario para que llegue a su destino de forma fácil y directa [19].

b. Color

Según [19], los distintos colores que deben poseer las señales verticales son las siguientes:

- Amarillo: Se empleará como fondo de las señales preventivas.
- Naranja: Se empleará como fondo de las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, reparación, mejora mantenimiento o conservación de vías de tránsito.
- Amarillo fluorescente: Se empleará como fondo de las señales de prevención donde se necesite una mejor visualización durante el día. También se utilizará en señales informativas con argumentos preventivos.
- Naranja fluorescente: Cuando haya la necesidad de una mejor percepción de señales durante el día, se utilizará este color como fondo en obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de estructuras.
- Azul: Su usará como fondo para señales de información y trabajos en general.
- Blanco: Su utilización será en el fondo de señales reglamentarias, de información, leyendas o símbolos de señalización informativa y sobre todo en la palabra “PARE”.
- Negro: Este color debe ir como fondo en las señales de información del sentido del tránsito, guías de mensajes variables, símbolos y leyendas de señalización reglamentaria y preventiva.
- Marrón: Se colocará como fondo para señalización informativa de espacios turísticos, de recreo e instalaciones culturales.
- Rojo: Se utilizará en el fondo de las señales de “PARE”, “NO ENTRE” y en los extremos de la señal “CEDA EL PASO”. También su empleo será en señales reglamentarias y de emergencia.
- Verde: Este color está proyecta como fondo de señales informativas.
- Amarillo limón fluorescente: Se aplicará para señales de prevención ubicadas cerca a centros escolares, académicos, hospitalarios, deportivos, etc.

- Rosado fluorescente: Se aplicará en situaciones de emergencia que afecten la circulación vial.

Señalización horizontal

Basado en [19], las señales horizontales son aquellas que estarán colocadas directamente a nivel de la vía, permitiendo que vehículos y peatones circulen con comodidad y seguridad. Esta señalización instructiva es de tipo horizontal o transversal con respecto al eje del carril. Pueden ser líneas, símbolos, fechas o letras y tienen como función complementarse con la señalización vertical, semáforos, etc.

a. Color

Según [19], los colores que debe tener la superficie de una vía de tránsito en base a las características de la zona son los siguientes:

- Blanco: Utilizado en la división de tráfico que va en la misma dirección, en borde del carril, en flechas direccionales, letras, espacios donde se debe estacionar y en demarcaciones longitudinales, transversales y elevadas.
- Amarillo: Su empleo será en zonas de condiciones de tráfico especial, como canales de tráfico en sentidos opuestos, sistemas de transporte intenso, objetos estacionarios adyacentes, líneas que indiquen el no bloqueo en las intersecciones y en bordes de vías de espacios donde se prohíbe el estacionamiento.
- Azul: Se utilizará como complemento de señal informativa, como son estacionamiento para usuarios con movilidad mínima, separación de carriles dedicados al cobro de peaje electrónico, etc.
- Rojo: Este color indicará la demarcación de rampas de emergencia o zonas con restricciones.

Materiales y métodos

Tipo y nivel de investigación

La tesis denominada “Evaluación y diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, distrito de José Leonardo Ortiz, departamento de Lambayeque 2020” desarrollará los siguientes tipos y niveles de investigación:

De acuerdo a la metodología de investigación es de tipo descriptiva porque vamos a describir las condiciones actuales de la pavimentación, sistema de alcantarillado y sistema de agua

potable en la zona de estudio; además, de acuerdo al nivel de investigación es cuantitativa porque vamos a determinar cantidades diferentes de materiales e insumos en base al diseño propuesto. Finalmente, el diseño de la investigación es no experimental porque no vamos a usar laboratorio.

De acuerdo al fin de la investigación es de tipo aplicativa, porque se basará en aplicar teorías existentes para solución la problemática de la zona, basado en recolectar información de campo y procesarla para lograr cumplir con los objetivos planteados.

Población, muestra y muestreo

Teniendo en cuenta que el objetivo del proyecto es realizar el diseño del sistema de alcantarillado, agua potable, pavimentación y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque en el distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque: se tomó como población los 3 Sectores del Mercado Moshoqueque y como muestra todas las calles y avenidas que se encuentran dentro de la delimitación. En cuanto al muestreo se realizó estudios topográficos, de mecánica de suelos e hidrológicos.

Tabla 4: Calles, avenidas, pasajes y jirones dentro de la zona de estudio

DESCRIPCIÓN	INTERSECCIONES	LONGITUD
Av. Venezuela	Entre la calle Bolívar y Av. Kennedy	0.26 km.
Av. Dorado	Entre la calle Bolívar y Av. Kennedy	0.26 km.
Calle Bolívar	Entre la Av. Venezuela y Av. Dorado	0.49 km
Av. Kennedy	Entre la Av. Venezuela y Av. Dorado	0.49 km.
Calle Uruguay	Entre la Av. Venezuela y Av. Dorado	0.49 km
Calle Castilla	Entre la calle San Antonio y Av. Dorado	0.26 km.
Calle Brasil	Entre la Av. Venezuela y la calle San Antonio	0.23 km.
Calle Grau	Entre la calle Monterrico y la calle Miraflores Trujillo	0.10 km.
Av. México	Entre la calle Bolívar y la Av. Kennedy	0.26 km.
Calle San Antonio – Tramo 1	Entre la Calle Brasil y la Av. Kennedy	0.10 km.

Calle San Antonio – Tramo 2	Entre la Calle Uruguay y la Av. Kennedy	0.22 km.
Calle Claveles	Entre la Calle Uruguay y la Av. Kennedy	0.22 km
Calle Ricardo Palma	Entre la calle Bolívar y la Av. Kennedy	0.26 km.
Calle Monterrico	Entre la Calle Castilla y la Av. Kennedy	0.10 km.
Calle Miraflores	Entre la Calle Bolívar y la Calle Uruguay	0.05 km.
Calle Miraflores Trujillo	Entre la Calle Castilla y la Av. Kennedy	0.10 km.
TOTAL		**3.89 km.**

Fuente: Elaboración propia.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- ✓ Método PCI
- ✓ Estudios topográficos
- ✓ Estudios de tráfico vehicular
- ✓ Estudios de mecánica de suelos
- ✓ Estudio hidrológico y meteorológico

Instrumentos

- ✓ Método PCI: Wincha de 50 m. y 5 m., formato PCI.
- ✓ Estudio topográfico: Estación total Leica TS 06, prisma Leica, trípode, nivel topográfico Leica NA332, GPS marca GARMIN, plano de catastro, cinta métrica 5 m.
- ✓ Estudio de tráfico vehicular: Formato para contabilizar los vehículos.
- ✓ Estudio de mecánica de suelos: Ensayo de humedad, granulométrico, LL. y LP, Proctor Modificado y CBR.
- ✓ Estudio hidrológico y meteorológico: Data obtenida de SENAMHI.
- ✓ Software: Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point, Nitro Pro., Google Earth Pro, AutoCAD, Civil 3D, Iber 2.5.2.

Procedimientos del proyecto

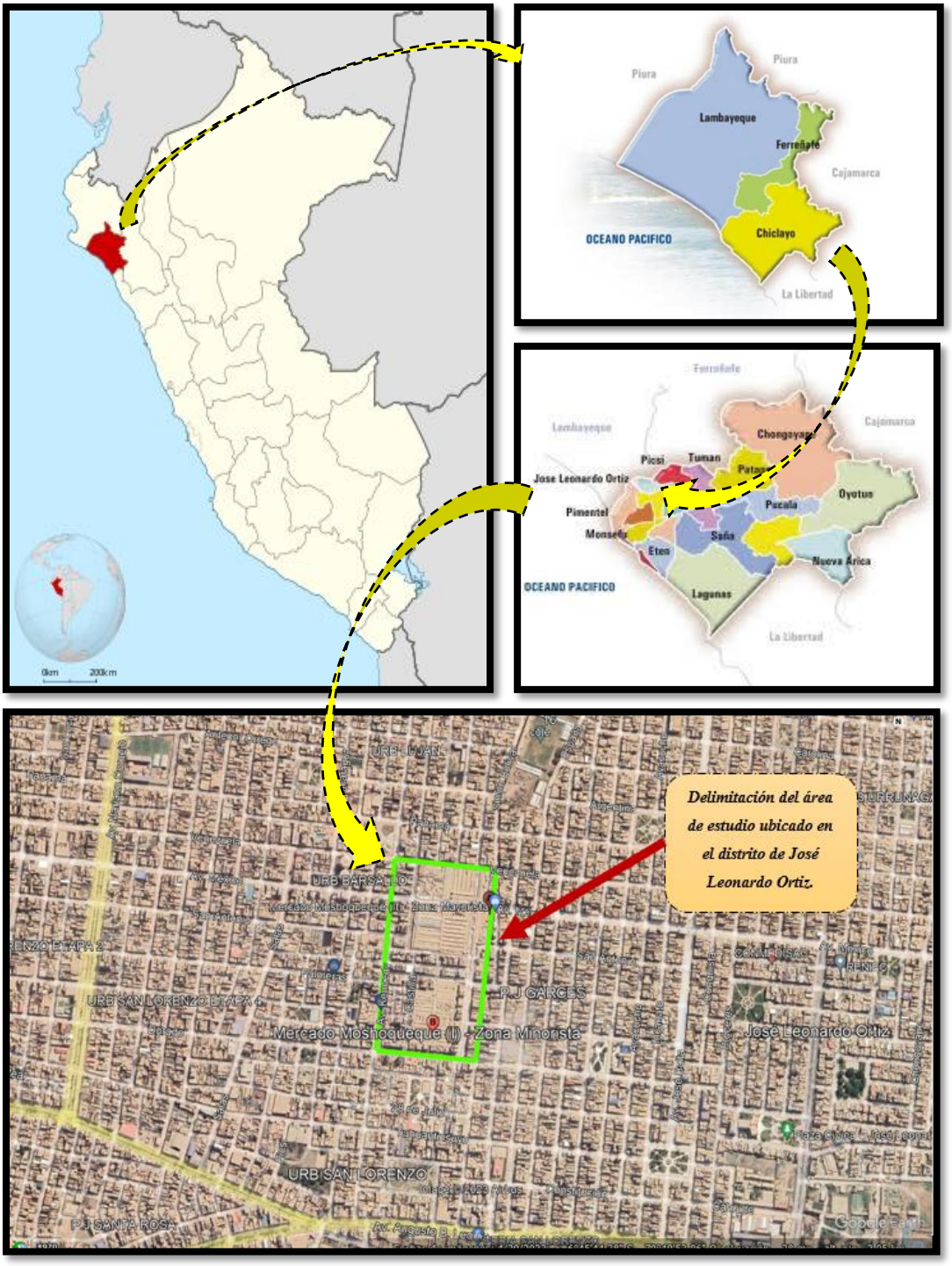
Estudios geográficos

Ubicación del proyecto

El proyecto titulado “Evaluación y diseño de la pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, distrito de José Leonardo Ortiz, departamento de Lambayeque 2020” se encuentra ubicado al norte del Perú, en la provincia de Chiclayo.

El Mercado Moshoqueque se encuentra dentro de un área de 12.9 hectáreas y un perímetro de 1503 m., delimitado al norte, sur, este y oeste por la Av. Venezuela, Av. Dorado, Av. Bolívar y Av. Kennedy respectivamente.

Figura 17: Ubicación de la zona de estudio (Lambayeque – Chiclayo – J.L.O.)



Fuente: Elaboración propia.

Metodología de la evaluación superficial del pavimento

Para la inspección de la superficie de la carpeta de rodadura existente se utilizó el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI). Esta metodología es sencilla de aplicar, pero a la vez es detallada al momento de aplicarla, englobando distintas fallas que pueden desarrollarse en la estructura.

Según Vásquez Varela (2002), el Método PCI es un valor numérico que varía de 0 – 100, indicado que un pavimento puede estar en mal o perfecto estado respectivamente. Es así que, el autor mencionado proporcionó los siguientes rangos:

Tabla 5: Rangos de calificación de la metodología PCI

RANGO	CALIFICACIÓN
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy malo
10 – 0	Fallado

Fuente: Pavement Condition Index, Vásquez Varela (2002).

Estos rangos se obtendrán luego de haber realizado una inspección visual sobre la situación del pavimento, basándose en una plantilla que determinará a su vez la severidad, clase y cantidad de fallas.

Proceso de la metodología PCI

Primeramente, se identificó los daños que pueden existir en un pavimento (para este caso de tipo rígido) según su gravedad, tipo y diámetro. Posteriormente, se acudió al sitio y utilizó una muestra de prueba para registrar las características cualitativas y cuantitativas del pavimento [11].

Unidades de muestreo

Para la determinación de esta etapa, la vía se dividió en tramos o unidades de muestreo, las cuales, variaron en función al tipo de carpeta de rodadura [11].

Es así que, los pavimentos rígidos con longitud de losas menores a 7.60 m. la unidad de muestreo se dio en un rango de 20 ± 8 losas [11].

Determinación de las unidades de muestreo

Debe calcularse de la siguiente manera:

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1)+\sigma^2} \quad \dots \textit{Fuente}: [11]$$

Donde:

n: número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e=5%).

σ: desviación estándar del PCI entre las unidades.

Según Vásquez Valera (2002), en un pavimento de concreto la desviación estándar toma un valor inicial de 15 para un rango PCI de 35. De darse el caso que n<5 se evalúan todas las unidades.

Selección de las unidades de muestreo

Las unidades seleccionadas se colocaron a distancias iguales a lo largo de toda la sección de pavimento y la primera unidad ensayada se seleccionó al azar según la fórmula:

a. Intervalo de muestreo

$$i = \frac{N}{n} \ldots [11]$$

Donde:

N: número total de unidades de muestreo disponibles.

n: número mínimo de unidades para evaluar.

I: intervalo de muestreo (redondeo al entero inferior).

b. Inicio del azar de la selección entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i

Así, si i=3, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identifican como (S), (S+1), (S+2), etc. Sin embargo, si se requiere daños exactos para la rehabilitación de una estructura se evalúan todas las unidades de muestreo [11].

Evaluación de la condición del pavimento

Este proceso varía de acuerdo al tipo de carpeta de rodadura a evaluar. Las siguientes características son:

- ✓ Equipo: Se necesitó una wincha y regla para obtener longitudes y profundidades de distintas fallas. Adicionalmente, el manual de daños del PCI [11].
- ✓ Procedimiento: Se inspeccionó una unidad de muestreo para obtener la severidad, cantidad y el tipo de daño existente. Para tener respuestas óptimas se tuvo bien claras

las definiciones de cada falla y el proceso de medición de las mismas. Esto se logró gracias a la ayuda de un formato de muestreo [11].

Cálculo del PCI de las unidades de muestreo

Cálculo del PCI para vías con capa de rodadura de concreto

a. Cálculo de los valores deducidos [11].

- Se contabilizó el número de losas donde se presenta cada combinación de daños y niveles de severidad, registrándose en el respectivo formato (ver Anexo 6).
- Se dividió la cantidad de losas (del apartado anterior) entre la cantidad de losas de la unidad, para ser expresado en porcentaje. Este valor representó la densidad por unidad de muestreo.
- Se determinó los valores deducidos para cada combinación de tipo de daño y severidad empleando las curvas de valor deducido del daño para concreto.

b. Cálculo del número admisible máximo de deducidos [11].

- Si ninguno o solo uno de los valores deducidos es mayor a 2, entonces se utiliza el valor deducido total, en lugar del valor deducido corregido (CDV).
- Se ordenó los valores deducidos individuales de mayor a menor.
- Se determinó el número máximo de valores deducidos (m) con la siguiente ecuación:

$$m_i = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \ldots. [11]$$

Donde:

m_i: número máximo admisible de valores deducidos de la unidad de muestreo.

HDV_i: mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo.

c. Cálculo de máximo valor deducido corregido (CDV) [11].

- Se determinó el número de valores deducidos, q, mayores que 2.
- Se determinó el Valor Deducido Total sumando todos los valores deducidos individuales.
- Se determinó el CDV con "q" y el Valor Deducido Total en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- Se redujo a 2 el menor de los Valores Deducidos individuales que sea mayor que 2 y se repitió las etapas descritas anteriormente hasta que "q" sea igual a 1.
- El CVD máximo es el nivel de CDV más alto obtenido de este proceso.

d. Cálculo del PCI restando de 100 al máximo CDV [11].

Estudio de tráfico vehicular

El tránsito vehicular es uno de los requisitos básicos a la hora de diseñar la superficie de una carretera. Este factor es uno de los más difíciles de predecir porque puede variar en el tiempo.

En este proyecto se aplicó la metodología de los ejes equivalentes de cada vehículo, calculando el número de repeticiones en el periodo de diseño del pavimento (ESAL). Este dato nos servirá para hacer los diseños correspondientes a la estructura del pavimento flexible, semirrígido y rígidos.

Puntos de control para el conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque

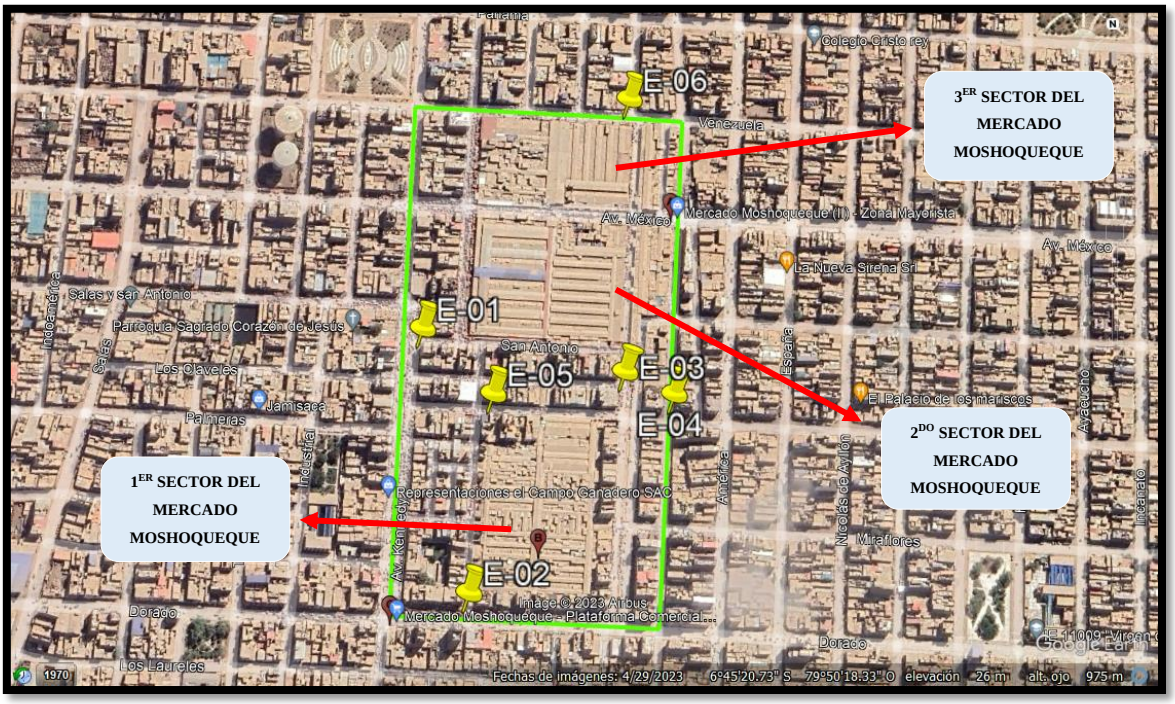
Para este proyecto se visitó la zona de estudio y se creyó conveniente tomar 6 puntos de conteo vehicular representativos al tráfico existente en la zona.

Tabla 6: Puntos de control para el conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque

Descripción	Ubicación	Sentido	N° días	Horario
E-01	Av. Kennedy con Jr. San Antonio	Ambos	7	5:00 am – 8: 00
E-02	Av. Dorado con Ca. Ramón Castilla	Ambos	7	5:00 am – 8: 00
E-03	Av. Simón Bolívar con Ca. Los Claveles	Ambos	7	5:00 am – 8: 00
E-04	Ca. Bolívar con Jr. Ricardo Palma	1	7	5:00 am – 8: 00
E-05	Jr. Ricardo Palma con Ca. Ramón Castilla	1	7	5:00 am – 8: 00
E-06	Av. Venezuela con Ca. Uruguay	1	7	5:00 am – 8: 00

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Ubicación de puntos de conteo vehicular en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque



Fuente: Google Earth.

Clasificación vehicular

Este apartado permitió identificar cuáles eran los vehículos livianos y pesados que circulaban.

- Vehículos livianos

  De acuerdo al Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares (2008), estos vehículos presentan un peso bruto máximo de 3.5 Tn.. Es así que durante el estudio de conteo vehicular se pudo identificar la presencia de motos líneal, mototaxis, motos cargueras, autos, station wagon, camionetas (pick up, panel, combis), micros [26].

- Vehículos pesados

  De acuerdo al Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares (2008), estos vehículos presentan un peso bruto máximo que sobrepasa las 3.5 Tn. Por lo que, durante el conteo de vehículos hubo presencia de ómnibus, camiones y semitrayler [26].

Metodología para el estudio de tráfico

Primeramente, se realizó el conteo de vehículos teniendo en cuenta la clase de vehículo que circula. Posteriormente, en gabinete se calculó el Índice Medio Diario Anual (IMDA), el factor equivalente de carga, el factor carril, direccional y de crecimiento. De esta forma, se tuvo los datos base para la obtención del ESAL de diseño para la pavimentación.

Es así que, mencionando estos términos, se presenta a continuación las ecuaciones y tablas correspondientes para la obtención de esta data:

a. IMDA

   Este índice es un valor número representativo de la cantidad de vehículos en la zona de estudio. Se obtiene multiplicando el índice Medio Diario Semanal (IMDs) por un factor de corrección estacional (FC). Para ello, se realizó la sumatoria de vehículos diarios (Índice Medio Diario: IMD) y luego se divide entre los 7 días del conteo.

   1*er Paso*: $IMDs = \frac{\sum IMD}{7}$

   2*do Paso*: $IMDA = IMDs * FC$

   Para el conteo de vehículos se necesitó la plantilla proporcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la cual, fue adaptada (ver Anexo 7).

b. Factor direccional (Fd) y de carril (Fc)

   El Fc muestra el carril con mayor carga en Ejes Equivalentes. Para obtener este valor se tuvo en cuenta el número de calzadas, sentidos y cantidad de carriles en esa dirección. Adicionalmente, el Fd se obtendrá de la misma forma, para posteriormente calcular un factor ponderado.

Tabla 7: Factores de distribución direccional y de carril

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor direccional (Fd)	Factor carril (Fc)	Factor ponderado (Fd*Fc)
1 calzada (IMDA total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (IMDA total de las 2 calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2013).

c. Relación de cargas

El valor está en función del peso vehicular (Tn.). Sin embargo, previamente se debe observar el tipo de eje que tiene el vehículo.

Tabla 8: Relación de cargas por eje para determinar EE para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\ Tn.}$)
Eje simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1}= (P/6.6)^4$
Eje simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2}= (P/8.2)^4$
Eje tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1}= (P/14.8)^4$
Eje tándem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2}= (P/15.1)^4$
Ejes tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1}= (P/20.7)^{3.9}$
Ejes tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2}= (P/21.8)^{3.9}$

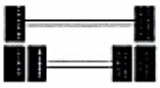
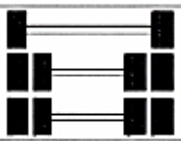
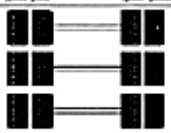
Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2013).

Tabla 9: Relación de cargas por eje para determinar EE para pavimentos rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\ Tn.}$)
Eje simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1}= (P/6.6)^{4.1}$
Eje simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2}= (P/8.2)^{4.1}$
Eje tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1}= (P/13.0)^{4.1}$
Eje tándem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2}= (P/13.3)^{4.1}$
Ejes trídem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1}= (P/16.6)^{4}$
Ejes trídem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2}= (P/17.5)^{4}$

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2013).

Tabla 10: Configuración de ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota :
RS : Rueda Simple
RD: Rueda Doble

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2014).

d. Factor de crecimiento acumulado o de vehículos pesados (Fcrec.)

Este valor se determina con la tasa anual de crecimiento (r) y el periodo de diseño (n).

$$\text{Fcrec.} = \frac{(1+\text{r})^{\text{n}} - 1}{\text{r}} \ldots [12]$$

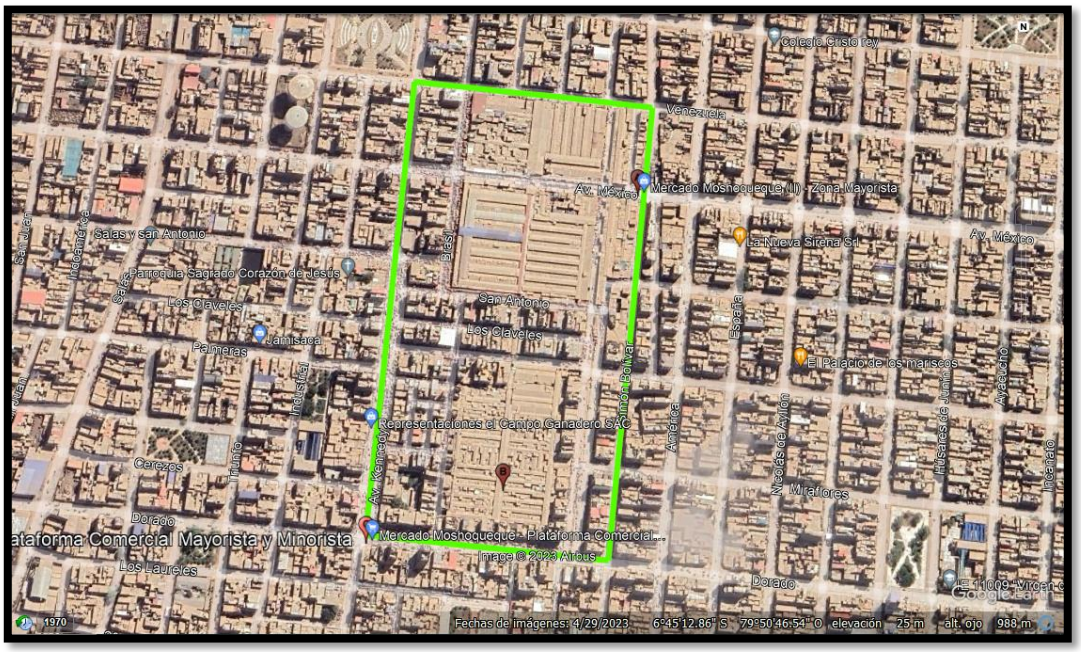
Estudio topográfico

Como base para el desarrollo de esta etapa se utilizó el plano de catastro proporcionado por la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz (J.L.O).

Etapa preliminar

Esta fase sirvió para identificar los vértices de la delimitación del proyecto.

Figura 19: Delimitación del área de estudio



Fuente: Google Earth.

Etapa de campo

Durante este proceso se realizó un levantamiento planimétrico obteniendo los puntos, líneas, rectas, diagonales sin considerar la elevación. A diferencia, con el levantamiento altimétrico que permitió obtener los desniveles del área de estudio.

El levantamiento topográfico se realizó con una Estación Total Leica Ts 06 y un nivel óptico Leica NA332. Para realizar la poligonal cerrada sirvió de apoyo el nivel topográfico.

A través del manejo del equipo se tomaron varios puntos tanto en el traslado de vista adelante y vista atrás, donde se genera un amarre y el punto de cambio de estación EST-01 a EST-02 que sirve para continuar el recorrido de puntos del terreno. La simbología que se consideró al ingresar la data en la Estación Total fue la siguiente:

Tabla 11: Códigos ingresados en la Estación Total

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
MRTILLO	Martillo
VRDA	Vereda
MZ	Manzana
BZ	Buzón
SRDD	Sardinel
PT	Poste

Fuente: Elaboración propia.

Etapa de gabinete

Luego de obtener la data en campo, se procedió a subir la información a Autocad Civil 3D para tener las curvas de nivel del proyecto. Posteriormente, se realizó los perfiles longitudinales del terreno (eje X: kilometraje, eje Y: las cotas de cada punto) para realizar el trazado de la rasante final que satisface los requerimientos del drenaje pluvial.

Estudio de Mecánica de Suelos

Es de vital importancia determinar las características físicas y mecánicas del suelo, pues en ella se colocará la estructura de pavimentación. Al reconocer el material existente se determinó el valor de CBR de la subrasante.

Punto de exploración

La normativa CE.010 Pavimentos Urbanos proporciona una tabla que está en función al tipo de vía y área correspondiente. Este contenido permitió tener una tentativa de cantidad de calicatas a realizar.

Tabla 12: Puntos de investigación según el tipo de vía

Tipo de vía	Número de puntos de investigación	Área (m^2)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Fuente: CE.010 Pavimentos Urbanos, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010).

El área de estudio se ha considerado las vías como colectoras en general, es decir, una calicata cada 1500 m^2 de área a pavimentar. Por lo que el proyecto presenta un área a pavimentar de 36697 m^2 y al dividir este valor con el de la norma se obtuvo que se tiene que hacer 24 calicatas. Sin embargo, esto llevaba a tener gustos adicionales y se tomó la decisión de ubicar puntos representativos para realizar las calicatas. Finalmente, se tomó la decisión de realizar 11 calicatas a cielo abierto distribuidas a criterio.

Figura 20: Ubicación de calicatas realizadas en el área de estudio

Fuente: Google Earth.

Tabla 13: Coordenadas de ubicación de las calicatas realizadas

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS (Zona 17 M)
C1	628018.00 m E - 9253240.00 m S
C2	627844.00 m E - 9253165.00 m S
C3	628052.00 m E - 9253145.00 m S
C4	627857.00 m E - 9253032.00 m S
C5	627994.00 m E - 9253017.00 m S
C6	627908.00 m E - 9252971.00 m S
C7	627809.00 m E - 9252945.00 m S
C8	627839.00 m E - 9252869.00 m S
C9	627989.00 m E - 9252861.00 m S
C10	627759.00 m E - 9252779.00 m S
C11	628009.00 m E - 9252764.00 m S

Fuente: Elaboración propia.

Muestras tomadas

En base a, la norma CE.010 Pavimentos Urbanos se consideró la excavación de un sección de 1m.x1m. a una profundidad de 1.5 m.

Las muestras tomadas se identificaron colocando el nombre del proyecto, número de calicata, número de muestra y fecha.

Estudio Hidrológico y Metereológico

Recopilación de datos hidrológicos

La información recopilada del SENAMHI de precipitaciones máximas en 24 hr., sirvió como punto de partida para obtener posteriormente los caudales en la zona de estudio.

En este caso, se tomó la estación de Lambayeque (301), obteniendo la siguiente data:

Tabla 14: Precipitación máximas en 24 horas (mm.) de la Estación de Lambayeque

AÑO	RECIPITACIONES MÁXIMAS EN ESTACIÓN: LAMBAYEQUE
1991	0.9
1992	14.2
1993	6.6
1994	16.1
1995	5.7
1996	2
1997	10.5
1998	71.3
1999	20.1
2000	5.7
2001	40.8
2002	15.2
2003	14.7
2004	3.6
2005	2.4
2006	0.01
2007	2.4
2008	11.7
2009	5.7
2010	19.7
2011	7.1
2012	22.1
2013	8.5
2014	3.7
2015	8.5
2016	3.7
2017	60.7
2018	3.4
2019	7
2020	1.6

Fuente: Datos meteorológicos, SENAMHI (2020).

Periodo de retorno

Basado en la importancia del proyecto, el área de la zona de estudio y descripción teórica mencionada en apartados anteriores; se tomó la decisión de diseñar con un periodo de retorno de 10 años.

Recopilación de datos metereológicos

Según SENAMHI (2020), proporcionó información de la Estación de Lambayeque que la temperatura promedio fue de 31.68 °C y un mínimo de 13.66°C.

Estudio de Impacto Ambiental

Este estudio se llevó a cabo para determinar el impacto ambiental del diseño de pavimento, agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial y señalización de tránsito durante la construcción. Para realizar un estudio de impacto ambiental se consideró la elaboración de la Matriz de Leopold, identificando las partidas y factores (aire, agua, suelo, etc.) que intervienen en el proyecto [27].

Área de Influencia del proyecto

La influencia podría darse tanto para los seres vivos y no vivos que existen en la zona, los cuales, podrían ser perjudicados o favorecidos por la ejecución y disposición del proyecto.

a. Área influenciada directamente: Zonas o personas que tienen un impacto positivo o negativo inmediato, producto de la ejecución de la obra.
b. Área influenciada indirectamente: Zonas o personas que tiene un impacto post ejecución de obra, como en aspecto económicos, culturales, etc.

Línea base ambiental

Es la descripción del área de impacto del proyecto que utiliza indicadores socioambientales detallados con el objetivo de evaluar arduamente el impacto resultando que produce el proyecto.

a. Línea base física (relacionado con clima, aire, agua y geomorfología).
b. Línea base biológica (relacionado con flora, fauna, paisaje, áreas naturales).
c. Línea base socioeconómica (relacionado con la educación, salud, transporte, etc.).
d. Diagnóstico arqueológico (relacionado con ruinas arqueológicas en la zona de estudio o en sus inmediaciones).

Determinación y evaluación de pasivos ambientales

Es un impacto que al no ser reducido tiene a afectar a los medios físicos, naturales y humanos.

Determinación y evaluación de impactos ambientales

El proyecto propuesto en este informe fue evaluada ambientalmente a través de la Matriz de Leopold, identificando impactos durante la ejecución del proyecto.

Plan de Manejo Ambiental

Consistió en determinar estrategias o programas que ayuden a controlar, mitigar y compensar o corregir los impactos encontrados durante el estudio de impacto ambiental.

Siendo así que, está compuesto por: Programas de medidas de prevención, mitigación y de corrección; programas de monitoreo ambiental, asuntos sociales, educación y capacitación ambiental y seguridad. Además, programas para prevenir pérdidas, contingencias y cierre de obra.

Plan de Compensación Ambiental

Solo de utiliza en situación donde el impacto negativo no se pudo evitar ni mitigar.

Plan de procesamiento y análisis de datos

- ❖ FASE I: Recopilación de información previa
- Delimitar de la zona de estudio.
- Coordinar con las autoridades competentes para solicitar permisos de trabajos en la zona de estudio.
- Buscar, seleccionar y sistematizar información de referencia y fuentes bibliográficas que sirvan de base al tema.
- Reconocer el área de estudio.
- Fotografiar las vías de acceso al Mercado Moshoqueque, como evidencia del estado actual.

- ❖ FASE II: Elaboración de estudios básicos
- Evaluar el estado del pavimento y las causas del deterioro.
- Elaborar el levantamiento topográfico.
- Elaborar el estudio de tráfico vehicular.
- Recolectar información sobre los factores que serían incluidos para la Evaluación de Impacto Ambiental.

❖ FASE III: Elaboración de resultados

- Elaborar memorias de cálculos de pavimentación, agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial.
- Elaborar el análisis y simulación hidrológica.
- Elaborar el reporte de la evaluación de Impacto Ambiental.

❖ FASE IV: Análisis y elaboración de informes

- Elaboración de planos de las especialidades mencionadas.
- Elaboración de conclusiones, recomendaciones y reporte de Turnitin del informe final.

Consideraciones éticas

El contenido de la presente tesis está basado en citar las fuentes de donde se ha extraído la información, puesto que, al no citar la procedencia del contenido, se consideraría como plagio; además, cabe mencionar que la presente tesis es inédita.

En cuanto a la recolección de información, se buscará cumplir con lo planteado y planificado, sin buscar alterar datos para obtener resultados a nuestra conveniencia, por lo que tanto los estudios topográficos, estudio de mecánica de suelos, estudios hidrológicos y estudios de impacto ambiental serán desarrollado manteniendo todas las consideraciones éticas que reflejen la correcta manipulación de la información que se recolecte.

Resultados

Evaluación del pavimento

Unidad de muestreo

Como punto de partida, se evaluó la Av. Dorado, comprendida entre la Av. Simón Bolívar y Av. Kennedy cuenta con dos carriles con separador central, contando un solo carril con pavimentación de concreto. Este carril tiene un ancho de vía de 9.20 m. y una longitud de 210.80 m. Cada losa existente tiene dimensiones de 4.60 m. de ancho y 4 m. de longitud, excepto el último tramo que es de 4.60x2.80 m.

a) Número total de unidades en la sección (N)

   En este apartado se calculó N dividiendo las losas existentes en el tramo entre el rango de losas que debe existir en una unidad de muestreo (para este caso se tomó 20 losas).

$$N = \frac{106}{20} = 5.3$$

Como el valor contiene decimales, tomamos el número entero a N=5, distribuyendo en 2 unidades de 20 losas y 3 unidades de 22 losas (al inicio, al medio y final de la sección).

b) Número mínimo de unidades de muestra (n):

$$n = \frac{5 * 15^2}{\frac{5^2}{4} * (5-1) + 15^2} = 4.5 \approx 5$$

c) Intervalo de muestreo (i):

$$n = \frac{5}{5} = 1$$

Este valor i=1 nos indicó que necesariamente de debe evaluar todas las unidades de muestreo que se encuentran en el tramo de la Av. Dorado (UM 01, UM 02, UM 03, UM 04, UM 05).

Resultados del Método PCI

Metodología de PCI aplicado a la Av. Dorado

Tabla 15: Unidad de muestreo 01 (UM 01) de la Av. Dorado

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO

NOMBRE DE VÍA:	Av. Dorado / Moshoqueque	**ANCHO DE UNIDAD DE**	9.20 m.
FECHA:	27/09/2021	**LONGITUD DE UNIDAD DE**	44.00 m.
PROGRESIVA	0+000.00	**ÁREA DE EVALUACIÓN:**	404.80 m2.
PROGRESIVA FINAL:	0+044.00	**UNIDAD DE MUESTREO:**	UM 01
REALIZADO POR:	Carlos Alberto Carranza Constantino.	**NÚMERO DE LOSAS:**	22

N°	DAÑO	N°	DAÑO
21	Blow up / Buckling.	31	Pulimiento de agregados.
22	Grieta de esquina.	32	Popouts.
23	Losa dividida.	33	Bombeo.
24	Grieta de durabilidad "D".	34	Punzonamiento.
25	Escala.	35	Cruce de vía férrea.
26	Sello de junta.	36	Desconchamiento.
27	Desnivel carril / Berma.	37	Retracción.
28	Grieta lineal.	38	Descascaramiento de esquina.
29	Parcheo (grande).	39	Descascaramiento de junta.
30	Parcheo (pequeño).		

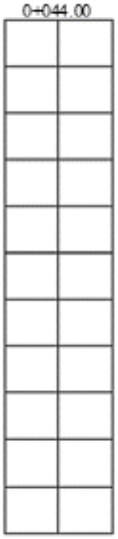
Nvel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	3	13.64	19
26	M			4
28	M	8	36.36	24
29	B	22	100.00	28
31	M	3	13.64	3

Máximo Valor Deducido = **HDV= 28**

Número máximo Admisible de Valores Deducidos= **m= 7.61**

Esquema



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 01 de la Av. Dorado

N°	VALORES DEDUCIDOS					Total	q	CDV
1	28	24	19	4	3	78	5	42
2	28	24	19	4	2	77	4	45
3	28	24	19	2	2	75	3	48
4	28	24	2	2	2	58	2	44
5	28	2	2	2	2	36	1	36
							Máx. VDC:	48
							PCI=	52
							Condición=	**Regular**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Unidad de muestreo 02 (UM 02) de la Av. Dorado

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO

NOMBRE DE VÍA:	Av. Dorado / Moshoqueque	**MUESTRA:**	9.20 m.
FECHA:	27/09/2021	**MUESTRA:**	40.00 m.
PROGRESIVA	0+044.00	**ÁREA DE EVALUACIÓN:**	368.00 m2.
PROGRESIVA FINAL:	0+084.00	**UNIDAD DE MUESTREO:**	UM 02
REALIZADO POR:	Carlos Alberto Carranza Constantino.	**NÚMERO DE LOSAS:**	20

N°	DAÑO	N°	DAÑO
21	Blow up / Buckling.	31	Pulimiento de agregados.
22	Grieta de esquina.	32	Popouts.
23	Losa dividida.	33	Bombeo.
24	Grieta de durabilidad "D".	34	Punzonamiento.
25	Escala.	35	Cruce de vía férrea.
26	Sello de junta.	36	Desconchamiento.
27	Desnivel carril / Berma.	37	Retracción.
28	Grieta lineal.	38	Descascaramiento de esquina.
29	Parcheo (grande).	39	Descascaramiento de junta.
30	Parcheo (pequeño).		

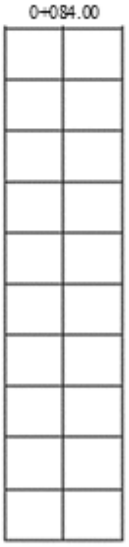
Nvel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	5	25.00	35
26	B			2
28	M	4	20.00	15
29	B	20	100.00	28
31	B	2	10.00	2

Máximo Valor Deducido = **HDV= 35**

Número máximo Admisible de Valores Deducidos= **m= 6.97**

Esquema



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 02 de la Av. Dorado

N°	VALORES DEDUCIDOS					Total	q	CDV
1	35	28	15	2	2	82	3	52
2	35	28	2	2	2	69	2	50
3	35	2	2	2	2	43	1	42
							Máx. VDC:	52
							PCI=	48
							Condición=	**Regular**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19: Unidad de muestreo 03 (UM 03) de la Av. Dorado

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO

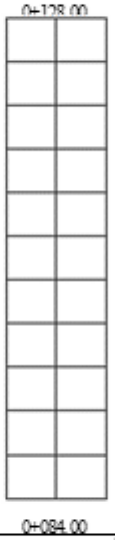
NOMBRE DE VÍA:	Av. Dorado / Moshoqueque	MUESTRA:	9.20 m.
FECHA:	27/09/2021	MUESTRA:	44.00 m.
PROGRESIVA INICIAL:	0+084.00	ÁREA DE EVALUACIÓN:	404.80 m2
PROGRESIVA FINAL:	0+128.00	UNIDAD DE MUESTREO:	UM 03
REALIZADO POR:	Carlos Alberto Carranza Constantino	NÚMERO DE LOSAS:	22

N°	DAÑO	N°	DAÑO
21	Blow up / Bucking	31	Pulimiento de agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parcheo (grande)	39	Descascaramiento de junta
30	Parcheo (pequeño)		

Nivel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	2	9.09	14
26	B			2
28	M	1	4.55	19
29	B	22	100.00	28
31	B	2	9.09	2

Esquema



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Máximo Valor Deducido = HDV= 28

Número máximo Admisible de Valores Deducidos= m= 7.61

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 03 de la Av. Dorado

N°	VALORES DEDUCIDOS					Total	q	CDV
1	28	19	14	2	2	65	3	42
2	28	19	2	2	2	53	2	40
3	28	2	2	2	2	36	1	35
							Máx. VDC:	42
							PCI=	58
							Condición=	**Bueno**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Unidad de muestreo 04 (UM 04) de la Av. Dorado

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO

FECHA:	27/09/2021	**MUESTRA:**	40.00 m.
PROGRESIVA	0+128.00	**ÁREA DE EVALUACIÓN:**	0.00 m2.
PROGRESIVA FINAL:	0+168.00	**UNIDAD DE MUESTREO:**	UM 04
REALIZADO POR:	Carlos Alberto Carranza Constantino.	**NÚMERO DE LOSAS:**	20

N°	DAÑO	N°	DAÑO
21	Blow up / Buckling.	31	Pulimiento de agregados.
22	Grieta de esquina.	32	Popouts.
23	Losa dividida.	33	Bombeo.
24	Grieta de durabilidad "D".	34	Punzonamiento.
25	Escala.	35	Cruce de vía férrea.
26	Sello de junta.	36	Desconchamiento.
27	Desnivel carril / Berma.	37	Retracción.
28	Grieta lineal.	38	Descascaramiento de esquina.
29	Parcheo (grande).	39	Descascaramiento de junta.
30	Parcheo (pequeño).		

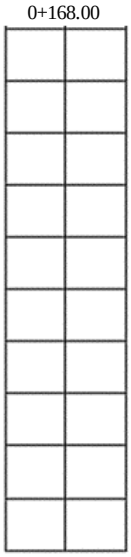
Nvel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	2	10.00	15
25	M	2	10.00	8
26	B			2
28	M	4	20.00	19
29	B	20	100.00	28
31	B	5	25.00	5
38	B	2	10.00	2

Máximo Valor Deducido = **HDV= 28**

Número máximo Admisible de Valores Deducidos= **m= 7.61**

Esquema



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 04 de la Av. Dorado

N°	VALORES DEDUCIDOS							Total	q	CDV
1	28	19	15	8	5	2	2	79	5	43
2	28	19	15	8	2	2	2	76	4	44
3	28	19	15	2	2	2	2	70	3	45
4	28	19	2	2	2	2	2	57	2	44
5	28	2	2	2	2	2	2	40	1	40
									Máx. VDC:	45
									PCI=	55
									Condición=	**Regular**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Unidad de muestreo 05 (UM 05) de la Av. Dorado

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO

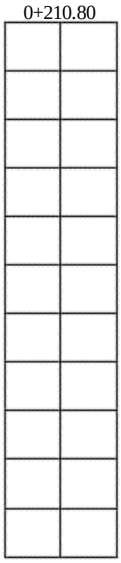
FECHA:	27/09/2021	**MUESTRA:**	42.80 m.
PROGRESIVA	0+168.00	**ÁREA DE EVALUACIÓN:**	0.00 m2.
PROGRESIVA FINAL:	0+210.80	**UNIDAD DE MUESTREO:**	UM 05
REALIZADO POR:	Carlos Alberto Carranza Constantino.	**NÚMERO DE LOSAS:**	22

N°	DAÑO	N°	DAÑO
21	Blow up / Buckling.	31	Pulimiento de agregados.
22	Grieta de esquina.	32	Popouts.
23	Losa dividida.	33	Bombeo.
24	Grieta de durabilidad "D".	34	Punzonamiento.
25	Escala.	35	Cruce de vía férrea.
26	Sello de junta.	36	Desconchamiento.
27	Desnivel carril / Berma.	37	Retracción.
28	Grieta lineal.	38	Descascaramiento de esquina.
29	Parcheo (grande).	39	Descascaramiento de junta.
30	Parcheo (pequeño).		

Nvel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	4	18.18	26
26	M			4
28	M	5	22.73	16
29	B	22	100.00	28
31	B	10	45.45	6

Esquema



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Máximo Valor Deducido = **HDV= 28**

Número máximo Admisible de Valores Deducidos= **m= 7.61**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24: Obtención de la Condición del pavimento, partiendo del cálculo del Máximo Valor deducido perteneciente a UM 05 de la Av. Dorado

N°	VALORES DEDUCIDOS					Total	q	CDV
1	28	26	16	6	4	80	5	43
2	28	26	16	6	2	78	4	45
3	28	26	16	2	2	74	3	47
4	28	26	2	2	2	60	2	46
5	28	2	2	2	2	36	1	35
							Máx. VDC:	47
							PCI=	53
							Condición=	**Regular**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Resumen del PCI de la Av. Dorado

UNIDAD DE MUESTRA	MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	PCI	ESTADO
1	48	52	Regular
2	52	48	Regular
3	42	58	Bueno
4	45	55	Regular
5	47	53	Regular
	PCI DEL TRAMO	53.20	**REGULAR**

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 31 se concluyó que el rango de PCI en la Av. Dorado es de 53.20; determinándose de esta forma que esta superficie de rodadura se encuentra en estado ***REGULAR***.

De igual forma se realizó esta metodología para la Av. Kennedy, Av. Venezuela y Ca. Los Claveles, teniendo como resultados:

Tabla 26: Resumen del PCI de la Av. Dorado, Av. Kennedy, Av. Venezuela y Ca. Los Claveles

DESCRIPCIÓN	PCI PONDERADO	ESTADO ACTUAL
Av. Dorado (entre AV. Kennedy y Av. Simón Bolívar)	53.20	Regular
Av. Kennedy (Carril derecho, entre Av. Dorado y Av. San Antonio)	41.88	Regular
Av. Kennedy (Carril izquierdo, entre Av. Dorado y Av. San Antonio)	54.50	Regular
Av. Kennedy (entre Av. San Antonio y Av. Venezuela)	45.40	Regular
Ca. Los Claveles (entre Av. Kennedy y Av. Simón Bolíbar)	11.00	Muy Malo
Av. Venezuela (entre Av. Kennedy y Av. Paraguay)	73.29	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia.

Causas del deterioro del pavimento existente

El deterioro del pavimento rígido en las vías aledañas al Mercado Moshoqueque se encontraron diversas fallar como: grietas de esquina, grietas lineales, pulimiento de agregados, descascaramiento de esquina y punzonamiento (daño con severidad alta ubicada en el carril

izquierdo de la Av. Kennedy con Jr. San Antonio). Estas fallas mencionadas son las que se encuentran en un nivel de severidad medio a alto, siendo las que tienen un potencial de daño regular a elevado.

Este tipo de daños existentes surgen por factores climáticos, falta de mantenimiento del pavimento, el tipo de material en la base o subbase, el espesor de diseño o simplemente por la acumulación de fluidos en determinadas zonas a causa de un mal drenaje superficial de la vía.

a) Tiempo de diseño

   En este caso el pavimento rígido existente se encuentra cerca de 14 años aproximadamente de haber sido puesto en servicio (según la Municipalidad de J.L.O), pero lamentablemente la mala circulación del flujo superficial y el ingreso de fluidos por las juntas de las losas producen que empiece a fallar este elemento estructural. Claro está que estas vías según el Método PCI se encuentran en un estado regular a muy bueno, a excepción de la Ca. Los Claveles. Por tal motivo, se tomó la decisión de diseñar un pavimento rígido con un periodo de diseño de 20 años.

b) Mantenimiento del pavimento

   Es evidente que en todo el Perú existe un descuido total de los gobernantes, pues una vez puesta en servicio una obra se queda en el olvido y no se planifica un mantenimiento de la misma. Chiclayo, no es ajeno a esta situación, siendo una de las razones por las que un pavimento en estado regular no es rehabilitado a tiempo y simplemente se deja que llegue a fallar completamente (estado muy fallo o falla total del pavimento).

c) Agente climático

   Este aspecto es de vital importancia para la zona de estudio, ya que, actualmente en periodos de lluvias el drenaje pluvial no es el adecuado e incluso hay calles que no cuentan ni con un drenaje pluvial por gravedad. Al darse esta acumulación de aguas, abre paso a que las capas del pavimento se saturen. Como evidencia de lo mencionado se anexas las siguientes fotografías pertenecientes al 3 de abril del 2023:

Fotografía 1: Av. México después de la lluvia en el mes de abril 2023

Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 2: Av. Kennedy después de la lluvia en el mes de abril 2023

Fuente: Elaboración propia.

a) Factor interno del pavimento

Se sabe que la estructura de un pavimento cuenta con una base y subbase, siendo estás de vital importancia para soportar la carpeta de rodadura. Este capas deben ser de buena calidad y colocadas con el correcto proceso constructivo. Además, otro factor interno es

la plataforma donde descansará toda la carpeta estructural y con esto, se hace referencia a la subrasante. Esta base se relaciona con el CBR, el cual de ser menor a 6% se tendrá la necesidad del mejoramiento del suelo.

Estudios Preliminares

Estudios de Tráfico Vehicular

El tránsito en las vías de acceso al Mercado Moshoqueque fue contabilizado por medio de 6 estaciones ubicadas en puntos estratégicos.

El conteo vehicular se desarrolló para la E-01, E-02 y E-03 entre los días 13/09/21 al 19/09/21 y para la E-04, E-05 y E-06 entre los días 20/09/21 al 26/09/21.

Resultados de conteo vehicular (IMDs, IMDA)

El conteo vehicular se desarrolló en 6 puntos; para obtener posteriormente el IMDA; por lo que, se sabe que para obtener este dato se multiplicará por el Factor de Corrección del peaje Mocce.

Tabla 27: Factores de corrección estacional para vehículos livianos y pesados

Factores de corrección estacional - Mocce	
Fc (liviano)	1.0213233
Fc (pesado)	0.9950385

Fuente: Peaje Mocce, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016).

Tabla 28: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 01

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMIÓN						TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI		2E	3E	4E	≥3S3	3T2	≥3T3	
Lunes (13/09/2021)	AMBOS	5469	2344	2171	211	215	28	1196	3	188	40	0	0	0	0	11865
Martes (14/09/2021)	AMBOS	7277	2589	2701	265	261	40	1303	4	287	88	2	0	0	0	14817
Miércoles (15/09/2021)	AMBOS	4654	1991	1843	159	202	25	1027	2	91	42	0	0	0	0	10036
Jueves (16/09/2021)	AMBOS	6167	2993	1842	296	261	27	1570	3	81	31	0	2	1	0	13274
Viernes (17/09/2021)	AMBOS	7856	3001	2560	282	280	51	1600	5	119	92	2	0	0	0	15848
Sábado (18/09/2021)	AMBOS	7112	2898	2641	329	307	62	1567	12	178	89	0	0	2	0	15197
Domingo (19/09/2021)	AMBOS	4057	1992	1717	116	107	38	885	2	97	41	0	2	1	0	9055
IMDs	AMBOS	6085	2544	2211	237	233	39	1307	4	149	60	1	1	1	0	12870
% IMDs	AMBOS	47.28 %	19.77 %	17.18 %	1.84 %	1.81 %	0.30 %	10.15 %	0.03 %	1.16 %	0.47 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	100.00 %
IMDA	AMBOS	6214.31	2598.25	2257.85	241.91	238.26	39.54	1334.72	4.52	147.98	60.13	0.57	0.57	0.57	0.00	13139.18
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	6214	2598	2258	242	238	40	1335	5	148	60	1	1	1	0	13139.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 02

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	ÓMNIBUS		CAMIÓN				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI		2 E	≥3E	2E	3E	≥3 S3	3T2	
Lunes (13/09/2021)	AMBOS	5642	1890	1760	815	880	49	1022	5	0	0	165	38	0	0	12266
Martes (14/09/2021)	AMBOS	6024	2109	1824	901	992	65	1354	3	2	0	201	65	2	1	13543
Miércoles (15/09/2021)	AMBOS	4532	1806	1561	658	624	34	1024	2	0	2	178	31	0	0	10452
Jueves (16/09/2021)	AMBOS	4021	1599	1898	1089	662	86	1003	7	2	0	165	28	0	0	10560
Viernes (17/09/2021)	AMBOS	5621	2040	2008	1012	989	95	1480	6	2	0	149	49	0	1	13452
Sábado (18/09/2021)	AMBOS	6080	2001	2100	1089	1009	140	1370	8	1	0	210	68	1	2	14079
Domingo (19/09/2021)	AMBOS	4001	1890	1802	622	755	26	850	2	0	0	120	29	0	0	10097
IMDs	AMBOS	5132	1905	1850	884	844	71	1158	5	1	0	170	44	0	1	12064
% IMDs	AMBOS	42.54 %	15.79 %	15.34 %	7.33 %	7.00 %	0.59 %	9.60 %	0.04 %	0.01 %	0.00 %	1.41 %	0.36 %	0.00 %	0.00 %	100.00 %
IMDA	AMBOS	5240.99	1945.62	1889.89	902.56	862.43	72.22	1182.25	4.81	1.00	0.28	168.87	43.78	0.43	0.57	12315.71
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	5241	1946	1890	903	862	72	1182	5	1	0	169	44	0	1	12316.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 03

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			CAMIÓN				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	2E	3E	≥3S3	≥3T3	
Lunes (13/09/2021)	AMBOS	2356	2601	2493	391	394	81	22	128	29	1	0	8496
Martes (14/09/2021)	AMBOS	3456	2989	3058	465	477	96	45	201	68	2	2	10859
Miércoles (15/09/2021)	AMBOS	2312	1988	2041	342	308	87	34	129	25	1	0	7267
Jueves (16/09/2021)	AMBOS	2345	2123	3034	460	443	82	49	132	24	0	1	8693
Viernes (17/09/2021)	AMBOS	3579	2343	3336	451	430	60	61	202	54	2	2	10520
Sábado (18/09/2021)	AMBOS	3452	2674	1325	99	187	78	60	168	70	2	2	8117
Domingo (19/09/2021)	AMBOS	1345	1169	1257	108	126	75	35	80	29	1	1	4226
IMDs	AMBOS	2692	2270	2363	331	338	80	44	149	43	1	1	8311
% IMDs	AMBOS	32.39 %	27.31 %	28.44 %	3.98 %	4.07 %	0.96 %	0.53 %	1.79 %	0.51 %	0.02 %	0.01 %	100.00 %
IMDA	AMBOS	2749.55	2317.97	2413.82	337.91	345.06	81.56	44.65	147.83	42.50	1.28	1.14	8483.27
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	2750	2318	2414	338	345	82	45	148	43	1	1	8483

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 04

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMIÓN		SEMITRAYLER			TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI		2E	3E	2S1	2S2	≥3T3	
Lunes (20/09/2021)	1 SENTIDO	1704	732	400	168	299	17	2	0	120	22	0	0	0	3464
Martes (21/09/2021)	1 SENTIDO	2124	852	535	186	415	41	4	0	180	36	1	1	1	4376
Miércoles (22/09/2021)	1 SENTIDO	1254	534	452	138	352	31	2	0	156	10	0	0	0	2929
Jueves (23/09/2021)	1 SENTIDO	2226	439	499	186	320	22	6	0	104	18	0	0	1	3821
Viernes (24/09/2021)	1 SENTIDO	1356	882	648	168	450	18	2	0	200	24	1	1	1	3751
Sábado (25/09/2021)	1 SENTIDO	1668	714	485	160	443	41	5	0	156	18	0	0	1	3691
Domingo (26/09/2021)	1 SENTIDO	898	495	400	155	250	30	4	1	120	12	0	0	0	2365
IMDs	1 SENTIDO	1604	664	488	166	361	29	4	0	148	20	0	0	1	3485
% IMDs	1 SENTIDO	46.03 %	19.05 %	14.01 %	4.76 %	10.37 %	0.82 %	0.10 %	0.00 %	4.25 %	0.57 %	0.01 %	0.01 %	0.02 %	100.00 %
IMDA	1 SENTIDO	1638.49	678.16	498.84	169.39	368.99	29.18	3.65	0.15	147.27	19.90	0.28	0.28	0.57	3555.16
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	1638	678	499	169	369	29	4	0	147	20	0	0	1	3555

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 05

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			CAMIÓN			TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	2E	3E	≥3T3	
Lunes (20/09/2021)	1 SENTIDO	3718	1594	1684	306	237	47	74	66	5	0	7731
Martes (21/09/2021)	1 SENTIDO	4551	1950	2023	56	287	56	125	98	9	2	9157
Miércoles (22/09/2021)	1 SENTIDO	2990	1282	1430	237	217	40	66	43	5	0	6310
Jueves (23/09/2021)	1 SENTIDO	3529	1941	2100	334	285	56	114	166	5	0	8530
Viernes (24/09/2021)	1 SENTIDO	5220	2237	2349	350	384	64	140	103	13	2	10862
Sábado (25/09/2021)	1 SENTIDO	4893	2097	2184	367	300	55	117	87	5	1	10106
Domingo (26/09/2021)	1 SENTIDO	2659	1139	1546	313	202	48	72	82	8	0	6069
IMDs	1 SENTIDO	3937	1749	1902	280	273	52	101	92	7	1	8395
% IMDs	1 SENTIDO	46.90 %	20.83 %	22.66 %	3.34 %	3.25 %	0.62 %	1.20 %	1.10 %	0.09 %	0.01 %	100.00 %
IMDA	1 SENTIDO	4021.10	1785.86	1942.85	286.41	278.97	53.40	103.30	91.69	7.11	0.71	8571.38
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	4021	1786	1943	286	279	53	103	92	7	1	8571

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33: Obtención del IMDs e IMDA de la Estación 06

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			CAMIÓN		TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	2E	3E	
Lunes (20/09/2021)	1 SENTIDO	4016	1721	1819	330	256	51	79	72	7	8351
Martes (21/09/2021)	1 SENTIDO	4891	2096	2332	361	308	60	124	179	7	10358
Miércoles (22/09/2021)	1 SENTIDO	3229	1383	1544	256	234	44	72	47	7	6816
Jueves (23/09/2021)	1 SENTIDO	4915	2106	2184	60	311	60	135	105	10	9886
Viernes (24/09/2021)	1 SENTIDO	5285	2265	2358	397	324	59	126	94	7	10915
Sábado (25/09/2021)	1 SENTIDO	4632	2099	2438	345	312	69	152	111	14	10172
Domingo (26/09/2021)	1 SENTIDO	2872	1230	1669	338	217	52	77	88	9	6552
IMDs	1 SENTIDO	4263	1843	2049	298	280	56	109	99	9	9007
% IMDs	1 SENTIDO	47.33 %	20.46 %	22.75 %	3.31 %	3.11 %	0.63 %	1.21 %	1.10 %	0.10 %	100.00 %
IMDA	1 SENTIDO	4353.76	1882.15	2092.84	304.50	286.26	57.63	111.62	98.94	8.67	9196.36
IMDA 2021	TOTAL VEHÍCULOS	4354	1882	2093	305	286	58	112	99	9	9196

Fuente: Elaboración propia.

Tasa de crecimiento y periodo de diseño

Para todas las estaciones se consideró una proyección de IMDA. Esta proyección se consideró a 5 años (desde los estudios – hasta la ejecución del proyecto) utilizando la fórmula: $T_n=T_0(1+r)^{n+1}$. La tasa anual de crecimiento (r) para vehículos livianos es de 0.97 % y para vehículos pesados es 3.45% (valores para Lambayeque).

IMDA 2026 - E6	TOTAL	4525	1956	2175	317	297	60	116	113	10

Respecto al periodo de diseño se tomó para una vida útil de 20 años.

Factor de crecimiento

El valor "r" se obtuvo de la tasa de crecimiento de vehículos pesados (3.45%), siendo el más influyente sobre la superficie de rodadura. Seguidamente, se ingresa estos datos en la fórmula de factor de crecimiento, dando como resultado:

$$F_{crec.} = \frac{(1 + 0.045)^{20} - 1}{0.045} = 28.13$$

Cálculo del ESAL

Para calcular el ESAL de diseño primeramente se realizó una tabla que permita obtener el factor camión en función de las cargas dependiendo del tipo de vehículo.

En la columna que dice # de llantas se coloca la cantidad de neumáticos que tiene por eje. Luego, en carga se ingresa el peso en toneladas de cada vehículo. Seguidamente, en la columna de tipo EE se identifica la simbología del vehículo en función a las ruedas que tiene y esto me servirá para utilizar las fórmulas de las tablas 12 y 13. Finalmente, multiplico el IMDA proyectado por el EE de cargas (ver Tabla 40).

Tabla 34: Cargas para Ejes Equivalente en pavimentos flexibles y rígidos de la E-01

TIPO DE VEHÍCULO				IMDA 2026 - E1	TIPO EJE	# LLANTAS	CARGA EJE (Tn.)	TIPO EE (8.2 Tn.)	EE (8.2 Tn.) FLEXIBLE/ SEMIRRÍGIDO	EE (8.2 Tn.) RÍGIDO	EE*IMDA FLEXIBLE/ SEMIRRÍGIDO	EE*IMDA RÍGIDO
VEHÍCULOS LIGEROS	MOTOTAXI		1 EJE	6457	SIMPLE	1	0.07	EES1	0.000000	0.000000	0.000082	0.000052
			2 EJE	6457	SIMPLE	2	0.13	EES1	0.000000	0.000000	0.000972	0.000656
	MOTO CARGUERA		1 EJE	2700	SIMPLE	1	1	EES1	0.000527	0.000436	1.422831	1.178145
			2 EJE	2700	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	1.422831	1.178145
	AUTO		1 EJE	2346	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	1.236625	1.023961
			2 EJE	2346	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	1.236625	1.023961
	STATION WAGON		1 EJE	251	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.132535	0.109743
			2 EJE	251	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.132535	0.109743
	PICK UP		1 EJE	247	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.130344	0.107929
			2 EJE	247	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.130344	0.107929
	PANEL		1 EJE	42	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.021907	0.018139
			2 EJE	42	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.021907	0.018139
	RURAL COMBI		1 EJE	1387	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.731131	0.605398
			2 EJE	1387	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.731131	0.605398
	MICRO		1 EJE	5	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.002738	0.002267
			2 EJE	5	SIMPLE	2	1	EES1	0.000527	0.000436	0.002738	0.002267
ÓMNIBUS	2 E		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
	≥3E		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	TANDEM	6	16	EETA1	1.365945	2.342740	0.000000	0.000000
CAMIÓN	2E		1 EJE	169	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	214.478067	215.743787
			2 EJE	169	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	548.885553	565.248845
	3E		1 EJE	69	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	86.950568	87.463697
			2 EJE	69	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	138.751675	237.619210
	4E		1 EJE	1	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	1.449176	1.457728
			2 EJE	1	TRIDEM	10	23	EETR1	1.508184	3.685352	1.727265	4.220693
SEMITRAYLER	2S1		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
	2S2		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
	2S3		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	TRIDEM	12	25	EETR2	1.706026	4.164931	0.000000	0.000000
	3S1		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
	3S2		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
	≥3S3		1 EJE	1	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	1.449176	1.457728
			2 EJE	1	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	2.312528	3.960320
			3 EJE	1	TRIDEM	12	25	EETR2	1.706026	4.164931	1.953847	4.769936
TRAYLER	2T2		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			4 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
	2T3		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			4 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
	3T2		1 EJE	1	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	1.449176	1.457728
			2 EJE	1	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	2.312528	3.960320
			3 EJE	1	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	3.708686	3.819249
			4 EJE	1	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	3.708686	3.819249
	≥3T3		1 EJE	0	SIMPLE	2	7	EES1	1.265367	1.272834	0.000000	0.000000
			2 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004	0.000000	0.000000
			3 EJE	0	SIMPLE	4	11	EES2	3.238287	3.334826	0.000000	0.000000
			4 EJE	0	TANDEM	8	18	EETA2	2.019213	3.458004411	0.000000	0.000000
										∑EE*IMDA	1016.494205	1141.090363

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35: ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos de la E-01

Tasa anual de crecimiento vehículos pesados =	r=	3.45%
Tiempo de vida útil de pavimento (años) =	n=	20
Factor de vehículos pesados. $Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r} =$	Fca=	28.13
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido =	Cuadro de Fd y Fc	2 calzadas con separador central, 2 sentidos, 1 carril
Factor direccional=	Fd=	0.50
Factor carril=	Fc=	1.00
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc) =	Fd*Fc=	0.50
Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL) #EE=365*(∑EE*IMDA)*Fd*Fc*Fca	ESAL para Pavimento Flexible	5218749.17
	ESAL para Pavimento Rigido	5858434.18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36: Cuadro resumen del ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos

2 calzadas con separador central, 2 sentidos, 1 carril			
Código de Estación	**Nombre de Estación**	**ESAL para Pav. Flexible - Semirrígido**	**ESAL para Pav. Rígido**
E-01	Av. Kennedy	5218749.17	5858434.18
E-02	Av. Dorado	5447478.40	5928610.76
E-03	Av. Simón Bolívar	4860349.88	5351653.82
	Máximo ESAL (EE)	**5447478.40**	**5928610.76**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Cuadro resumen del ESAL para pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos

1 calzada, 1 sentido, 1 carril			
Código de Estación	**Nombre de Estación**	**ESAL para Pav. Flexible - Semirrígido**	**ESAL para Pav. Rígido**
E-04	Ca. Bolívar	4335418.83	4611833.33
E-05	Ca. Ricado Palma	5293357.07	5551387.46
E-06	Av. Venezuela	5644104.67	5909095.86
	Máximo ESAL (EE)	**5644104.67**	**5909095.86**

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, de los valores obtenidos se toman el máximo valor de ESAL tanto para pavimentos rígidos, semirrígidos y rígidos:

0 ESAL DE DISEÑO (EE) para Pav. Flexible y Semirrígido =	5,644,104.67

0 ESAL DE DISEÑO (EE) para Pav. Rígido	5,928,610.76

Estudios Topográficos

Ubicación y desarrollo topográfico

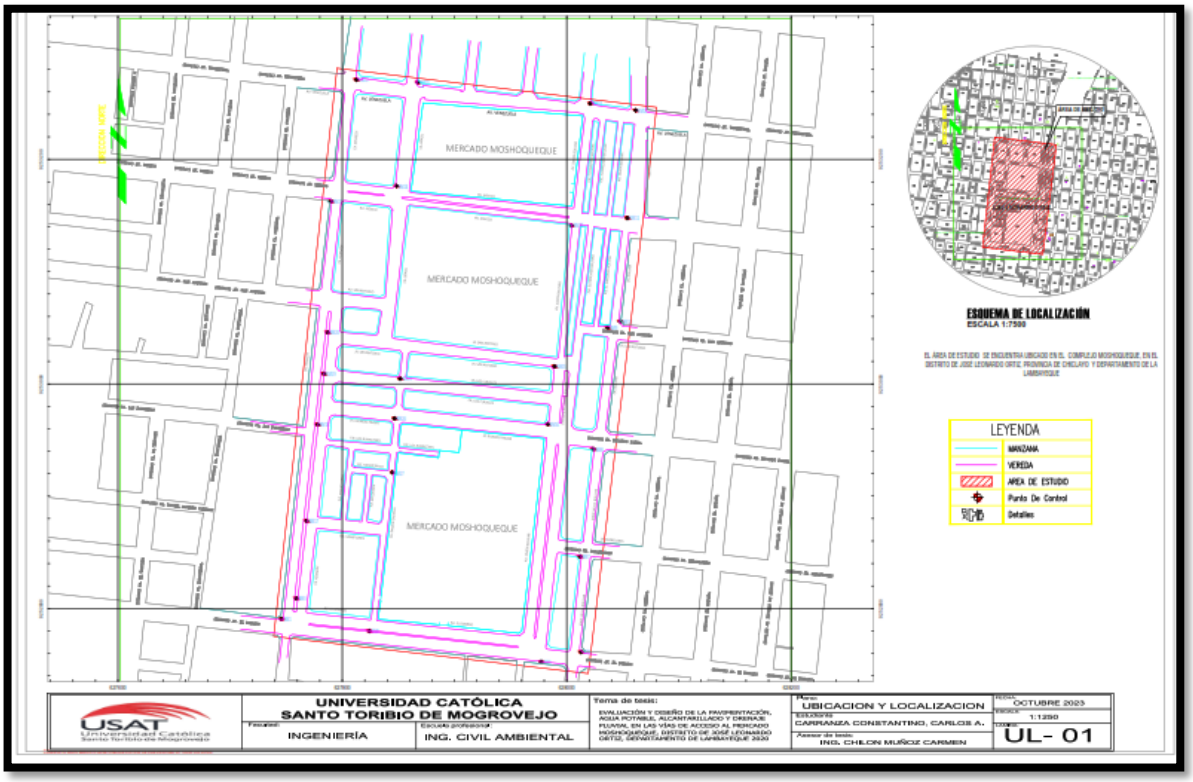
El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de José Leonardo Ortiz, a una altura máxima de 30.61 m. y mínima de 29.40 m.

En esta zona se encontró viviendas de concreto y con presencia de pavimentación rígidas y terreno natural. Dentro de esta área se encuentra 3 Sectores del Mercado Moshoqueque. Existe zonas donde la red de alcantarillado supera los 30 años de antigüedad (ver Anexo 1).

Durante la fase de campo, se empezó con la ubicación un BM fijo, ubicado entre la intersección de la Av. Kennedy con Av. Dorado. Seguido a esto se empezó a radiar puntos clave como cotas de buzón, veredas, postes, etc. Este proceso fue repetitivo hasta terminar el levantamiento topográfico de todo el terreno, teniendo como 1206 puntos visados. Seguidamente, con ayuda del nivel topográfico se hizo la poligonal cerrado de ida y vuelta.

El levantamiento topográfico se realizó el 6 de septiembre del 2021.

Figura 21: Plano de ubicación y localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Estudios de Mecánica de Suelos

Ubicación y resultados de los ensayos

El sondeo se realizó en las calles colindantes al Mercado Moshoqueque (ver figura 68). Se realizó 11 calicatas el día 01 de septiembre del 2021, las cuales, se evaluaron basados en normativas como la CE.010 Pavimentos Urbanos y la CE.040 Drenaje Pluvial del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las muestras fueron ensayadas en el Laboratorio Linus E.I.R.L de Mecánica de Suelos. Este laboratorio cuenta con certificado de Indecopi (ver Anexo 2). Los resultados a detalle se adjuntarán en anexos como los perfiles estratigráficos (ver Anexo 3).

Tabla 38: Resultados de ensayos de mecánica de suelos

N°	PROFUNDIDAD (m)	ANÁLISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTTERBERG			CLASIFICACION	
		Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C – 1	0.20 – 1.50	90.80	76.05	36.16	17.05	19.11	CL	A – 6 (12)
C – 2	0.20 – 1.50	72.02	33.20	25.63	14.22	11.41	SC	A – 2 – 6 (0)
C – 3	0.10 – 1.50	93.65	79.90	39.17	17.67	21.50	CL	A – 6 (12)
C – 4	0.30 – 1.50	57.28	36.19	40.47	29.80	10.67	SM	A – 6 (0)
C – 5	0.30 – 1.50	90.40	73.00	36.72	17.90	18.82	CL	A – 6 (11)
C – 6	0.40 – 1.50	84.51	64.07	39.78	27.27	12.51	ML	A – 6 (7)
C – 7	0.20 – 1.50	93.00	78.45	34.49	16.87	17.62	CL	A – 6 (11)
C – 8	0.20 – 1.50	46.76	29.79	36.44	32.49	3.95	SM	A – 2 – 4 (0)
C – 9	0.40 – 1.50	73.87	40.45	36.76	19.14	17.62	SC	A – 6 (3)
C – 10	0.10 – 1.50	91.90	79.70	32.28	15.70	16.58	CL	A – 6 (11)
C – 11	0.30 – 1.50	75.24	42.70	36.71	18.04	18.67	SC	A – 6 (4)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39: Resultado de ensayo del CBR de la subrasante al 95%

CALICATA	C.B.R. (95%)
C – 1	5.6
C - 2	6.2
C – 3	5.5
C – 4	6.3
C – 5	5.8
C – 6	5.4
C – 7	5.6
C – 8	6.7
C – 9	6.3
C – 10	5.7
C – 11	6.4

Fuente: Elaboración propia.

Estudio Hidrológico

De la Tabla 20 detallada en párrafos anteriores, se procedió a realizar el cálculo de bondad de ajustes mediante 4 métodos: Distribución normal, distribución Gumbel, D. Log. Normal 2 parámetros, D. Log. Gumbel. Estos métodos se realizaron con la ayuda del programa Hidrognomon 4, donde se ingresó las precipitaciones que se encuentran en la tabla 20.

Análisis de bondad de ajuste

- Método de Distribución Normal

Tabla 40: Data del Método de Distribución Normal – Hydrognomon 4

DISTRIBUCIÓN NORMAL					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.01	0.03	0.22	0.16	0.18
2	0.90	0.06	0.23	0.18	0.17
3	1.60	0.10	0.24	0.19	0.15
4	2.00	0.13	0.25	0.20	0.12
5	2.40	0.16	0.26	0.21	0.10
6	2.40	0.19	0.26	0.21	0.07
7	3.40	0.23	0.28	0.23	0.05
8	3.60	0.26	0.28	0.24	0.03
9	3.70	0.29	0.29	0.24	0.01
10	3.70	0.32	0.29	0.24	0.04
11	5.70	0.35	0.33	0.29	0.03
12	5.70	0.39	0.33	0.29	0.06
13	5.70	0.42	0.33	0.29	0.09
14	6.60	0.45	0.35	0.31	0.10
15	7.00	0.48	0.36	0.32	0.13
16	7.10	0.52	0.36	0.32	0.16
17	8.50	0.55	0.39	0.36	0.16
18	8.50	0.58	0.39	0.36	0.19
19	10.50	0.61	0.44	0.42	0.18
20	11.70	0.65	0.46	0.46	0.18
21	14.20	0.68	0.52	0.53	0.15
22	14.70	0.71	0.54	0.54	0.17
23	15.20	0.74	0.55	0.56	0.19
24	16.10	0.77	0.57	0.59	0.21
25	19.70	0.81	0.65	0.69	0.15
26	20.10	0.84	0.66	0.70	0.18
27	22.10	0.87	0.70	0.75	0.17
28	40.80	0.90	0.95	0.98	0.05
29	60.70	0.94	1.00	1.00	0.06
30	71.30	0.97	1.00	1.00	0.03
				DELTA MÁXIMO	0.205

Fuente: Elaboración propia.

Delta 0=	0.25
Nivel de Significación	0.05
Número de datos=	30
Nivel de Significación	0.25

Delta 0 =1.36/(30^0.5)= 0.25

Comprobación:

Delta máximo =0.205 Delta 0: 0.25 --- Delta máximo < Delta 0 (Buen Ajuste)

Tabla 41: Data del Método de Distribución Log. Normal 2 parámetros – Hydrognomon 4

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL DE 2 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00
2	0.90	0.06	0.11	0.08	0.05
3	1.60	0.10	0.19	0.16	0.10
4	2.00	0.13	0.24	0.20	0.11
5	2.40	0.16	0.27	0.24	0.11
6	2.40	0.19	0.27	0.24	0.08
7	3.40	0.23	0.35	0.33	0.12
8	3.60	0.26	0.36	0.34	0.10
9	3.70	0.29	0.37	0.35	0.08
10	3.70	0.32	0.37	0.35	0.05
11	5.70	0.35	0.47	0.47	0.12
12	5.70	0.39	0.47	0.47	0.09
13	5.70	0.42	0.47	0.47	0.05
14	6.60	0.45	0.51	0.51	0.06
15	7.00	0.48	0.52	0.53	0.04
16	7.10	0.52	0.53	0.53	0.01
17	8.50	0.55	0.57	0.58	0.02
18	8.50	0.58	0.57	0.58	0.01
19	10.50	0.61	0.62	0.64	0.01
20	11.70	0.65	0.65	0.67	0.00
21	14.20	0.68	0.69	0.72	0.02
22	14.70	0.71	0.70	0.73	0.01
23	15.20	0.74	0.71	0.73	0.03
24	16.10	0.77	0.72	0.75	0.05
25	19.70	0.81	0.76	0.79	0.05
26	20.10	0.84	0.76	0.80	0.07
27	22.10	0.87	0.78	0.81	0.09
28	40.80	0.90	0.88	0.91	0.03
29	60.70	0.94	0.92	0.95	0.01
30	71.30	0.97	0.93	0.96	0.03
				DELTA MÁXIMO	0.1225

Fuente: Elaboración propia.

Comprobación:

Delta máximo =0.122 Delta 0: 0.25 --- Delta máximo < Delta 0 (Buen Ajuste)

Tabla 42: Data del Método de Distribución Gumbel – Hydrognomon 4

DISTRIBUCIÓN GUMBEL					
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	0.01	0.03	0.21	0.15	0.18
2	0.90	0.06	0.24	0.18	0.17
3	1.60	0.10	0.26	0.20	0.16
4	2.00	0.13	0.27	0.21	0.14
5	2.40	0.16	0.28	0.22	0.12
6	2.40	0.19	0.28	0.22	0.08
7	3.40	0.23	0.30	0.25	0.08
8	3.60	0.26	0.31	0.26	0.05
9	3.70	0.29	0.31	0.26	0.02
10	3.70	0.32	0.31	0.26	0.01
11	5.70	0.35	0.37	0.33	0.01
12	5.70	0.39	0.37	0.33	0.02
13	5.70	0.42	0.37	0.33	0.05
14	6.60	0.45	0.39	0.36	0.06
15	7.00	0.48	0.41	0.37	0.08
16	7.10	0.52	0.41	0.38	0.11
17	8.50	0.55	0.45	0.42	0.10
18	8.50	0.58	0.45	0.42	0.13
19	10.50	0.61	0.50	0.49	0.11
20	11.70	0.65	0.53	0.53	0.11
21	14.20	0.68	0.59	0.60	0.08
22	14.70	0.71	0.61	0.61	0.10
23	15.20	0.74	0.62	0.63	0.12
24	16.10	0.77	0.64	0.65	0.14
25	19.70	0.81	0.71	0.73	0.10
26	20.10	0.84	0.72	0.74	0.12
27	22.10	0.87	0.75	0.78	0.12
28	40.80	0.90	0.93	0.96	0.03
29	60.70	0.94	0.99	0.99	0.05
30	71.30	0.97	0.99	1.00	0.03
				DELTA MÁXIMO	0.1815

Fuente: Elaboración propia.

Comprobación:

Delta máximo =0.182 Delta 0: 0.25 --- Delta máximo < Delta 0 (Buen Ajuste)

Tabla 43: Data del Método de Distribución Log. Gumbel – Hydrognomon 4

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL					
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	0.01	0.0323	0	0	0.0323
2	0.9	0.0645	0.0682	0.044	0.0037
3	1.6	0.0968	0.1839	0.1519	0.0871
4	2	0.129	0.2427	0.2125	0.1136
5	2.4	0.1613	0.2942	0.2673	0.1329
6	2.4	0.1935	0.2942	0.2673	0.1006
7	3.4	0.2258	0.3963	0.3785	0.1705
8	3.6	0.2581	0.4131	0.397	0.155
9	3.7	0.2903	0.4211	0.4058	0.1307
10	3.7	0.3226	0.4211	0.4058	0.0985
11	5.7	0.3548	0.5424	0.5396	0.1875
12	5.7	0.3871	0.5424	0.5396	0.1553
13	5.7	0.4194	0.5424	0.5396	0.123
14	6.6	0.4516	0.5804	0.5814	0.1288
15	7	0.4839	0.5951	0.5975	0.1113
16	7.1	0.5161	0.5986	0.6013	0.0825
17	8.5	0.5484	0.6413	0.6478	0.093
18	8.5	0.5806	0.6413	0.6478	0.0607
19	10.5	0.6129	0.6873	0.6972	0.0744
20	11.7	0.6452	0.709	0.7204	0.0639
21	14.2	0.6774	0.745	0.7584	0.0675
22	14.7	0.7097	0.751	0.7647	0.0413
23	15.2	0.7419	0.7567	0.7706	0.0148
24	16.1	0.7742	0.7663	0.7806	0.0079
25	19.7	0.8065	0.7973	0.8127	0.0091
26	20.1	0.8387	0.8002	0.8156	0.0385
27	22.1	0.871	0.8134	0.829	0.0576
28	40.8	0.9032	0.8813	0.8964	0.0219
29	60.7	0.9355	0.9122	0.9258	0.0233
30	71.3	0.9677	0.9224	0.9352	0.0454
				DELTA MÁXIMO	0.1875

Fuente: Elaboración propia.

Comprobación:

Delta máximo =0.188 Delta 0: 0.25 --- Delta máximo < Delta 0 (Buen Ajuste)

Proyección de precipitaciones

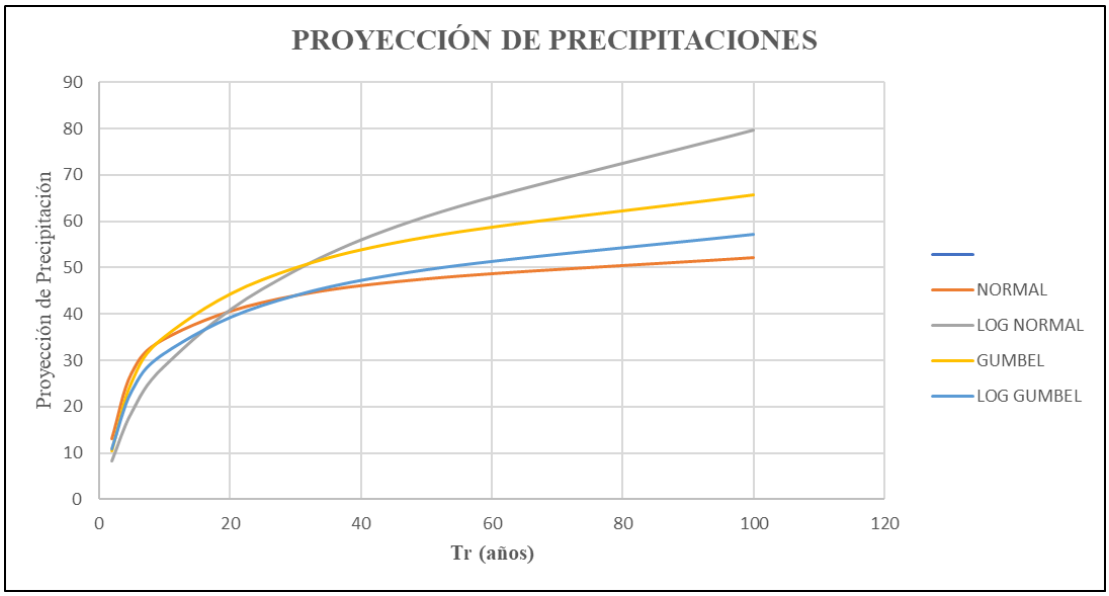
Se evaluó para un periodo de retorno de 10 años, tomando en cuenta a la normativa CE.040 Drenaje Pluvial. A continuación, se presenta una tabla con las proyecciones de precipitaciones en distintos años:

Tabla 44: Proyección de precipitaciones – Hydrognomon

PROYECCIÓN DE PRECIPITACIONES- HYDROGNOMON						
Tr (años)	2	5	10	25	50	100
NORMAL	13.187	27.259	34.6146	42.4586	47.5258	52.0837
LOG NORMA	8.16626	18.6148	28.6356	45.3283	60.9852	79.639
GUMBEL	10.4393	25.2211	35.0079	47.3736	56.5471	65.6529
LOG GUMBEL	10.8879	23.2562	31.445	41.7917	49.4674	57.0865
		Mayor valor en 10 años=	35.0079	Gumbel		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: Precipitaciones máximas en 24 horas en distintos tiempos.



Fuente: Elaboración propia.

De los datos obtenidos del programa, se obtuvo que el dato con mayor precipitación en 24 hr. es de 35.0079 mm. por la Distribución Gumbel.

Tabla 45: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias

Tiempo de duración		Coeficiente	Precipitación máxima por tiempo de duración					
			2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24	1440	1	10.4393	25.2211	35.0079	47.3736	56.5471	65.6529
22	1320	0.97	10.1261	24.4645	33.9577	45.9524	54.8507	63.6833
20	1200	0.93	9.7085	23.4556	32.5573	44.0574	52.5888	61.0572
18	1080	0.9	9.3954	22.6990	31.5071	42.6362	50.8924	59.0876
16	960	0.87	9.0822	21.9424	30.4569	41.2150	49.1960	57.1180
14	840	0.83	8.6646	20.9335	29.0566	39.3201	46.9341	54.4919
12	720	0.79	8.2470	19.9247	27.6562	37.4251	44.6722	51.8658
10	600	0.73	7.6207	18.4114	25.5558	34.5827	41.2794	47.9266
8	480	0.64	6.6812	16.1415	22.4051	30.3191	36.1901	42.0179
6	360	0.56	5.8460	14.1238	19.6044	26.5292	31.6664	36.7656
5	300	0.5	5.2197	12.6106	17.5040	23.6868	28.2736	32.8265
4	240	0.44	4.5933	11.0973	15.4035	20.8444	24.8807	28.8873
3	180	0.38	3.9669	9.5840	13.3030	18.0020	21.4879	24.9481
2	120	0.31	3.2362	7.8185	10.8524	14.6858	17.5296	20.3524
1	60	0.25	2.6098	6.3053	8.7520	11.8434	14.1368	16.4132

Fuente: Elaboración propia.

Intensidad de lluvia

Está dado por la fórmula proporcionada en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje:

$$I = \frac{P\ (mm.)}{t_{duración}(hr.)}$$

Tabla 46: Intensidad de precipitación– Distribución Gumbel

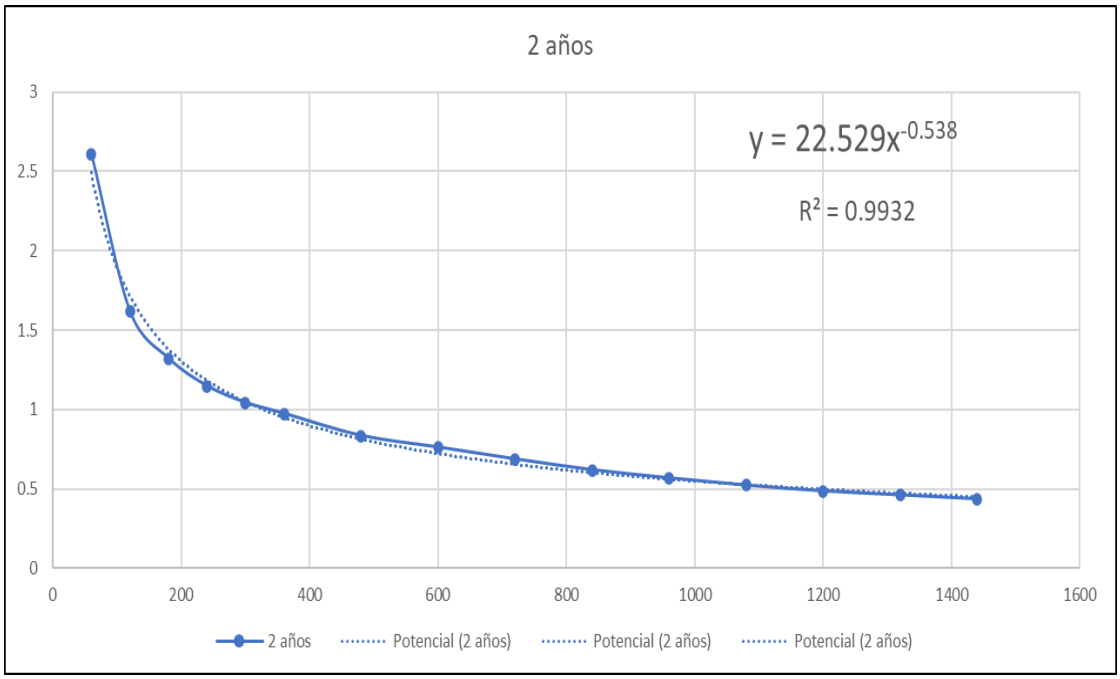
Tiempo de duración		Intensidad de lluvia (mm/hr) de acuerdo al Periodo de Retorno					
Horas	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24	1440	0.4350	1.0509	1.4587	1.9739	2.3561	2.7355
22	1320	0.4603	1.1120	1.5435	2.0887	2.4932	2.8947
20	1200	0.4854	1.1728	1.6279	2.2029	2.6294	3.0529
18	1080	0.5220	1.2611	1.7504	2.3687	2.8274	3.2826
16	960	0.5676	1.3714	1.9036	2.5759	3.0747	3.5699
14	840	0.6189	1.4953	2.0755	2.8086	3.3524	3.8923
12	720	0.6873	1.6604	2.3047	3.1188	3.7227	4.3221
10	600	0.7621	1.8411	2.5556	3.4583	4.1279	4.7927
8	480	0.8351	2.0177	2.8006	3.7899	4.5238	5.2522
6	360	0.9743	2.3540	3.2674	4.4215	5.2777	6.1276
5	300	1.0439	2.5221	3.5008	4.7374	5.6547	6.5653
4	240	1.1483	2.7743	3.8509	5.2111	6.2202	7.2218
3	180	1.3223	3.1947	4.4343	6.0007	7.1626	8.3160
2	120	1.6181	3.9093	5.4262	7.3429	8.7648	10.1762
1	60	2.6098	6.3053	8.7520	11.8434	14.1368	16.4132

Fuente: Elaboración propia.

Curvas IDF

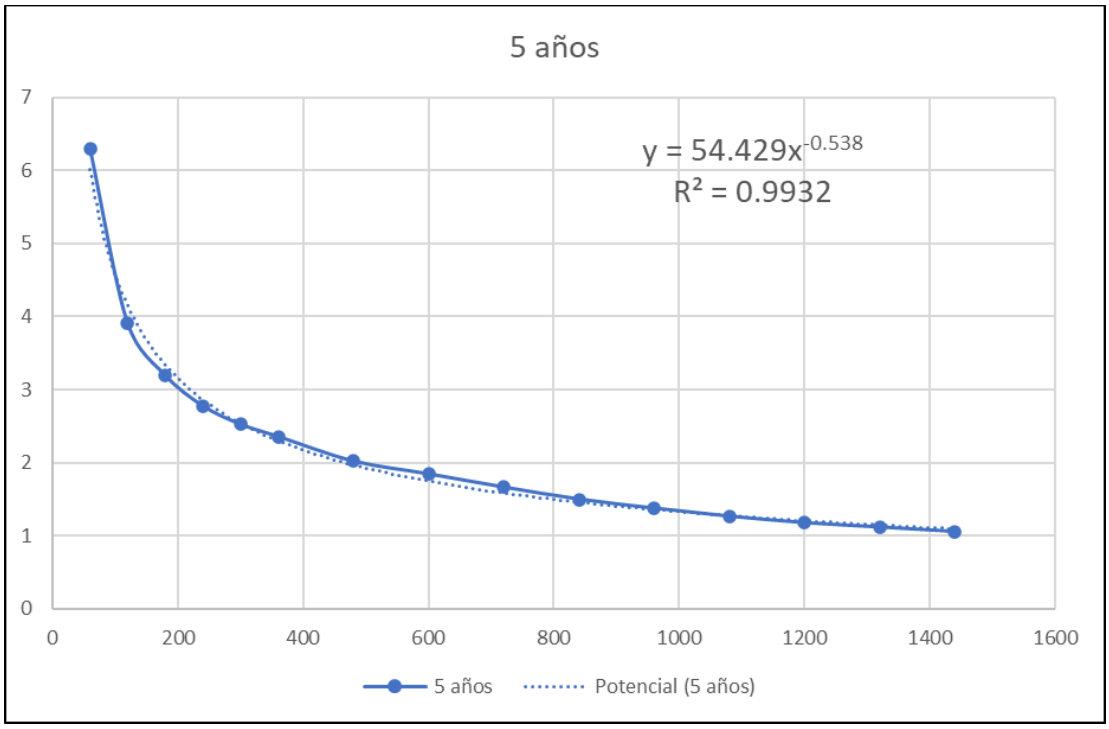
La representación gráfica de las curvas IDF se obtendrán de los datos de la Tabla 54:

Figura 23: Curva de precipitación/duración de 2 años



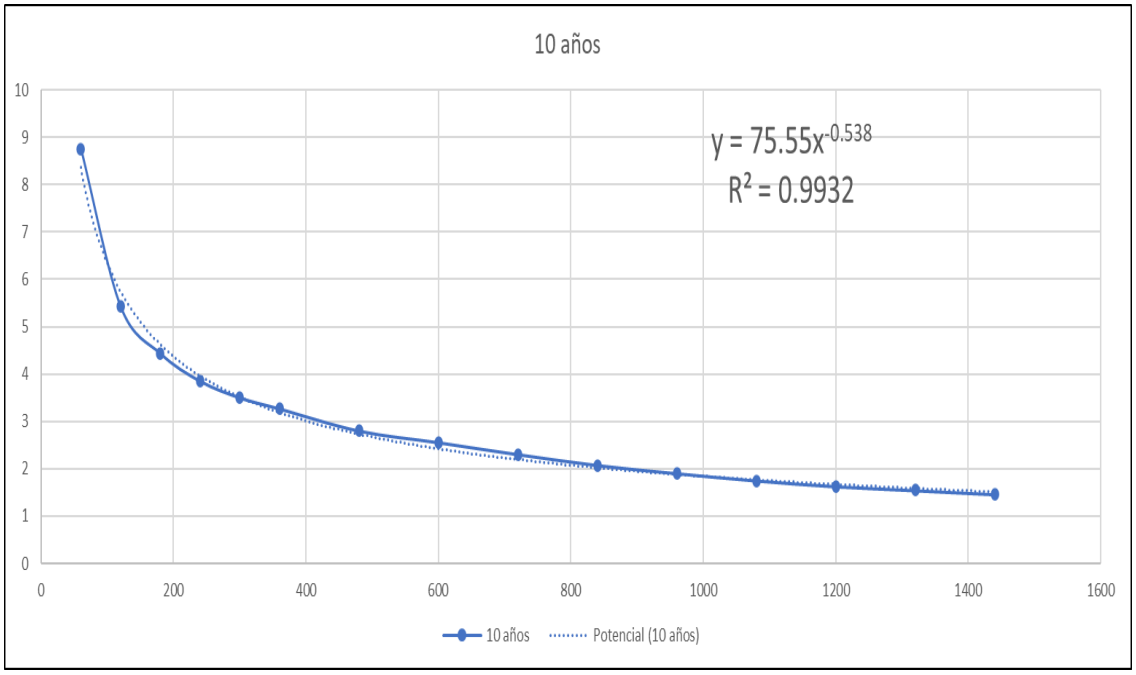
Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Curva de precipitación/duración de 5 años



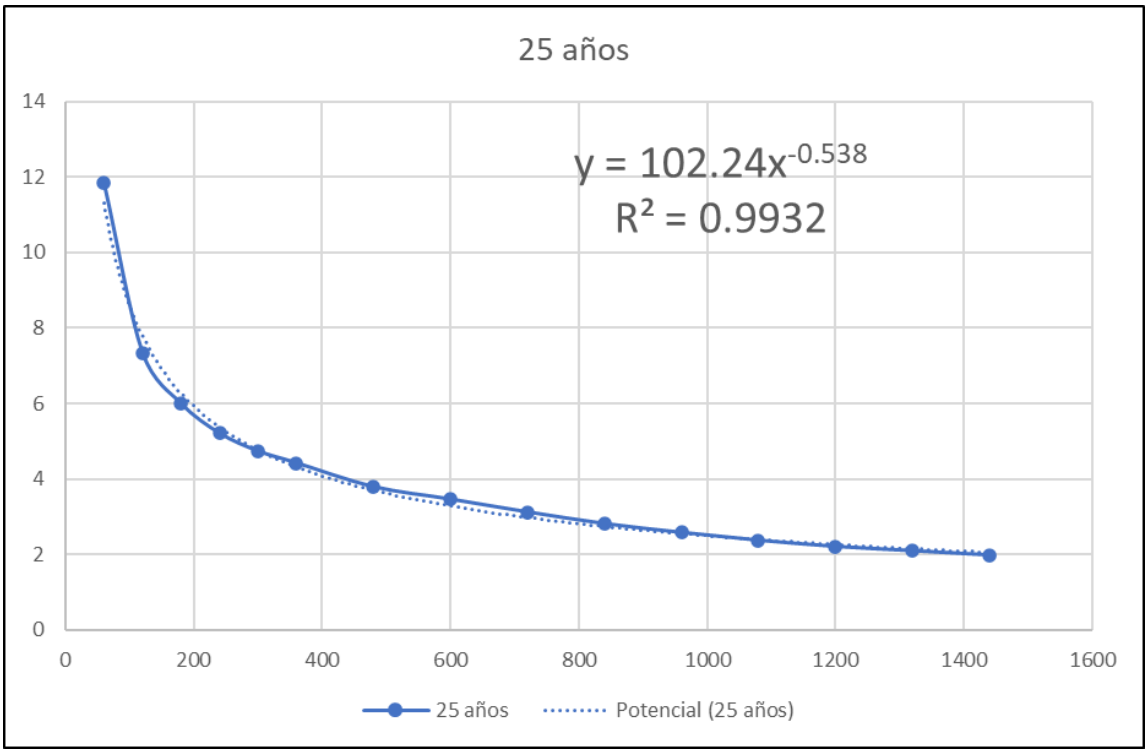
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: Curva de precipitación/duración de 10 años



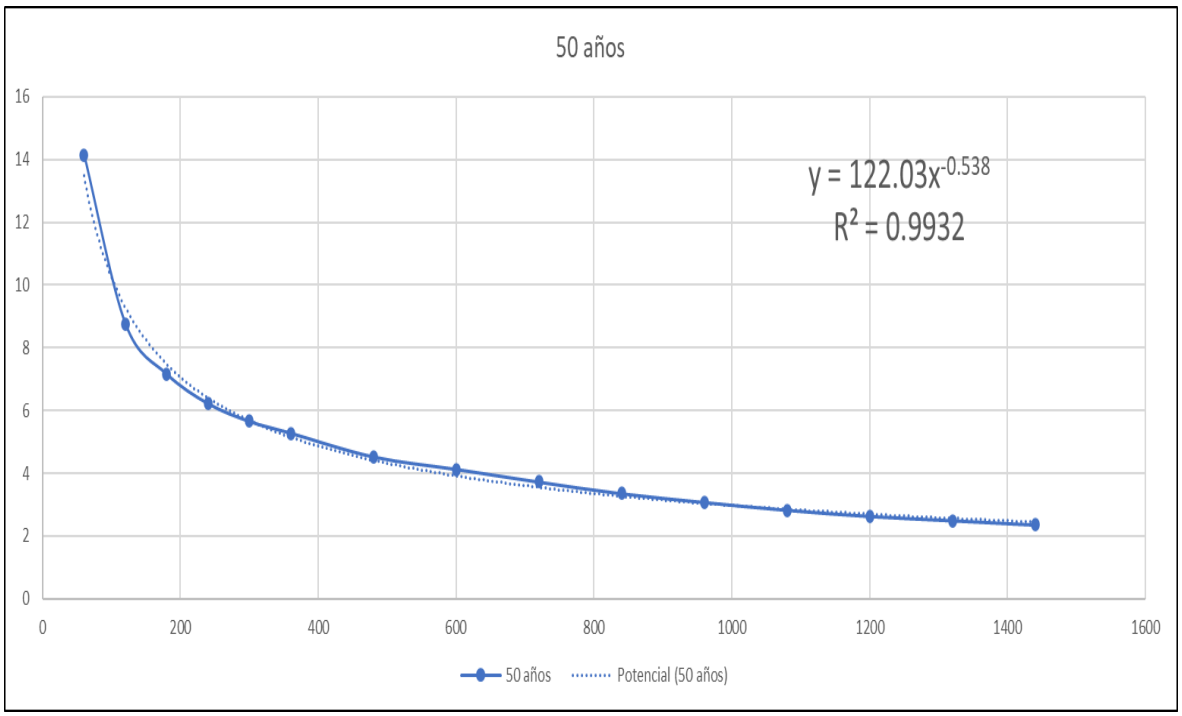
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26: Curva de precipitación/duración de 25 años



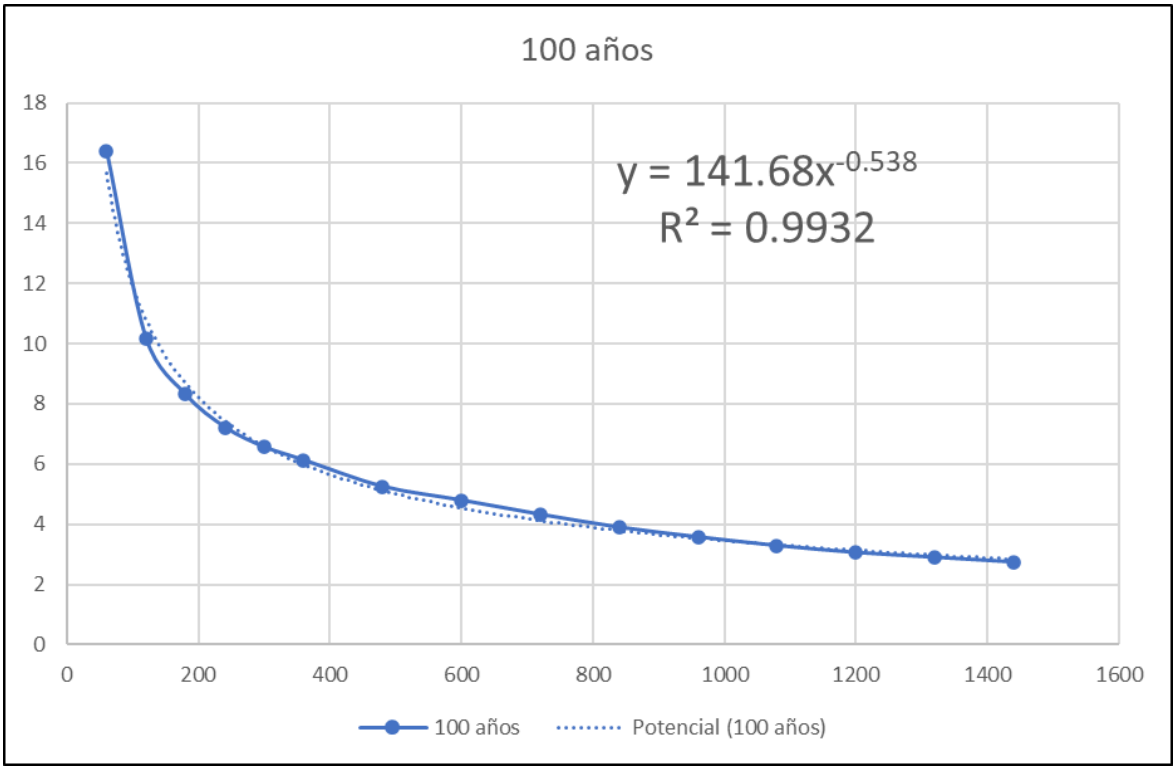
Fuente: Elaboración propia.

Figura 27: Curva de precipitación/duración de 50 años



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28: Curva de precipitación/duración de 100 años



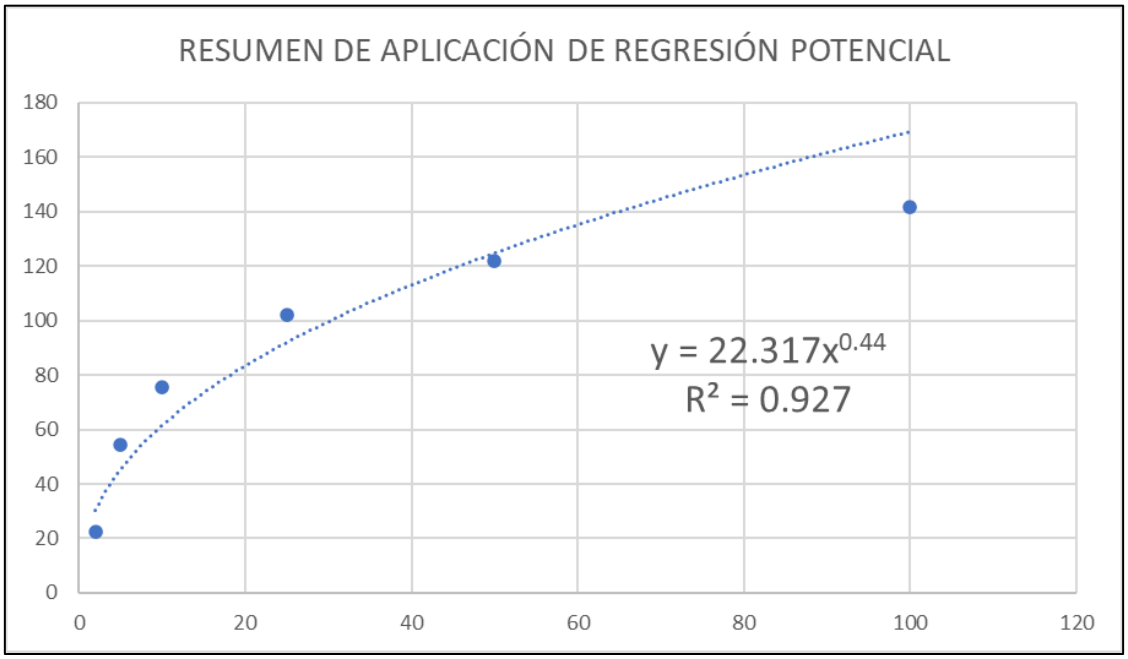
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Resumen de la aplicación de regresión potencial

Periodo de retorno	Coeficiente de regresión	Exp. De regresión
2	22.529	-0.538
5	54.429	-0.538
10	75.55	-0.538
25	102.24	-0.538
50	122.03	-0.538
100	141.68	-0.538
Promedio=	86.40966667	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29: Resumen de regresión potencial



Fuente: Elaboración propia.

Basados en la Figura 76, adaptamos la fórmula de intensidad con los datos:

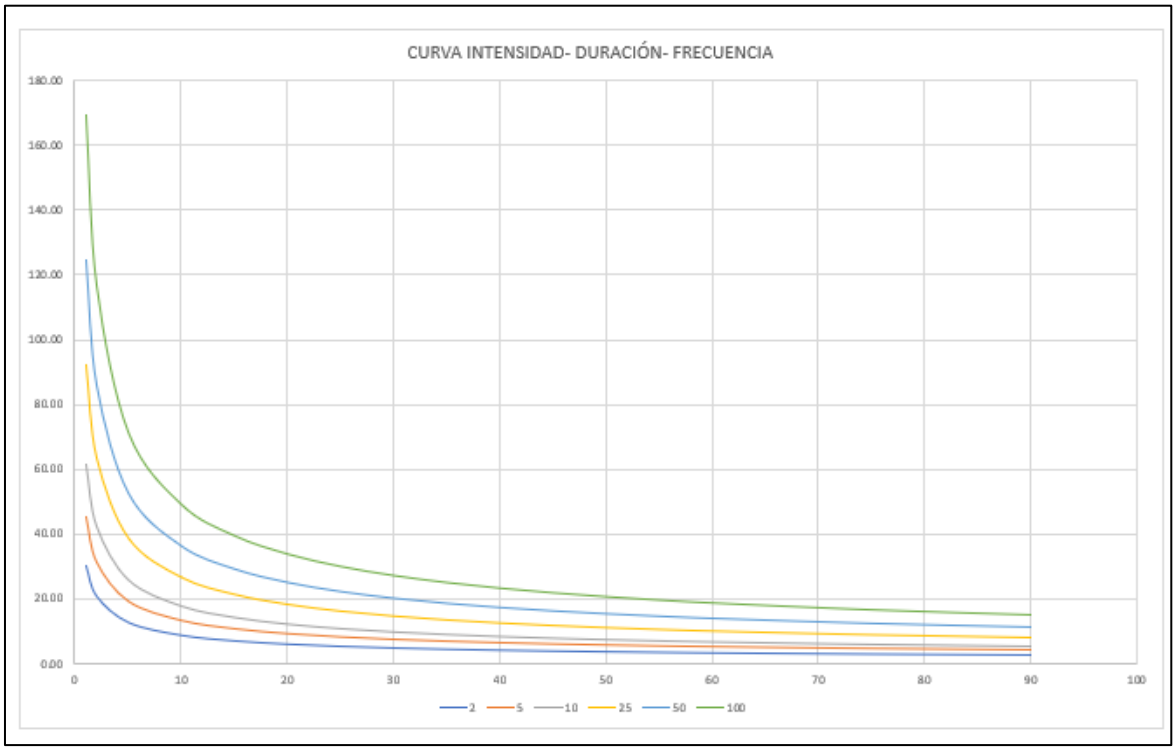
$$I = \frac{22.317 * T^{0.44}}{t^{0.538}}$$

Tabla 48: Valores pertenecientes a la curva IDF

Duración (t min)	Tiempo de Retorno					
	2	5	10	25	50	100
1	30.28	45.31	61.47	91.99	124.79	169.29
2	20.85	31.21	42.33	63.35	85.95	116.60
5	12.74	19.06	25.86	38.70	52.50	71.22
10	8.77	13.13	17.81	26.65	36.16	49.05
15	7.05	10.55	14.32	21.43	29.07	39.44
20	6.04	9.04	12.27	18.36	24.90	33.78
25	5.36	8.02	10.88	16.28	22.08	29.96
30	4.86	7.27	9.86	14.76	20.02	27.16
35	4.47	6.69	9.08	13.58	18.43	25.00
40	4.16	6.23	8.45	12.64	17.15	23.27
45	3.91	5.84	7.93	11.87	16.10	21.84
50	3.69	5.52	7.49	11.21	15.21	20.63
55	3.51	5.25	7.12	10.65	14.45	19.60
60	3.35	5.01	6.79	10.16	13.79	18.71
75	2.97	4.44	6.02	9.01	12.23	16.59
90	2.69	4.03	5.46	8.17	11.09	15.04

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Representación gráfica de Curvas IDF



Fuente: Elaboración propia.

Tiempo de concentración

Se determina como el recorrido que debe hacer una gota para llegar a la salida de la cuenta.

Tabla 49: Tiempo de Concentración según Kirpich

Calle	L(m)	L(Km)	Cotas		Desnivel	Tiempo de concentración (min) Kirpich	
			Inicial	Final			
Calle Bolívar - Av. Venezuela	745.42	0.74542	30.309	29.402	0.907	42.01	16.80

Correción (0.4*Tc)

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo de concentración según Kirpich es de 16.80 min.

$$I= \frac{22.317\ x \qquad T\text{^}0.44}{t\text{^}0.538}$$

$$I = \frac{22.317 * 10^{0.44}}{16.80^{0.538}} = 13.47\ mm./hr$$

Coeficiente de caudal de escurrimiento

Se utilizó el método racional puesto que es aplicable para cuencas menores o iguales a 3 Km^2. A su vez, calcula el caudal máximo en función a la precipitación, coeficiente de escorrentía (C).

Q=0.278*C*I*A

Q=	Descarga máxima de diseño (m3/s)
C=	Coeficiente de escorrentía
I=	Intensidad de precipitción máxima horaria (mm/h)
A=	Área de la cuenca (Km2)

Tabla 50: Coeficientes de escorrentía para el Método Racional

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA						
Características de la superficie	Periodo de Retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
ÁREAS URBANAS						
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95
Concreto/ Techos	0.75	0.8	0.83	0.88	0.92	0.97
Zonas verdes (jardines, parques, etc.) Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)						
Plano 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47
Promedio 2-7%	0.37	0.4	0.43	0.46	0.49	0.53
Pendiente Superior a 7%	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)						
Plano 0-2%	0.25	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41
Promedio 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)						
Plano 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36
Promedio 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46
Pendiente Superior a 7%	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.51

Fuente: Norma CE.040 Drenaje Pluvial, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021).

Caudales circundantes en las vías de acceso a Moshoqueque

Luego de haber obtenido la intensidad de diseño y el tiempo de concentración, es posible calcular los caudales que circulan por las vías de acceso al Mercado Moshoqueque.

Es fundamental considerar los aportes de las viviendas, pistas y veredas tal como lo determina la norma CE.040 Drenaje Pluvial

Tabla 51: Caudales circundantes por vía

CÁLCULO DE CAUDALES CIRCUNDANTES EN VÍAS																	
Caudal (Q)	COTAS		Longitud (m)	Aporte de Areas					Coeficiente de escorrentía (C)	Imax	Q=0.278*C*I*A + %q						Distribucion del Caudal
	Cota Inicial	Cota Final		Viviendas A	Viviendas B	Aporte de viviendas (m2)	Aporte de vias y veredas (m2)	Total (km2)		mm/h	0.278*C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)				Total (m3/s)	
q01	30.54	30.24	280.00	2875.00	4732.50	3157.12	2622.50	0.00578	0.83	13.47	0.0180					0.0180	q02
q01'	30.54	30.24	280.00	2875.00	4732.50	3157.12	2622.50	0.00578	0.83	13.47	0.0180					0.0180	q02
q02	30.24	29.91	215.00	2688.00		2231.04	4984.00	0.00722	0.83	13.47	0.0224	0.018	0.030	0.018		0.0883	q13
q03	30.42	29.90	150.00	8600.00	2047.00	8837.01	796.00	0.00963	0.83	13.47	0.0299					0.0299	q02
q04	30.42	30.19	40.00	145.00		120.35	169.00	0.00029	0.83	13.47	0.0009					0.0009	q05
q05	30.53	30.07	253.00	3110.50	1715.00	4005.17	2199.00	0.00620	0.83	13.47	0.0193	0.001				0.0202	q13
q06	30.40	30.07	214.00	1715.00	1550.68	2710.51	2199.00	0.00491	0.83	13.47	0.0153					0.0153	q13
q07	30.37	29.92	212.00	1715.00	4580.00	5224.85	1800.00	0.00702	0.83	13.47	0.0218					0.0218	q13
q08	30.00	29.92	125.00	4250.00	1415.00	4701.95	1315.00	0.00602	0.83	13.47	0.0187					0.0187	q09
q09	30.24	29.77	263.00	4590.00	4586.00	7616.08	2820.00	0.01044	0.83	13.47	0.0324	0.0187				0.0511	q14
q10	30.54	30.13	205.00	1953.33	1574.33	975.99	1546.67	0.00252	0.83	13.47	0.0078					0.0078	q12
q10'	30.54	30.13	205.00	1953.33	1574.33	975.99	1546.67	0.00252	0.83	13.47	0.0078					0.0078	q12
q10''	30.54	30.13	205.00	1953.33	1574.33	975.99	1546.67	0.00252	0.83	13.47	0.0078					0.0078	q12
q11	29.92	29.85	100.00	1700.00	1385.00	2560.55	1170.00	0.00373	0.83	13.47	0.0116					0.0116	q12
q12	30.13	29.60	262.00	5000.00	11300.00	13529.00	2010.00	0.01554	0.83	13.47	0.0483	0.024	0.012	0.243		0.3265	Evacuación Final
q13	30.08	29.95	289.00	5098.00	10500.00	12946.34	5790.00	0.01874	0.83	13.47	0.0582	0.088	0.020	0.015	0.022	0.2038	q14
q14	29.93	29.40	187.00	2850.00	10500.00	11080.50	1560.00	0.01264	0.83	13.47	0.0393	0.204				0.2431	q12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 51 indica evacuación final y esto hace referencia a la dirección donde se proyectará la evacuación de los flujos en la vía. Esta decisión se tomó por motivos de que existe un proyecto de drenaje pluvial en Chiclayo y de acuerdo con las investigaciones se ha visto que entre la Av. Venezuela con Av. Kennedy es el sentido hacia donde se proyecta llevar las aguas pluviales, Por tal motivo, surge la idea de direccionar hacia ese lugar todo el fluido.

Implementación de señalización de tránsito

Con base en la observación realizada durante la visita a la zona de estudio, se puede decir que las distintas vías de acceso al Mercado Moshoqueque no cuenta con señales horizontales ni verticales y en algunas ocasiones están deterioradas por falta mantenimiento. Por tal motivo, se procederá a la propuesta de señales de tránsito para mitigar el desorden generado y a la vez informar adecuadamente a las personas que circulan.

A. Señalización vertical

Las señales verticales se consideran según las necesidades de la vía y pueden ser reguladoras o de reglamentación, preventivas e informativas. La primera, garantiza en brindar restricciones, obligaciones y autorizaciones; mientras que, la segunda indica los riesgos o situación imprevistas que pueden suscitarse. Finalmente, la última proporciona información a las personas sobre cómo llegar a sus destinos de manera sencilla y segura (citar Manual de dispositivos).

1. Señal reguladora o reglamentaria
    - Señales de prioridad
        - Señal de Pare (R-1)

Este símbolo señala al conductor que debe de paralizar completamente su vehículo. Se encuentra ubicado en el lado lateral del carril a 2 m. de la intercepción de la vía. Complementariamente se agrega marcas sobre el pavimento relacionado a la línea de parada o cruce peatonal (citar Manual de dispositivos).

Figura 31: Señalización de Pare

Fuente: [19]

- Señal de Ceda el Paso (R-2)

Este símbolo señala al conductor que debe ceder el paso a los vehículos que provienen de una vía preferencial, principal o prioritaria. En caso de contar con vías unidireccionales de dos o más carriles y la visibilidad del lado derecho sea insuficiente se podrá posicionar la señalización en el lado izquierdo.

Figura 32: Señalización de Ceda el Paso

Fuente: [19]

- Señales de prohibición
  - Señal de prohibido voltear a la izquierda (R-6)

Símbolo que indica al conductor que no debe de realizar giros a su lado izquierdo.

Figura 33: Señalización de no voltear a la izquierda

Fuente: [19]

- Señal de prohibido voltear a la derecha (R-8)

Símbolo que indica al conductor que no debe de realizar giros a su lado derecho.

Figura 34: Señalización de no voltear a la derecha

Fuente: [19]

- Señal de prohibido voltear en “U” (R-10)

Símbolo que prohíbe al chofer el volteo en “U” respecto al carril donde se encuentre.

Figura 35: Señalización de prohibido voltear en U

Fuente: [19]

- Señal de prohibido circulación de vehículos de carga (R-19)

Esta indicación limita a los conductores que circulen con cargas considerables por determinadas vías.

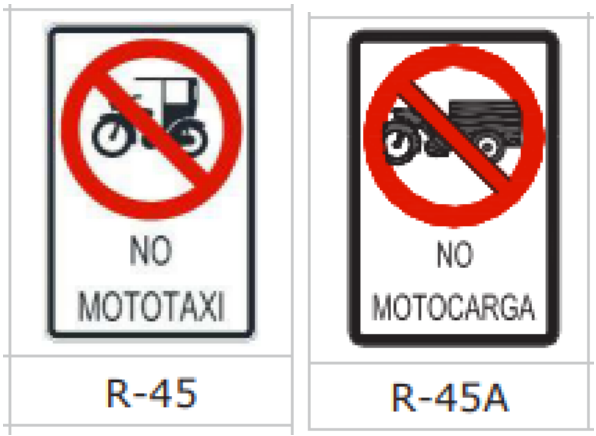
Figura 36: Señalización de prohibido circulación de vehículos pesados

Fuente: [19]

- Señal prohibido circulación de vehículos motorizados de tres ruedas mototaxis (R-45) y ruedas motocarga (R-45A)

Estos dos símbolos prohíben directamente el acceso de mototaxis y motocargueras a puntos en específicos de la zona de estudio. Para el caso de este proyecto, la ordenanza Municipal N°015-2017 de la Municipalidad de José Leonardo Ortiz prohíbe que este tipo de vehículos circulen por las vías internas del Mercado Moshoqueque. Por lo que, su circulación se dará por el cuadrante limitado por la Av. Venezuela (al Norte), Av. Dorado (al Sur), Av. América (al Este) y Av. John Kennedy (al Oeste).

Figura 37: Señalización de prohibido el acceso de mototaxis y motocargueras



Fuente: [19]

- Señal prohibido estacionar (R-26)

Este símbolo impide que el conductor se estacione en espacios puntuales y para ello, debe de tener un complemento que es el pintado de color amarillo en el borde externo de la vía (vereda o sardinel).

Figura 38: Señalización de prohibido estacionarse

Fuente: [19]

- Señal prohibido la carga y descarga (R-52)

Esta señal contempla que está completamente prohibido la carga y descarga de mercadería. A su vez, no se permite la estación o detención del vehículo.

Figura 39: Señalización de prohibido la carga y descarga

Fuente: [19]

- Señal no bloquear cruce (R-53)

Símbolo que indica al conductor que no debe estacionar su vehículo en el cruce de dos vías. Su complemento a esto es una malla ortogonal pintada de amarillo en las intersecciones requeridas.

Figura 40: Señalización de no bloquear el cruce

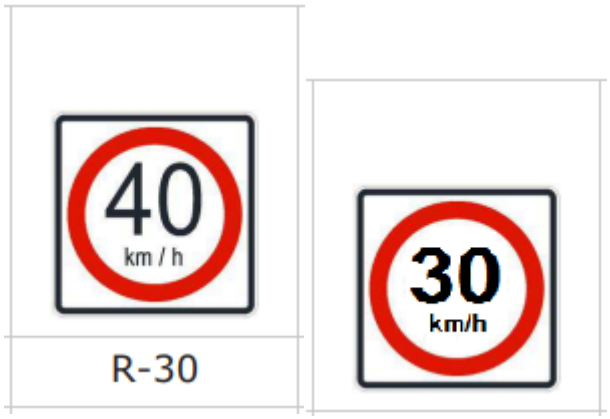
Fuente: [19]

- Señales de restricción
  - Señal de velocidad máxima permitida 40 km/h (R-30)

Símbolo que indica el límite de velocidad, en kilómetros por hora, que debe circular un vehículo por el carril donde conduce. Esta decisión se tomó en referencia al decreto Supremo 025 – 2021 – MTC que indica la velocidad máxima para avenidas de 50 km/h y para calles, jirones de 30 km/h. Además, basados en la investigación de Malca Berrú (2020) que indica que en promedio la velocidad en Moshoqueque es de 35 km/h, se tomó la decisión de considerar la

velocidad estándar que proporciona el Manual de dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras con un valor de 40 km/h para las avenidas y calles, jirones de 30 km/h (según decreto Supremo 025 – 2021 – MTC).

Figura 41: Señalización de velocidad permitida



Fuente: [19]

- Señales de obligación

- Señal de dirección obligada (R-3)

Este símbolo indica al conductor que obligatoriamente debe circular en el sentido que indica la flecha. Su complemento es la colocación de una marca en la superficie del pavimento.

Figura 42: Señalización de dirección obligada

Fuente: [19]

- Señal de carril permitido para volteo y para seguir de frente (R-5-2)

Símbolo que indica al conductor que debe transitar de frente y a la vez voltear a la izquierda o derecha.

Figura 43: Señalización de carril permitido para volteo y seguir adelante

Fuente: [19]

2. Señal preventiva

- Señal reducción del carril externo al lado derecho (P-18 A) y al lado izquierdo (P-18B)

Estos símbolos indican al conductor la aproximación de una reducción del carril externo al lado derecho e izquierdo de la calzada respectivamente.

Figura 44: Señalización de reducción de carril externo al lado derecho

Fuente: [19]

- Señal zona de presencia de peatones (P-48)

Esta señal proporciona al conductor que debe tener prevención al conducir, pues existe presencia de personas en circulación.

Figura 45: Señalización de presencia de peatones

Fuente: [19]

3. Señal informativa

- Señal de paradero (I-6)

Símbolo que indica al conductor el lugar que se debe utilizar como paradero.

Figura 46: Señalización de paradero

Fuente: [19]

- Señal de Hospedaje (I-12)

Indica al conductor que está cerca de un lugar de alojamiento.

Figura 47: Señalización de lugar de alojamiento

Fuente: [19]

- Señal de Restaurante (I-16)

Indica al conductor que existe un lugar cerca para consumir alimentos.

Figura 48: Señalización de lugar para consumir alimentos

Fuente: [19]

B. Señalización horizontal

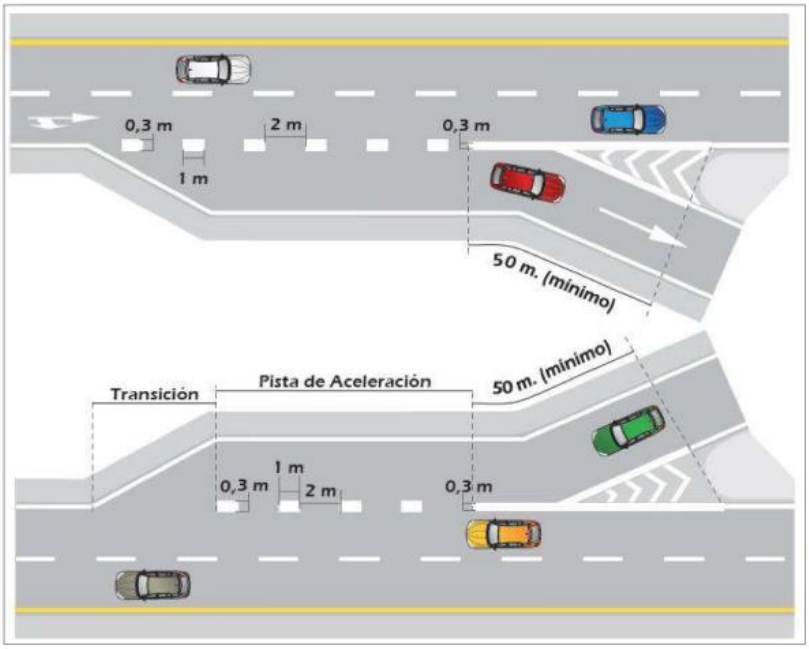
Las calles, jirones y avenidas que colindan con los 3 sectores del Mercado Moshoqueque no cuenta con señalización horizontal. No hay existencia de señales para cruces peatonales sobre la superficie de pavimento rígido, ni sentidos de flujo vehicular. Por lo que a continuación, se planteará propuestas de señales horizontales basadas en Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

a. Línea borde de calzada o superficie de rodadura

Línea continua marcada en el extremo de la calzada. Puede ser de color blanco indicando posibilidad de estacionarse en caso de emergencias y amarillo para prohibir el estacionamiento.

En zonas urbanas, se marcará con línea amarilla continua cubriendo la cara y borde externo de las veredas, indicando tramos de restricción de estacionamiento.

Figura 49: Línea borde de calzada o superficie de rodadura

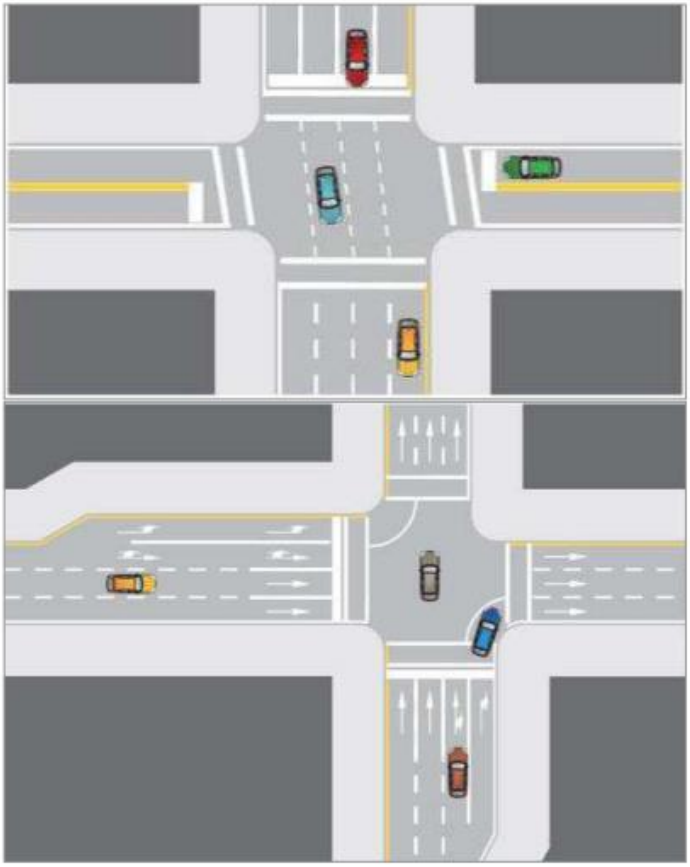


Fuente: [19]

b. Línea de carril

Línea discontinua o segmentada ubicada como separación de carriles que tienen el mismo sentido. Es de color blanco y en ocasiones puede considerarse como una línea continua o una combinación con la antes mencionada, por motivos de, limitaciones de las características geométricas de la vía (intersecciones a nivel).

Figura 50: Línea de carril

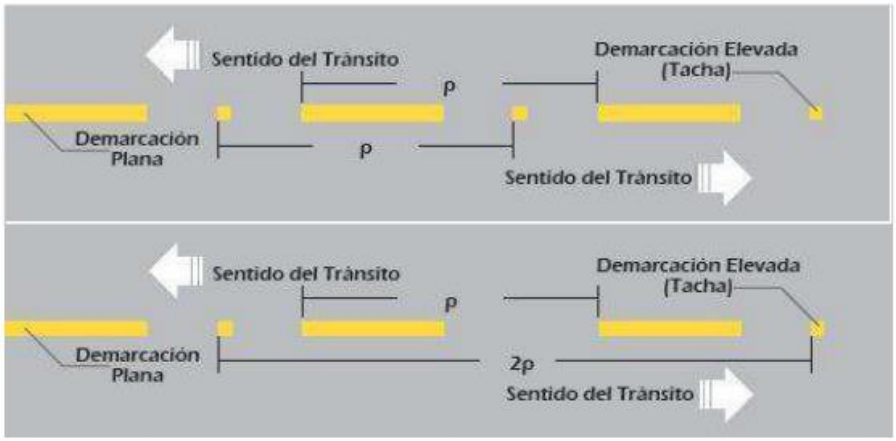


Fuente: [19]

c. Línea central

Cuando se tiene vías bidireccionales se debe de colocar una línea central como separador. Esta simbología puede ser discontinua y continua; la primera, indica que el conductor puede cruzar al otro carril para adelantarse y la segunda cuando no es permitido pasar al otro carril.

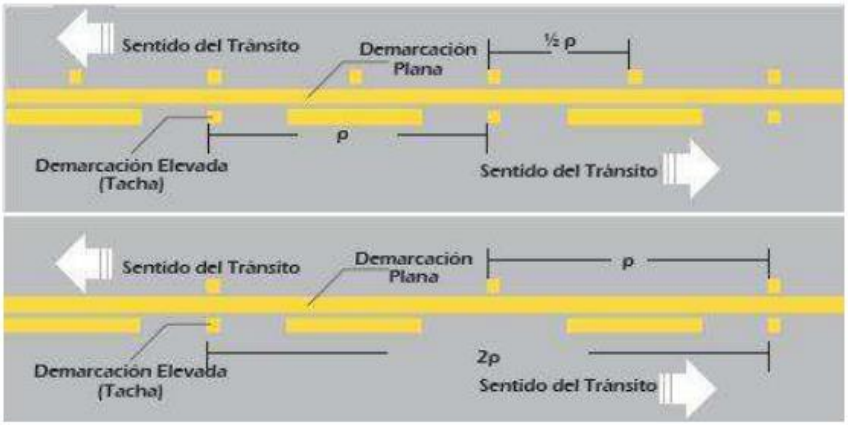
Figura 51: Línea central



Fuente: [19]

Sin embargo, la combinación de líneas es posible. Por ejemplo, el carril que cuente con línea segmentada permitirá al conductor cruzar al otro carril, pero el lado que esté con línea continua se limitará acceder al otro sentido.

Figura 52: Combinación de líneas

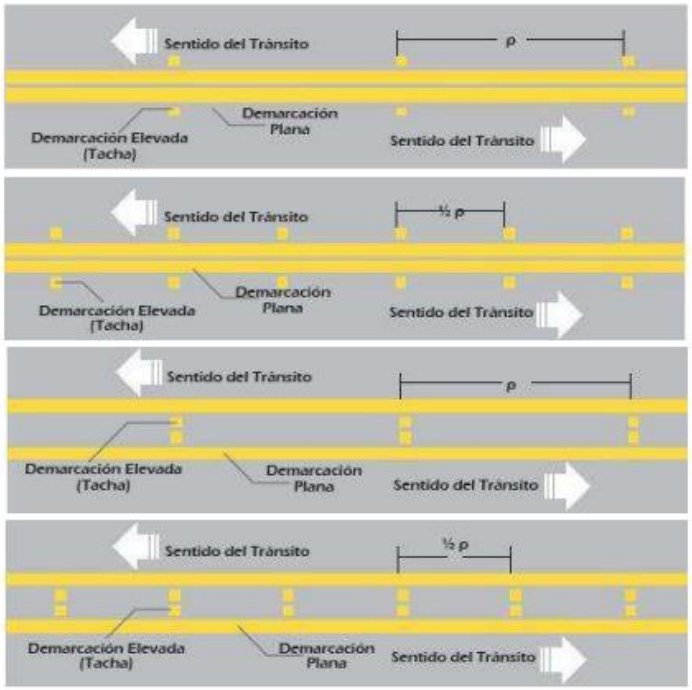


Fuente: [19]

No menos importante, la utilización de líneas continuas paralelas es recomendable considerarlas cuando haya escasa visibilidad, como limitación geométrica de la vía. Este par de líneas indicará que está radicalmente prohibido invadir el otro carril para adelantamiento vehicular.

Al tener cuatro o más carriles con tránsito en ambos sentidos y sin separador central, se puede aplicar directamente este tipo de líneas.

Figura 53: Combinación de líneas en cuatro o más carriles



Fuente: [19]

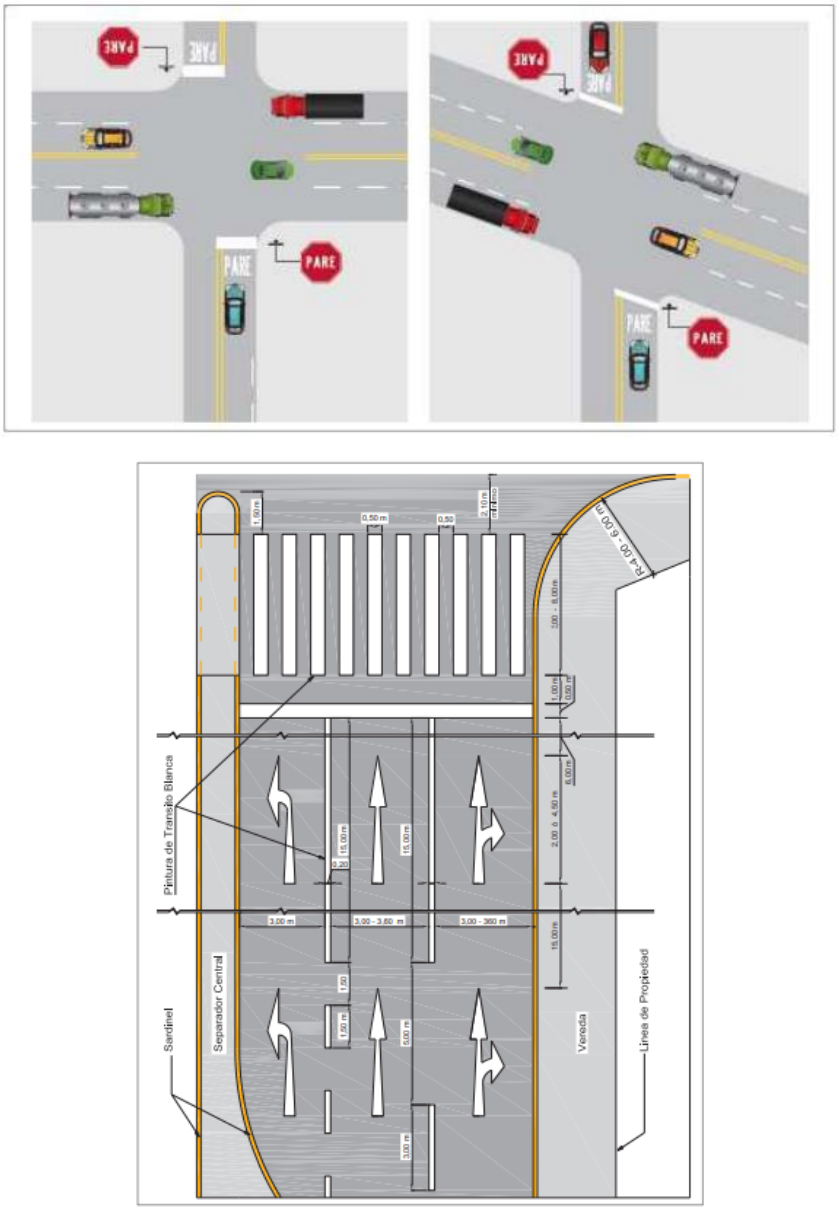
d. Línea de pare

Línea transversal con respecto al sentido del flujo vehicular. El conductor debe detener su vehículo completamente antes de llegar al inicio de esta señal.

Se caracteriza por ser continua, de color blanco, con un ancho de 0.50 m. y una longitud acorde al ancho de vía. Además, su complemento es la señalización vertical “PARE” (R-1).

Asimismo, se ubicará a 1 m. de distancia respecto a un paso peatonal; pero, 1.50 m. de distancia mínima antes de una esquina o vía que cruza.

Figura 54: Líneas de pare



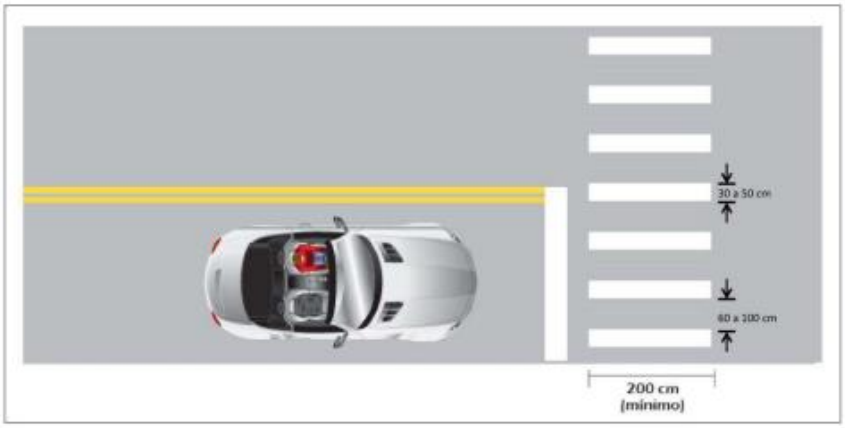
Fuente: [19]

e. Línea de cruce peatonal

Conjunto de líneas paralelas entre sí, que indican es espacio adecuado para el paso peatonal. Ocupan todo el ancho del camino, son continuas y de color blanco.

El ancho promedio que debe tener es entre 0.3 a 0.5 metros, una longitud mínima de 2 m. y ubicada a 1 m. aprox. de distancia respecto a la línea de pare.

Figura 55: Líneas de cruce peatonal

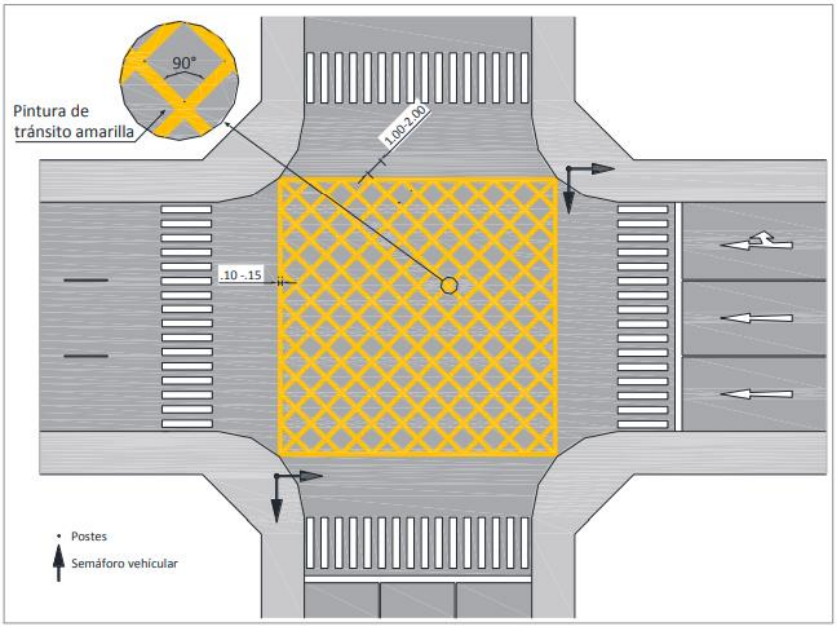


Fuente: [19]

f. Demarcación de no bloquear cruce en intersecciones

Conjunto de líneas cruzadas entre sí, formando una malla ortogonal. Son de color amarillo y se ubica en intersecciones. Cuando se tenga uno o dos carriles por sentido y sin separador central las líneas tienen un ancho de 0.10 m. y un espaciamiento de 1m.; pero, cuando se tenga separador central debe tener un ancho de 0.15 m. y un espacio entre sí de 1.50m.

Figura 56: Demarcación de no bloquear cruce en intersecciones



Fuente: [19]

Diseño de Pavimentación

Mejoramiento de la Subrasante con aditivo PERMA ZYME 30 y CON-AID

Basados en la investigación de Sinarahua (2021), sobre la utilización de estos dos aditivos, podemos tener como base y fundamento que estos insumos proporcionan bastantes beneficios para el suelo a tratar [28]. Para ello, se realizó dosificaciones basados en el proceso de cálculo realizado por Aquino y Estela (2020), donde las dosificaciones se daban por cada calicata realizada [29].

Tabla 52: Cálculo de riego con estabilizador CON-AID para la calicata 01

1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=		1.00 m2
Dosificación = D		=		0.063 Lt/m3
Espesor de capa = e		=		0.20 m
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=		0.013 Lt.
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=		0.20 m
Máxima Densidad Seca = MDS		=		1.81 gr./cm3
Humedad Óptima = H0		=		14.57 %
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=		9.53 %
Diferencia de Humedad = DH		=		7.04 %
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego = L		=		25.48 Lt.
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1213.56	>	200	OK

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53: Cálculo de riego con estabilizador PERMA ZYME para la calicata 01

1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=		1.00 m2
Dosificación = D		=		0.037 Lt/m3
Espesor de capa = e		=		0.20 m
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=		0.007 Lt.
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=		0.20 m
Máxima Densidad Seca = MDS		=		1.81 gr./cm3
Humedad Óptima = H0		=		14.57 %
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=		9.53 %
Diferencia de Humedad = DH		=		7.04 %
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego = L		=		25.48 Lt.
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2066.34	>	200	OK

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se calculará las dosificaciones con todas las calicatas realizadas (Ver Anexo 8). Esta dosificación mejora la subrasante obteniendo un resultado de 14.20% CBR (95%).

Método AASHTO para Pavimentos Flexibles

Para el cálculo de los espesores de una carpeta de rodadura, se tienen los siguientes datos:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
Carga de tráfico vehicular	ESAL (W18)	5,644,104.67
Índice de Serviciabilidad Inicial	P0=	4.20
índice de Serviciabilidad Final	Pt=	2.25
Diferencial o Pérdida de Serviciabilidad	ΔPSI=	1.95
Nivel de Confiabilidad	R=	90.00 %
Desviación Estándar Combinada	S0=	0.45
Exposición (drenaje)	P=	5.5 %
Coeficiente de drenaje para base	m2=	1.15
Coeficiente de drenaje para subbase	m3=	1.15
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	% CBR=	14.20 %
Módulo Resiliente de la Subrasante	MR (Psi)=	13959.04
Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal	ZR=	-1.282
Módulo Elástico del Concreto Asfáltico	C°A° (Psi)=	430000
CBR de la Subbase al 100% Compactación Proctor Modificado	%CBR	40.00 %
CBR de la Base al 100% Compactación Proctor Modificado	%CBR	80.00 %

a. Cálculo del Número Estructural (SN) total (fórmula del Manual de Sección de Suelos y Pavimentos):

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36\log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log_{10}(M_R) - 8.07$$

Log(W18)= 6.7516 = 6.7509

SN = 3.54 ← **Calculo del SN con la ayuda de la herramienta Datos/ Análisis de Hipótesis / Buscar Objetivo.**

Se sabe que W_{18} es el ESAL de diseño que se tiene como dato, por lo que, al calcular la parte de la izquierda de la ecuación se obtendrá un valor. Entonces, con ayuda de los comandos de Excel (los que se describen) se busca hacer un proceso iterativo, de tal

forma que la parte derecha de la fórmula coincida con la parte izquierda. De esta manera, se calculará el SN (Número Estructural) Total.

b. Cálculo de espesores de la estructura del pavimento flexible, basado en espesores mínimos:

A continuación, se toma coeficientes estructurales recomendados por el Manual de Carreteras_ Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección de Suelos y Pavimentos:

COEF. ESTRUCTURAL PARA CAPA SUPERFICIAL (a1)	COEF. ESTRUCTURAL PARA LA BASE (a2)	COEF. ESTRUCTURAL PARA LA SUBBASE (a3)
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2965 Mpa (430000 PSI) a 20°C (68 °F)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
0.170	0.052	0.047

PREDIMENSIONAMIENTO	
D1 (cm.)	10.00
D2 (cm.)	25.00
D3 (cm.)	20.00

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

d_1, d_2, d_3 = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

m_2, m_3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

COMPROBACIÓN		
SN	<	SNR
3.54	<	3.61
CUMPLE DISEÑO		

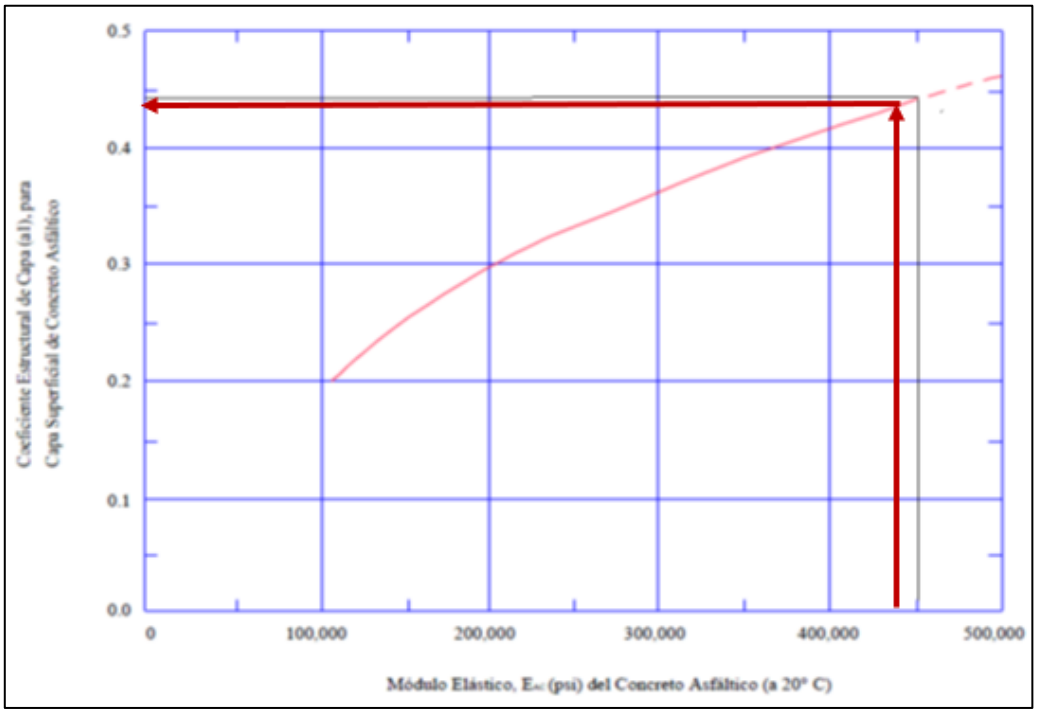
La explicación a todo esto es la siguiente: luego de determinar los coeficientes estructurales basado en normativa, procedemos a utilizar valores mínimos de espesor para un pavimento flexible (D1, D2) orientados por el Manual de Sección de Suelos y Pavimentos (ver Anexo 9). Por tanto, utilizando la fórmula de SN y tanteando el espesor D3 podremos lograr que el SNR supere o esté cerca al SN_{Total}.

Este método para calcular los espesores se basa en utilizares los datos mínimos que proporciona el manual, para luego obtener el valor D3 (subbase).

c. Cálculo de espesores mínimos de las capas del pavimento, partiendo de coeficientes estructurales obtenidos de nomogramas AASHTO:

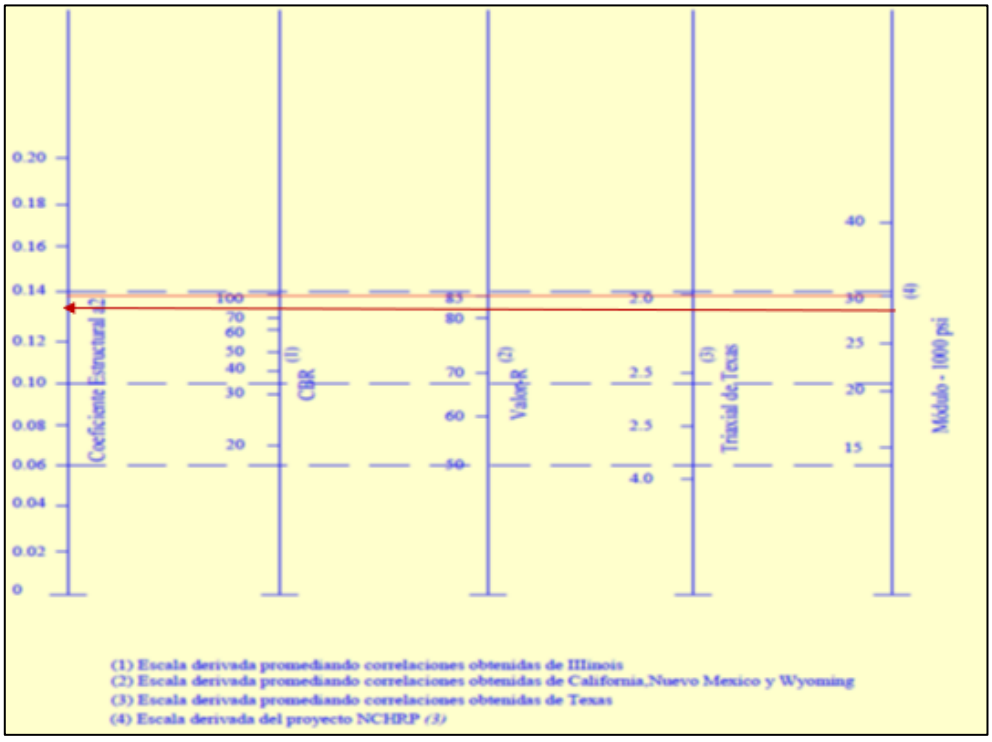
En este otro tipo de proceso se parte desde la utilización de los nomogramas AASHTO. Aquí se hallará los coeficientes estructurales de cada capa del pavimento (a_i).

Figura 57: Carta para la Estimación del Coeficiente estructural de capa de concreto asfáltico basada en el módulo elástico (Resiliente)_a_1



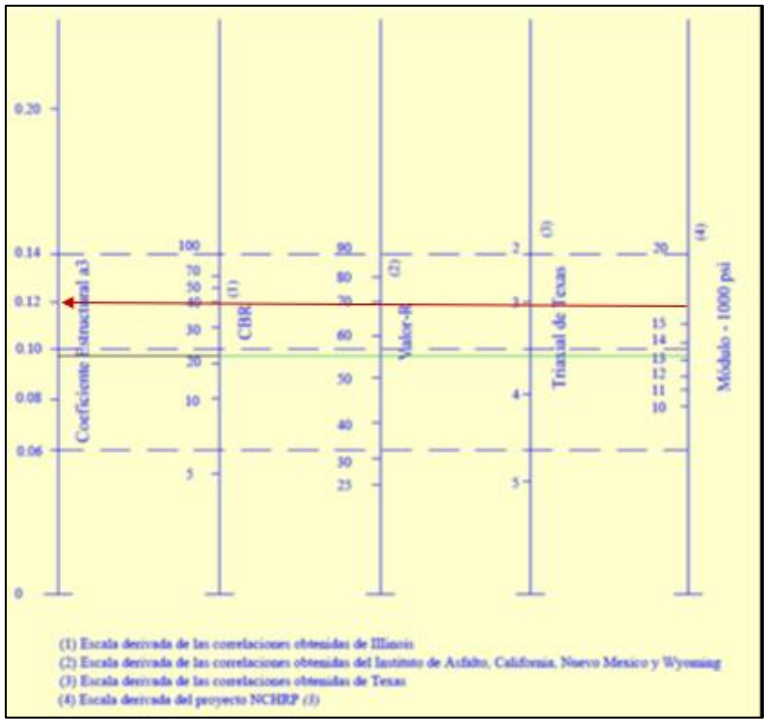
Fuente: Manual de Sección de Suelos y Pavimentos (2014).

Figura 58: Carta variación en el coeficiente estructural de capa base con diferentes parámetros de resiliencia_a_2



Fuente: Manual de Sección de Suelos y Pavimentos (2014).

Figura 59: Carta variación en el coeficiente estructural de capa de subbase con diferentes parámetros de subbase (resiliencia)_a_3

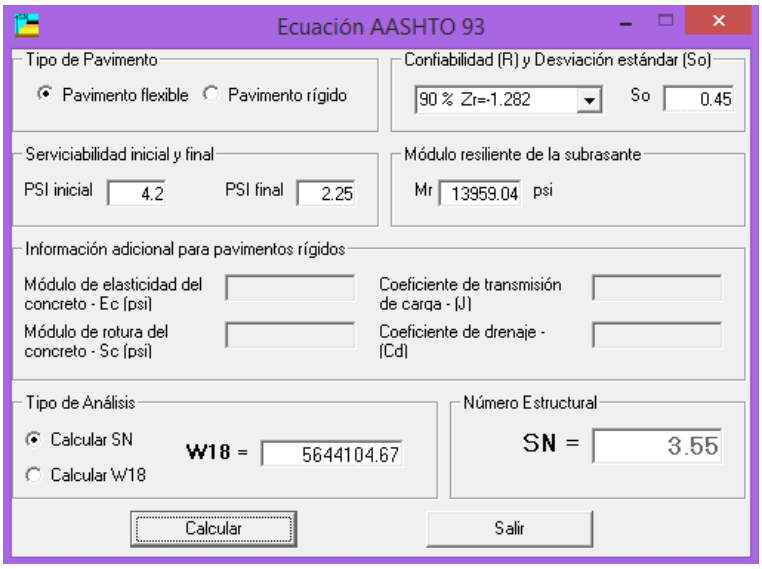


Fuente: Manual de Sección de Suelos y Pavimentos (2014).

Para obtener el a1 nos ubicamos en la figura 104 y ubicamos el módulo de Concreto Elástico, teniendo un valor de a1=0.44.

Para la figura 105 se ubicó el CBR de la base y para la figura 106 el CBR de la Subbase, de esta forma a2=0.13, MR2=28500 PSI y a3=16250 PSI.

Figura 60: Número Estructural de la subrasante (SN_t)

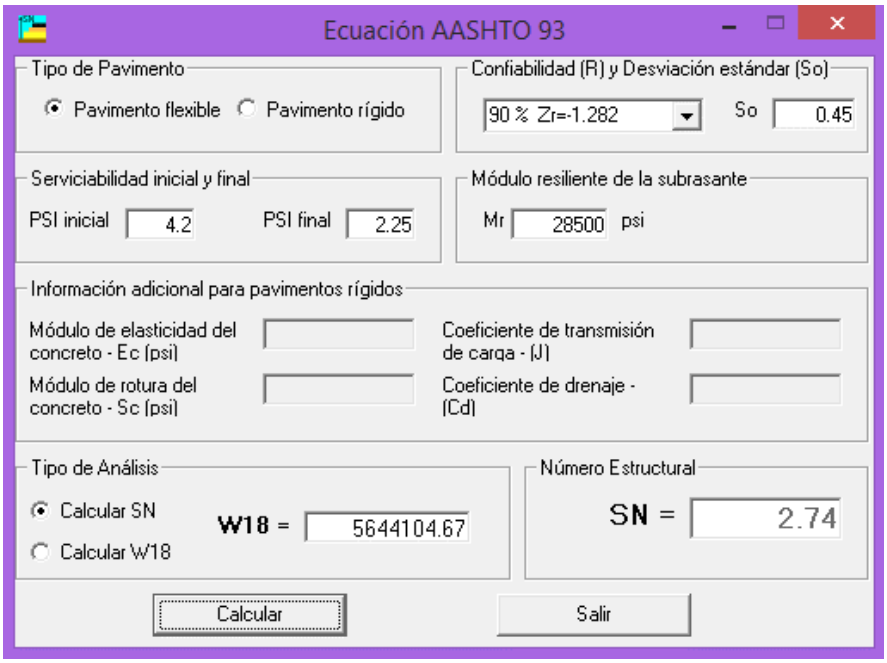


Fuente: Programa de la Ecuación AASHTO 93.

Figura 61: Número Estructural de la base granular (SN_1)

Fuente: Programa de la Ecuación AASHTO 93.

Figura 62: Número Estructural de la subbase granular (SN_2)



Fuente: Programa de la Ecuación AASHTO 93.

Tabla 54: Cálculo de los Números estructurales corregidos y los espesores finales

COEF. ESTRUCTURAL PARA CAPA SUPERFICIAL (a1)	COEF. ESTRUCTURAL PARA LA BASE (a2)	COEF. ESTRUCTURAL PARA LA SUBBASE (a3)
0.44	0.13	0.12
D1 (pulg.)	**D2 (pulg.)**	**D3 (pulg.)**
6.23	4.83	0.12
D1 (pulg.) corregido	**D2 (pulg.) corregido**	**D3 (pulg.) corregido**
6.00	**6.00**	**6.00**
SN1c	**SN2c**	**SN3c**
2.64	3.53	4.36
COMPROBRACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DISEÑO PROPUESTO		
SNt	**<**	**SNR**
3.54	**<**	**4.36**
CUMPLE DISEÑO		
ESPESORES DE CAPAS DEL PAVIMENTO, BASADO EN COEFICIENTES OBTENIDOS DE NOMOGRAMAS AASHTO		
Espesor de Carpeta Asfáltica (cm.)	Espesor de Base Granular (cm.)	Espesor de Subbase Granular (cm.)
15.24	15.24	15.24

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto: El espesor obtenido para un pavimento flexible por el método AASHTO es:

ESPESORES FINALES DE LAS CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE (CASO 2)

Carpeta Asfáltica	**15.00 cm.**
CBR BG - CBR 100%	**15.00 cm.**
CBR SBG - CBR 40%	**15.00 cm.**
BR SR MEJORADO 14.20%	**20. 00 cm.**

Método Instituto del Asfalto para Pavimentos Flexibles

A. DATOS:

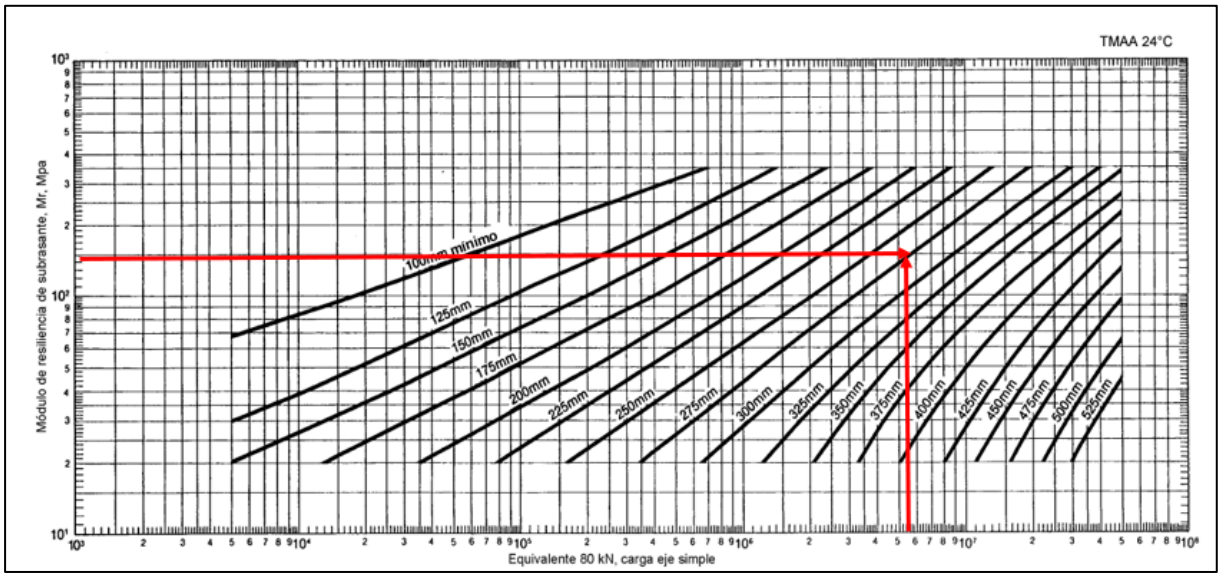
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	% CBR	14.20 %
Módulo Resiliente de la Subrasante	MR	146 MPa
Carga de Tráfico Vehicular	ESAL (W18)	5,644,104.67
Coeficiente Estructural de la Capa de Concreto Asfáltico	a1	0.44
Coeficiente Estructural de la Base	a2	0.13
Coeficiente Estructural de la Capa de la Subbase	a3	0.12

Fuente: Elaboración propia.

a. Cálculo del espesor completo de carpeta asfáltica

Se procederá a utilizar la gráfica adaptada para el método del Instituto del asfalto. El espesor que se obtenga, será el total de carpeta asfáltica; para posteriormente convertir cierta parte en base y subbase, con coeficientes de capa de la Guía AASHTO 93.

Figura 63: Espesor completo de concreto asfáltico



Fuente: Montejo Fonseca (2002).

En este nomograma se ubica en el eje X la cantidad de EE y en el eje Y el Módulo Resiliente de la subrasante (MPa.). Las líneas que intercepten a una curva dará un valor y este espesor será el total de la carpeta de rodadura (e=27.50 cm.)

Sin embargo, en el Libro de Montejo Fonseca (2002) nos menciona que en base al tráfico vehicular se puede tener para este caso un espesor mínimo de carpeta asfáltica igual a 12.5 cm. Entonces nos quedaría 15 cm. por convertir en espesores equivalente para base y subbase.

Este proceso se realiza primeramente dividiendo a1/a2 y a1/a3 y estos factores equivalentes servirán para multiplicar a la cantidad que quedo (15 cm.).

Estos 15 cm. se pueden partir en valores iguales y multiplicarlos por los factores equivalentes. De esta forma se obtendrá espesores finales para base y subbase.

Tabla 55: Conversión de un espesor total de pavimento flexible a espesores equivalentes para base y subbase

Espesor total de carpeta asfáltica a espesor mínimo de carpeta asfáltica:	
Espesor total=	27.50 cm.
Espesor mínimo de Carpeta Asfáltica=	12.50 cm.
Espesor sobrante para convertir en base y subbase granular (Espesor total - Espesor mínimo de C°A°) =	15.00 cm.

Conversión del espesor sobrante a Base y Subbase Granular			
Capas Granulares	Factores de Equivalencia	Espesor asumido (cm.)	Espesor calculado (cm)
Base	3.38	7.50	25.38
Sub-base	3.67	7.50	27.50
TOTAL		15.00	52.88

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto: Los espesores para un pavimento flexible por el método del Instituto del Asfalto son los siguientes:

ESPESORES FINALES DE LAS CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Carpeta Asfáltica	**12.50 cm.**
CBR BG - CBR 100%	**25.00 cm.**
CBR SBG - CBR 40%	**30.00 cm.**
CBR SR MEJORADO 14.20%	**20. 00 cm.**

Método AASHTO para pavimentos de adoquínes

A. DATOS:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
Carga de tráfico vehicular	ESAL (W18)	5,644,104.67
Índice de Serviciabilidad Inicial	P0=	4.20
índice de Serviciabilidad Final	Pt=	2.25
Diferencial o Pérdida de Serviciabilidad	ΔPSI=	1.95
Nivel de Confiabilidad	R=	90.00 %
Desviación Estándar Combinada	S0=	0.45
Exposición (drenaje)	P=	5.5 %
Coeficiente de drenaje para base	m2=	1.15
Coeficiente de drenaje para subbase	m3=	1.15
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	% CBR=	14.20 %
Módulo Resiliente de la Subrasante	MR (Psi)=	13959.04
Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal	ZR=	-1.282
Módulo Elástico de Adoquín+cama de arena	E_{A+C}=	450000
CBR de la Subbase al 100% Compactación Proctor Modificado	%CBR	30.00 %
CBR de la Base al 100% Compactación Proctor Modificado	%CBR	80.00 %
Espesor mínimo de adoquín	e (mm.)	80
Espesor mínimo de cama de arena	e (mm.)	40

B. SOLUCIÓN:

1) Cálculo del Número Estructural (SN) total:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36\log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log_{10}(M_R) - 8.07$$

Log(W18)= 6.7516 = 6.7509

SN = 3.54 ← Calculo del SN con la ayuda de la herramienta Análisis de Hipótesis / Buscar Objetivo.

Este proceso es el mismo que se realizó con el pavimento flexible, sin embargo, se sabe que por normativa el espesor de adoquín es de 8 cm. más 4 cm. de cama de arena (esto sería un equivalente al espesor de la carpeta de rodadura que están en contacto vehicular). Por tal motivo, se adoptará que es el espesor d1.

Se sabe que:

D1 (espesor de adoquín + cama de arena) = 12.00 cm. = 4.72 pulg.

Entonces: SN1= a1*D1

SN1= 2.13

Cálculo de Base y Subbase Granular

* **SN2=** a1*D1+a2*D2*m2

D2= (SN2-a1*D1)/(a2*m2)

D2= 9.02 ≈ 9.00 pulg.

SN2c= 3.47

* **SN3=**

D3= (SN3-a1*D1+a2*D2*m2)/(a3*m3)

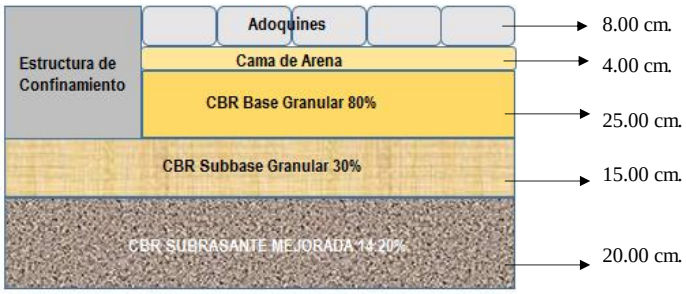
D3= 0.66 = 6.00 pulg. ← **Se le consideró el espesor mínimo por proceso constructivo.**

SN3c= 4.22

3) Comprobación de cumplimiento de diseño:

SNt	<	SNR
3.54	<	4.22
CUMPLE DISEÑO		

4) Espesor final de las capas del Pavimento Intertrabado:



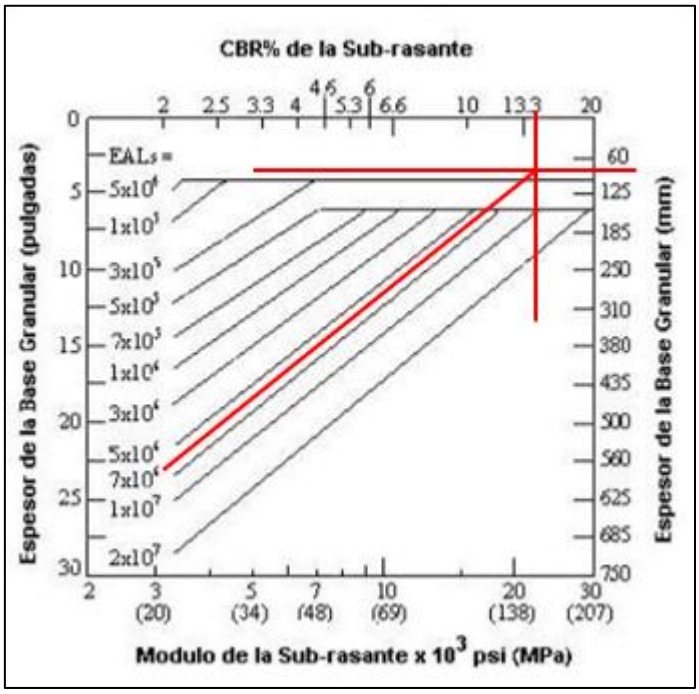
Método ICPI para pavimentos de adoquínes

A. DATOS:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
Carga de tráfico vehicular	ESAL (W18)	5,644,104.67
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	% CBR	14.20 %
Tipo de Tráfico Pesado	Tp	Nivel II
Espesor mínimo de adoquín	e (mm.)	80
Espesor mínimo de cama de arena	e (mm.)	40
Espesor mínimo para base granular	e (mm.)	150
Factor de conversión de espesor base granular a subbase granular	Fc	1.75
CBR mínimo de la Base Granular	% CBR	80 %
CBR mínimo de la Subbase Granular	% CBR	30 %

a. Cálculo del espesor total de base granular

Figura 64: Curvas del diseño del espesor – Base Granular



Fuente: Montejo Fonseca (2002).

En el nomograma se ubica el ESAL (línea inclinada) y luego una recta vertical que parte del CBR de la subrasante.

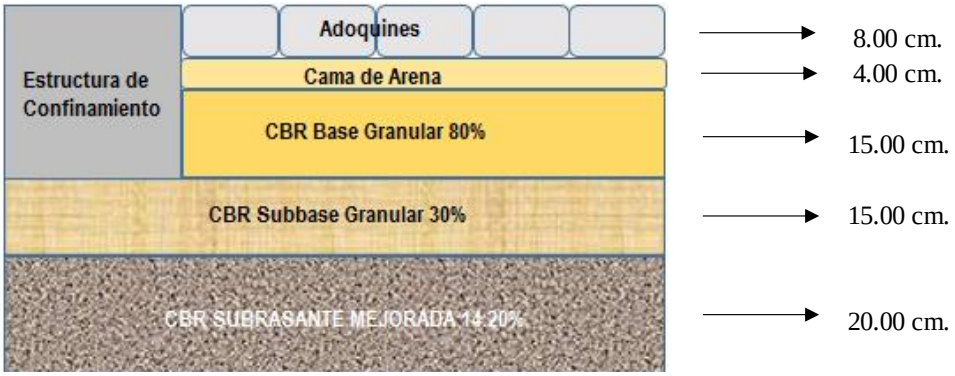
Para este caso se tuvo un espesor total de base granular= 93 mm. Este valor se tomará para restar el valor mínimo de base granular y así obtener la subbase. Sin embargo, el valor mínimo

es 15 cm. y lo calculado es mucho menor. Por tal motivo, se trabajará con espesores mínimos para base y subbase.

2) Conversión de espesor total de Base Granular a Subbase Granular:

- Espesor total de Base Granular: 93.00 mm.
- Espesor mínimo de Base Granular: 150.00 mm.
- Espesor calculado de Subbase Granular: 150.00 mm.

2) Espesor



Método AASHTO para pavimentos de rígidos

A. DATOS:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
Carga de tráfico vehicular	ESAL (W18)	5,928,610.76
Índice de Serviciabilidad Inicial	P0=	4.5
índice de Serviciabilidad Final	Pt=	2.25
Diferencial o Pérdida de Serviciabilidad	ΔPSI=	2.25
Nivel de Confiabilidad	R=	90.00 %
Desviación Estándar Combinada	S0=	0.35
Resistencia del Concreto	f'c (kg/cm2)=	300
Resistencia del Concreto	f'c (Psi)=	4267.05
Módulo de Elasticidad del Concreto $E = 57{,}000x(f'c)^{0.5}$; (f'c en PSI)	EC (PSI)=	3723391.66
Módulo de Elasticidad del Concreto	EC (Mpa)=	25671.89
Módulo de Rotura $Mr = a\sqrt{f'c}$ (Valores en kg/cm²), según el ACI 363 Donde los valores "a" varían entre 1.99 y 3.18	Mr(Kg/cm2)=	55.08
Módulo Rotura del Concreto	Mr (Mpa)=	5.40

Módulo Rotura del Concreto	Mr (Psi)=	783.42
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	% CBR=	14.20 %
Coeficiente de drenaje para base	Cd=	1.00
Módulo de reacción de la Subrasante ($K = 2.55 + 52.5\log(CBR)$ Para valores de CBR < 10% $K = 46 + 9.08[\log(CBR)]^{4.34}$ Para valores de CBR ≥ 10%:	K0(Mpa/m)=	62.80
Módulo de reacción de la Subrasante	K0 (kg/cm3)=	6.41
Módulo de reacción de la Subrasante	K0 (PCI)=	233.26
Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal	ZR=	-1.282
CBR mínimo de la Subbase Granular	%CBR=	40.00 %
Módulo de reacción de la Subbase Granular $K = 46 + 9.08[\log(CBR)]^{4.34}$ Para valores de CBR ≥ 10%:	K1(Mpa/m)=	116.21
Módulo de reacción de la Subbase Granular	K1 (kg/cm3)=	11.85
Espesor mínimo de la Subbase Granular	h (cm.)=	20.00
Módulo de reacción Combinado $K_C = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$	Kc (Kg/cm3)=	7.63
Módulo de reacción Combinado	Kc (PCI_lb/plg3)=	277.72
Módulo de reacción Combinado	Kc (Mpa/m)=	76.09
Coeficiente de Transmisión de Carga	J=	2.8

Fuente: Elaboración propia.

a. Primeramente, se hará lo mismo que se hizo en el diseño de pavimento flexible, apoyado de un comando de Excel que permite iterar y calcular el SN total. La fórmula que se presenta a continuación se encuentra en el Manual de Suelos y Pavimentos (2014).

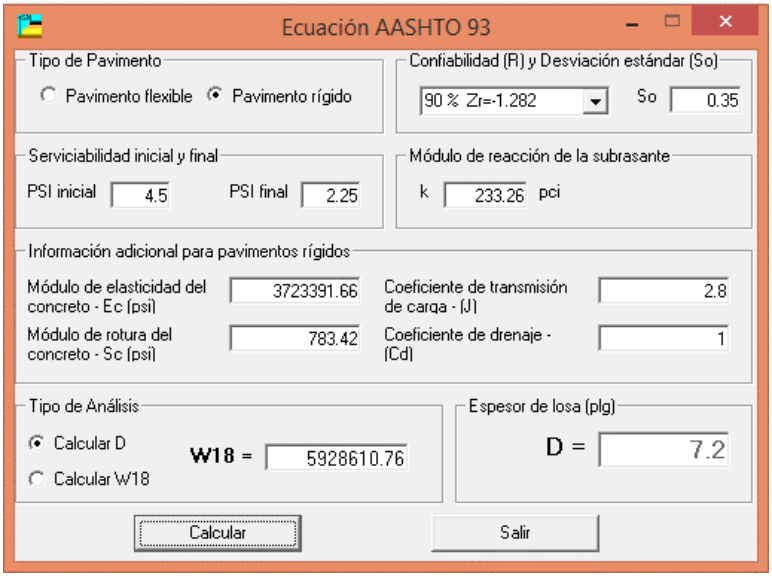
$$Log_{10}W_{82} = Z_R S_O + 7.35 Log_{10}(D+25.4) - 10.39 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.25x10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22-0.32P_t)xLog_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75}-1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75}-\frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

LO QUE DEMANDA: Log10(W18)	=	LO QUE OFERTO POR DISEÑO PROPUESTO
6.7730	=	6.7730
Espesor de Losa prop. =	182.74 mm	7.19 pulg.

← Calculo del SN con la ayuda de la herramienta Análisis de Hipótesis / Buscar Objetivo.

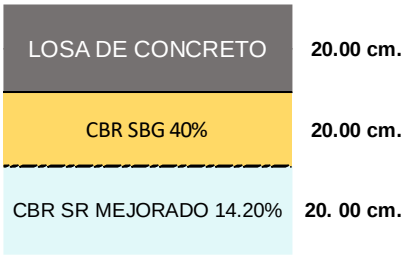
Sin embargo, utilizaremos el programa AASHTO para obtener el espesor de losa de pavimento final.

Figura 65: Espesor de losa de concreto por el Método AASHTO.



Fuente: Programa de la Ecuación AASHTO 93.

2) **Espesor final de las capas del Pavimento Rígido**



Método PCA para pavimentos de rígidos

DATOS	
Periodo de diseño=	20 años
Factor direccional=	0.5
Factor carril=	1
Tasa anual de crecimiento=	3.45 %

Tabla 56: Determinación del número de ejes

Vehículos			EJES SIMPLES			EJES TANDEM		
Símbolo	N° de vehículos	Esquema de ejes/Pesos (Tn)	Eje/Veh.	Peso por eje (Tn)	N° Ejes totales	Eje/Veh.	Peso por eje (Tn)	N° Ejes totales
C2	194	1-1/7-11	1	7	194			
			1	11	194			
C3	50	1-2/7-18	1	7	50	1	18	50
T3Se2	1	1-2-1-1/7-18-11-11	1	7	1	1	18	1
			1	11	1			
			1	11	1			
	245				**441**			**51**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57: Determinación de ejes equivalentes

Ejes Simples	n	r	Fca	Fd	Fc	ESAL (SIMPLE)
7	245	3.45 %	28.13	0.5	1	1257978.833670
11	196	3.45 %	28.13	0.5	1	1006383.066936
TOTAL	**441**					**2.26E+06**

Ejes Tandem	n	r	Fca	Fd	Fc	ESAL (Tandem)
18	51	3.45 %	28.13	0.5	1	261864.981703
TOTAL	**51**					**2.62E+05**

Fuente: Elaboración propia.

A. DATOS:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	VALOR
Espesor de Losa (prueba)	D=	8.50 pulg.
Espesor de Subbase	h=	20.00 cm.
Espesor de Subbase	h=	8.00 pulg.
CBR de la Subrasante mejorada con estabilizador Perma Zyme 30X y ConAid	%CBR=	14.20 %
Módulo K (subrasante)	k	243.88 Pci
Módulo K' (subrasante-Subbase)	k'	300.55 Pci
Resistencia del Concreto	f'c =	300.00 Kg./cm2
Resistencia del Concreto	f'c =	4267.05 Psi
Módulo de Elasticidad del Concreto	Ec=	3723391.66 Psi
Módulo de rotura del concreto	Mr=	650.47 Psi
Factor de seguridad de carga	Fs=	1.1
Pasadores		Sí
Berma de concreto		No
Periodo de diseño	Pd=	20 años

Fuente: Elaboración propia.

Interpolación para k'			
Valor K de la subrasante (Pci)	Valor k' según "h" Subbase (Pci)		
	6.00 pulg.	8.00 pulg.	9.00 pulg.
200	230		270
243.88	***273.88***	**300.55**	***313.88***
300	330		370

Módulo de Elasticidad:

$$E_c = 57000 * {f'_c}^{0.5} \quad ; \quad E_c, f'_c (Psi)$$

Módulo de Rotura del Concreto:

$$M_r = 43.5 * \frac{E_c}{10^6} + 488.5\ (Psi)$$

B. SOLUCIÓN:

Cálculo de factores de fatiga y erosión: $F_{ratio} = \frac{Esf.equivalente}{Mod.de\,rotura}$

	Ejes Simples	Ejes Tandem	
Esfuerzo Equivalente	205.95	173.95	Tabla 6a
Factor de relación de esfuerzo	0.32	0.27	Fórmula
Factor de erosión	2.71	2.82	Tabla 7a

Interpolación para factores			
D losa (pulg.)	K' (PCI)		
	300	300.55	500
8.50	2.82	2.82	2.78

Tabla 58: Cálculos de fatiga y erosión para ejes simples y tándem

Cálculo de fatiga y erosión:

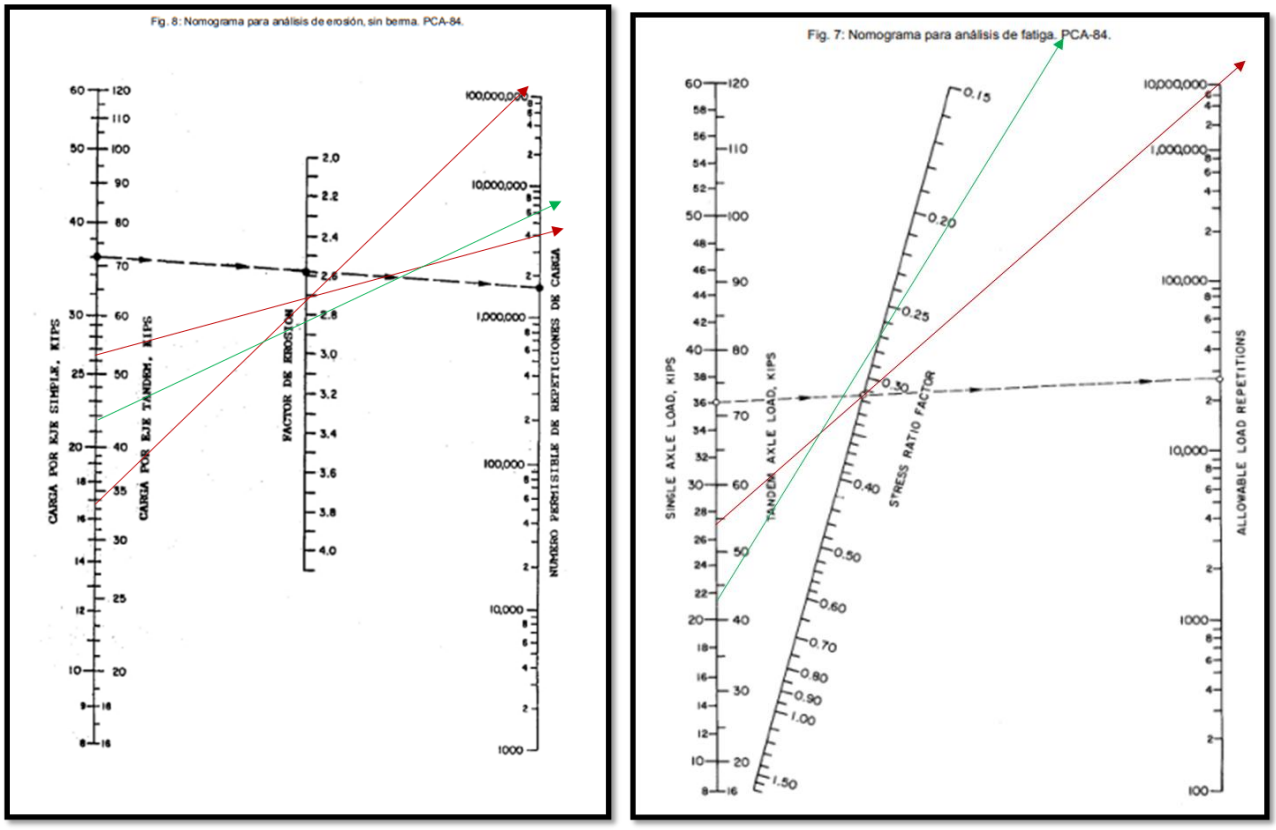
EJES SIMPLES							
Cargas por eje (Tn)	Carga por eje (Kips)	Carga*Fs (Kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
7	15.43236	16.98	1.26E+06	Indeterminado	0.00%	Indeterminado	0.00%
11	24.25085	26.68	1.01E+06	10000000.00	10.06%	4000000.00	25.16%
				SUMATORIA=	10.06%		25.16%

EJES TANDEM							
Cargas por eje (Tn)	Carga por eje (Kips)	Carga*Fs (Kips)	Repeticiones esperadas	Análisis de fatiga		Análisis de erosión	
				Repeticiones permisibles	% Fatiga	Repeticiones permisibles	% Erosión
18	39.68	43.65	2.62E+05	Indeterminado	0.00%	6000000	4.36%
				SUMATORIA=	0.00%		4.36%
				SUMATORIA TOTAL=	10.06%		29.52%
				COMPROBACIÓN:	OK		OK

Fuente: Elaboración propia.

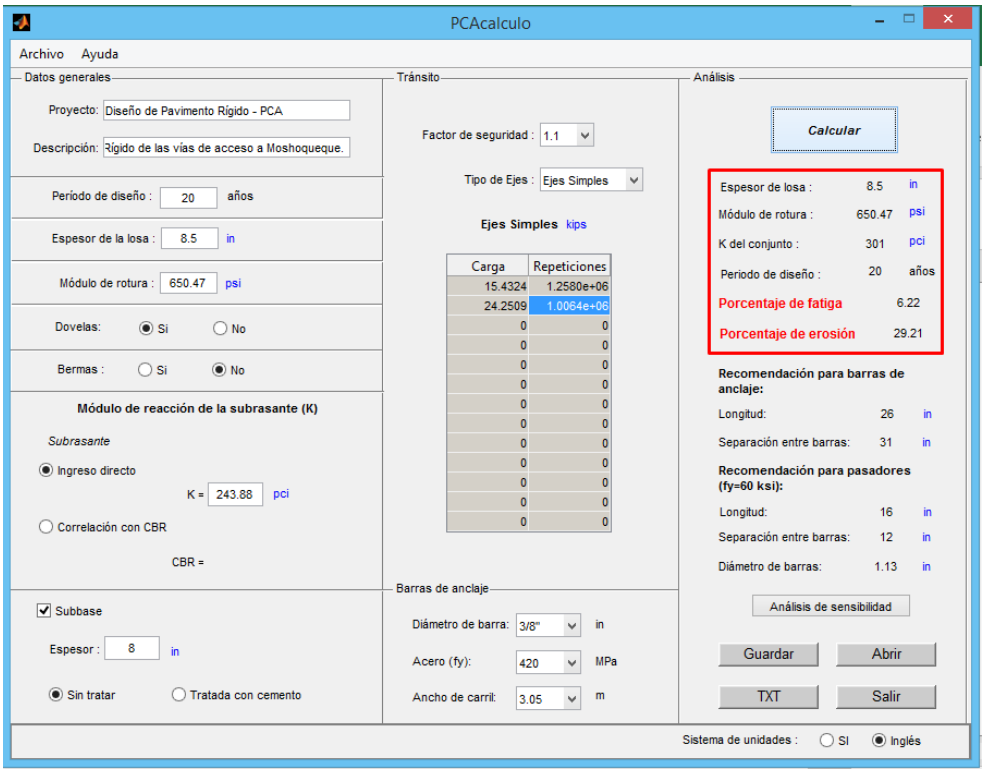
Los nomogramas por fatiga y erosión permiten obtener la columna de repeticiones permisibles, de darse el caso que la flecha no intercepta con ningún valor, se considera como indeterminado y no tendrá problemas por fatiga o erosión.

Figura 66: Nomogramas para el análisis de fatiga y erosión.



Fuente: Metodología PCA (1995).

Figura 67: Comprobación de porcentaje de fatiga y erosión con programa PCAcalculo



Fuente: Programa PCAcalculo.

Tabla 59: Tabla resumen de espesores calculados por los distintos métodos

Tipo de Pavimento	CAPAS	Espesores de capas en centímetros según métodos propuestos			
		AASHTO-93	Instituto del Asfalto	ICPI	PCA
Flexible	Carpeta Asfáltica	10.00 cm.	12.50 cm.	----------	----------
	Base Granular	25.00 cm.	25.00 cm.		
	Subbase Granular	20.00 cm.	30.00 cm.		
SUBTOTAL		**55.00 cm.**	**67.50 cm.**		
Semirrígido	Adoquín	8.00 cm.	----------	8.00 cm.	----------
	Cama de Arena	4.00 cm.		4.00 cm.	
	Base Granular	25.00 cm.		15.00 cm.	
	Subbase Granular	15.00 cm.		15.00 cm.	
SUBTOTAL		**52.00 cm.**		**42.00 cm.**	
Rígido	Losa de Concreto	20.00 cm.	----------	----------	22.00 cm.
	Subbase Granular	20.00 cm.			20.00 cm.
SUBTOTAL		**40.00 cm.**			**42.00 cm.**

Fuente: Elaboración propia.

Para este caso, se ha creído conveniente como mejor propuesta un pavimento rígido. Primeramente, porque en la zona de estudio ya existe este tipo de estructura y según la Metodología PCI tiene un comportamiento bastante aceptable para la zona. Caso contrario sucede con el tipo de pavimento flexible, que en la zona ha existido, pero lamentablemente quedan pocos restos o casi nada de su existencia.

Es así que como propuesta final se considera el pavimento con espesor de losa de 22 cm., base de 20 cm. y una escarificación de 20 cm. para la colocación de los aditivos antes mencionados.

Diseño de Agua Potable

Cálculo de la población y área en consideración

En esta fase se calculará la población existente para obtener una dotación existente.

Tabla 60: Dotación según los habitantes existentes

Av./Ca./Jr./Pje.	Habitantes (hab.)
Av. Venezuela	120
Av. México	36
Av. San Antonio	20
Jr. San Antonio	80
Ca. Los Claveles	280
Jr. Ricardo Palma	90
Pje. Los Almacenes	95
Pje. Monterrico	25
Pje. Miraflores	75
Av. Dorado	185
Ca. Bolívar	300
Av. Simón Bolívar	125
Ca. Ramón Castilla	100
Ca. Brasil	90
Pje. Bolognesi	30
Pje. Miguel Grau	40
Ca. Kennedy	335
TOTAL	2026
Datación (Lts./hab./día)	220
Caudal (Lts./día)	445720

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61: Dotación según los hospedajes, hoteles y hostales existentes

Categoría	Dormitorios
Hotel 1	30
Hostal 1	25
Hostal 2	25
Hostal 3	25
Hostal 4	35
Hostal 5	30
Hospedaje 1	25
Hospedaje 2	25
Hospedaje 3	25
TOTAL	245
Dotación (Lts./día/dormitorio)	500
Caudal (Lts./día)	122500

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62: Dotación según los restaurantes existentes

Restaurantes	Área (m2)
Restaurante 1	24.68
Restaurante 2	115.01
Restaurante 3	106.12
Restaurante 4	106.12
Restaurante 5	106.12
Restaurante 6	106.12
Restaurante 7	95.10
Restaurante 8	95.10
Restaurante 9	95.10
Restaurante 10	95.10
Restaurante 11	95.10
TOTAL	944.55
Caudal (Lts./día)	38782.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Dotación según las oficinas existentes

Categoría	Área (m2)
Oficinas	250
Datación (Lts./día/m2)	6
Caudal (Lts./día)	1500

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64: Dotación según las oficinas existentes

Categoría	Área (m2)
Mercado	45442.14
Datación (Lts./día/m2)	15
Caudal (Lts./día)	681632.1

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo se consideró un 25% más de caudal máximo horario, por la existencia de 5 grifos contra incendio.

Caudal Total (Lts/día)	1290134.10	**Qmh/diseño=**	46.66 Lts./seg.

Qtotal	Qmd	Qmh
14.93 Lts./seg.	19.41 Lts./seg.	37.33 Lts./seg.

Los puntos de abastecimiento de agua potable en Moshoqueque fueros dados por EPSEL.

Tabla 65: Proceso iterativo 01 del cálculo hidráulico – Mercado Moshoqueque

ITERACIÓN 01								
CIRCUITO	**TRAMO "m"**	**LONG. "m"**	**D "pulg"**	**Qi "l/s"**	**Ho (m)**	**Ho/Ql**	**Var Q**	**Ql "l/s"**
CIRCUITO A	1-2	55.37	3	0.79	0.0280	0.0353	-0.5955	0.20
	2-6	104.12	3	1.49	0.1695	0.1136	0.2588	1.75
	6-5	55.09	2	0.79	0.1988	0.2517	-0.3848	0.41
	5-1	104.34	3	1.50	0.1705	0.1140	-0.5955	0.90
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.57**	**0.5145**		
CIRCUITO B	2-3	160.15	3	2.30	0.5787	0.2521	-0.8542	1.44
	3-7	103.71	3	1.49	0.1676	0.1127	-0.6394	0.85
	7-6	159.93	3	2.29	0.5765	0.2514	-0.7846	1.51
	6-2	104.12	3	-1.49	-0.1695	0.1136	-0.2588	-1.75
	Sumatoria de Pérdidas=				**1.15**	**0.7298**		
CIRCUITO C	3-4	44.07	2	0.63	0.1052	0.1665	-0.2149	0.42
	4-8	103.91	3	1.49	0.1685	0.1131	-0.2149	1.27
	8-7	46.58	2	0.67	0.1232	0.1845	-0.2149	0.45
	7-3	103.71	3	-1.49	-0.1676	0.1127	0.6394	-0.85
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.23**	**0.5768**		
CIRCUITO D	6-5	55.09	2	-0.79	-0.1988	0.2517	0.3848	-0.41
	5-9	95.38	3	1.37	0.1320	0.0965	-0.2107	1.16
	9-10	56.40	2	0.81	0.2126	0.2629	-0.1773	0.63
	10-6	94.77	3	1.36	0.1296	0.0954	-0.1411	1.22
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.28**	**0.7065**		
CIRCUITO E	7-6	159.93	3	-2.29	-0.5765	0.2514	0.7846	-1.51
	6-10	94.77	3	-1.36	-0.1296	0.0954	0.1411	-1.22
	10-12	28.56	2	-0.41	-0.0305	0.0746	-0.0362	-0.45
	12-13	159.38	3	2.28	0.5708	0.2498	0.1194	2.40
	13-7	122.91	3	1.76	0.2721	0.1544	-0.0696	1.69
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.11**	**0.8256**		
CIRCUITO F	9-10	56.40	2	-0.81	-0.2126	0.2629	0.1773	-0.63
	10-12	28.56	2	0.41	0.0305	0.0746	0.0362	0.45
	12-11	56.72	2	0.81	0.2160	0.2657	0.1556	0.97
	11-9	27.58	3	0.40	0.0038	0.0097	-0.0334	0.36
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.04**	**0.6128**		
CIRCUITO G	12-13	159.38	3	-2.28	-0.5708	0.2498	-0.1194	-2.40
	13-16	33.21	3	0.48	0.0065	0.0137	-0.1890	0.29
	16-15	200.37	3	2.87	1.0964	0.3817	-0.7387	2.13
	15-14	15.82	3	0.23	0.0008	0.0035	-0.1890	0.04
	14-11	36.43	3	0.52	0.0085	0.0162	-0.1890	0.33
	11-12	56.72	2	-0.81	-0.2160	0.2657	-0.1556	-0.97
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.33**	**0.9306**		
CIRCUITO H	15-16	200.37	3	-2.87	-1.0964	0.3817	0.7387	-2.13
	16-20	27.21	2	0.39	0.0266	0.0682	0.5498	0.94
	20-19	21.77	2	0.31	0.0141	0.0451	0.5397	0.85
	19-18	117.66	3	1.69	0.2402	0.1424	0.6804	2.37
	18-17	61.08	3	0.88	0.0370	0.0423	1.1034	1.98
	17-15	26.02	2	0.37	0.0234	0.0628	0.5498	0.92
	Sumatoria de Pérdidas=				**-0.76**	**0.7424**		
CIRCUITO I	18-17	61.08	3	-0.88	-0.0370	0.0423	-1.1034	-1.98
	17-21	108.02	3	1.55	0.1883	0.1216	-0.5536	0.99
	21-22	59.92	2	0.86	0.2526	0.2941	-0.2381	0.62
	22-18	108.53	3	1.56	0.1908	0.1226	-0.4230	1.13
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.59**	**0.5806**		
CIRCUITO J	18-19	117.66	3	-1.69	-0.2402	0.1424	-0.6804	-2.37
	19-24	166.88	3	2.39	0.6508	0.2720	-0.1407	2.25
	24-23	118.22	3	1.69	0.2435	0.1437	0.7333	2.43
	23-22	58.12	2	-0.83	-0.2316	0.2779	0.1849	-0.65
	22-18	108.53	3	-1.56	-0.1908	0.1226	0.4230	-1.13
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.23**	**0.9587**		
CIRCUITO K	20-19	21.77	2	-0.31	-0.0141	0.0451	-0.5397	-0.85
	19-24	166.88	3	-2.39	-0.6508	0.2720	0.1407	-2.25
	24-25	23.52	3	0.34	0.0024	0.0072	0.8740	1.21
	25-20	166.93	3	2.39	0.6514	0.2722	0.0100	2.40
	Sumatoria de Pérdidas=				**-0.01**	**0.5965**		
CIRCUITO L	24-25	23.52	3	-0.34	-0.0024	0.0072	-0.8740	-1.21
	25-26	21.90	2	0.31	0.0143	0.0456	-0.8639	-0.55
	26-27	141.98	2	2.04	2.9576	1.4530	-0.8639	1.17
	27-23	22.20	2	-0.32	-0.0149	0.0468	-0.5483	-0.87
	23-24	118.22	3	-1.69	-0.2435	0.1437	-0.7333	-2.43
	Sumatoria de Pérdidas=				**2.71**	**1.6963**		
CIRCUITO M	21-22	59.92	2	-0.86	-0.2526	0.2941	0.2381	-0.62
	22-23	58.12	2	0.83	0.2316	0.2779	-0.1849	0.65
	23-27	22.20	2	0.32	0.0149	0.0468	0.5483	0.87
	27-28	59.75	2	0.86	0.2506	0.2925	-0.3156	0.54
	28-21	80.35	2	1.15	0.5832	0.5063	-0.3156	0.84
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.83**	**1.4177**		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66: Proceso iterativo 32 del cálculo hidráulico – Mercado Moshoqueque

ITERACIÓN 32								
CIRCUITO	**TRAMO "m"**	**LONG. "m"**	**D "pulg"**	**Qi "l/s"**	**Ho (m)**	**Ho/Ql**	**Var Q**	**Ql "l/s"**
CIRCUITO A	1-2	55.37	3	-1.92	-0.1436	0.0748	-0.0013	-1.92
	2-6	104.12	3	1.62	0.1969	0.1217	0.0003	1.62
	6-5	55.09	2	0.43	0.0642	0.1496	0.0006	0.43
	5-1	104.34	3	-1.22	-0.1164	0.0956	-0.0013	-1.22
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.4418**		
CIRCUITO B	2-3	160.15	3	-0.54	-0.0401	0.0738	-0.0017	-0.54
	3-7	103.71	3	-0.43	-0.0169	0.0393	-0.0013	-0.43
	7-6	159.93	3	1.48	0.2551	0.1728	0.0006	1.48
	6-2	104.12	3	-1.62	-0.1969	0.1217	-0.0003	-1.62
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.4075**		
CIRCUITO C	3-4	44.07	2	-0.29	-0.0247	0.0855	-0.0003	-0.29
	4-8	103.91	3	0.57	0.0283	0.0498	-0.0003	0.57
	8-7	46.58	2	-0.25	-0.0204	0.0807	-0.0003	-0.25
	7-3	103.71	3	0.43	0.0169	0.0393	0.0013	0.43
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.2553**		
CIRCUITO D	6-5	55.09	2	-0.43	-0.0642	0.1496	-0.0006	-0.43
	5-9	95.38	3	-0.98	-0.0719	0.0730	-0.0019	-0.99
	9-10	56.40	2	0.41	0.0602	0.1472	0.0004	0.41
	10-6	94.77	3	1.03	0.0775	0.0753	0.0004	1.03
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.4451**		
CIRCUITO E	7-6	159.93	3	-1.48	-0.2551	0.1728	-0.0006	-1.48
	6-10	94.77	3	-1.03	-0.0775	0.0753	-0.0004	-1.03
	10-12	28.56	2	-0.48	-0.0408	0.0852	0.0001	-0.48
	12-13	159.38	3	1.84	0.3837	0.2081	-0.0001	1.84
	13-7	122.91	3	-0.26	-0.0079	0.0303	-0.0023	-0.26
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.5717**		
CIRCUITO F	9-10	56.40	2	-0.41	-0.0602	0.1472	-0.0004	-0.41
	10-12	28.56	2	0.48	0.0408	0.0852	-0.0001	0.48
	12-11	56.72	2	0.44	0.0698	0.1580	-0.0002	0.44
	11-9	27.58	3	-1.56	-0.0486	0.0312	-0.0023	-1.56
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.4215**		
CIRCUITO G	12-13	159.38	3	-1.84	-0.3837	0.2081	0.0001	-1.84
	13-16	33.21	3	-1.11	-0.0310	0.0280	-0.0022	-1.11
	16-15	200.37	3	1.96	0.5402	0.2756	-0.0005	1.96
	15-14	15.82	3	-1.35	-0.0215	0.0159	-0.0022	-1.36
	14-11	36.43	3	-1.06	-0.0314	0.0297	-0.0022	-1.06
	11-12	56.72	2	-0.44	-0.0698	0.1580	0.0002	-0.44
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.7153**		
CIRCUITO H	15-16	200.37	3	-1.96	-0.5402	0.2756	0.0005	-1.96
	16-20	27.21	2	-0.28	-0.0143	0.0512	-0.0016	-0.28
	20-19	21.77	2	0.26	0.0098	0.0382	-0.0009	0.26
	19-18	117.66	3	2.22	0.4001	0.1801	-0.0005	2.22
	18-17	61.08	3	1.94	0.1619	0.0834	-0.0004	1.94
	17-15	26.02	2	-0.30	-0.0152	0.0515	-0.0016	-0.30
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.6800**		
CIRCUITO I	18-17	61.08	3	-1.94	-0.1619	0.0834	0.0004	-1.94
	17-21	108.02	3	-0.19	-0.0037	0.0201	-0.0012	-0.19
	21-22	59.92	2	0.46	0.0784	0.1717	-0.0004	0.46
	22-18	108.53	3	1.02	0.0880	0.0859	-0.0001	1.02
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.3610**		
CIRCUITO J	18-19	117.66	3	-2.22	-0.4001	0.1801	0.0005	-2.22
	19-24	166.88	3	1.80	0.3852	0.2137	-0.0003	1.80
	24-23	118.22	3	1.81	0.2742	0.1517	-0.0008	1.81
	23-22	58.12	2	-0.70	-0.1696	0.2408	-0.0003	-0.70
	22-18	108.53	3	-1.02	-0.0880	0.0859	0.0001	-1.02
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.8723**		
CIRCUITO K	20-19	21.77	2	-0.26	-0.0098	0.0382	0.0009	-0.26
	19-24	166.88	3	-1.80	-0.3852	0.2137	0.0003	-1.80
	24-25	23.52	3	1.04	0.0196	0.0188	-0.0005	1.04
	25-20	166.93	3	1.78	0.3762	0.2114	-0.0008	1.78
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.4822**		
CIRCUITO L	24-25	23.52	3	-1.04	-0.0196	0.0188	0.0005	-1.04
	25-26	21.90	2	-1.00	-0.1229	0.1226	-0.0003	-1.00
	26-27	141.98	2	0.72	0.4307	0.5989	-0.0003	0.72
	27-23	22.20	2	-0.30	-0.0135	0.0447	0.0005	-0.30
	23-24	118.22	3	-1.81	-0.2742	0.1517	0.0008	-1.81
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.9367**		
CIRCUITO M	21-22	59.92	2	-0.46	-0.0784	0.1717	0.0004	-0.46
	22-23	58.12	2	0.70	0.1696	0.2408	0.0003	0.70
	23-27	22.20	2	0.30	0.0135	0.0447	-0.0005	0.30
	27-28	59.75	2	-0.48	-0.0846	0.1775	-0.0008	-0.48
	28-21	80.35	2	-0.18	-0.0190	0.1047	-0.0008	-0.18
	Sumatoria de Pérdidas=				**0.00**	**0.7394**		

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de velocidades y presiones

La presión en la zona de estudio es de 4 PSI, equivalente a 2.82 m.c.a (dato proporcionado por EPSEL).

Tabla 67: Cálculo de la red de velocidades, cotas piezométricas y presiones

	TRAMO		CAUDAL	LONGITUD	DIÁMETRO	VELOCIDAD	VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD	PÉRDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA		COTA DEL TERRENO		PRESIÓN (mca)			
	DE	A	(l/s)	(m)	(pulg)	(m/s)		S (m/km)	Hf	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
Av. Venezuela 1	2	1	1.92	55.37	3	0.42	CUMPLE	2.59	0.14	29.98	29.83	29.78	29.41	3.06	3.49	2	1
Av. Venezuela 2	3	2	0.54	160.15	3	0.12	CUMPLE	0.25	0.04	30.02	29.98	29.97	29.78	2.87	3.06	3	2
Av. Venezuela 3	4	3	0.29	44.07	2	0.14	CUMPLE	0.56	0.02	30.04	30.02	30.04	29.97	2.82	2.87	4	3
Av. México 1	6	5	0.43	55.09	2	0.21	CUMPLE	1.17	0.06	30.05	29.99	29.98	29.80	3.23	3.43	6	5
Av. México 2	7	6	1.48	159.93	3	0.32	CUMPLE	1.60	0.26	30.31	30.05	30.21	29.98	3.16	3.23	7	6
Av. México 3	7	8	0.25	46.58	2	0.12	CUMPLE	0.44	0.02	30.31	30.29	30.21	30.26	3.14	3.16	7	8
Av. San Antonio	10	9	0.41	56.40	2	0.20	CUMPLE	1.07	0.06	29.70	29.64	29.98	30.00	2.95	2.60	10	9
Jr. San Antonio 1	12	11	0.44	56.72	2	0.22	CUMPLE	1.23	0.07	29.93	29.86	30.09	30.09	2.99	2.76	12	11
Jr. San Antonio 2	13	12	1.84	159.38	3	0.40	CUMPLE	2.41	0.38	30.31	29.93	30.32	30.09	3.14	2.99	13	12
Ca. Los Claveles 1	14	15	1.36	15.82	3	0.30	CUMPLE	1.36	0.02	29.57	29.54	30.09	30.09	2.23	1.69	14	15
Ca. Los Claveles 2	16	15	1.96	200.37	3	0.43	CUMPLE	2.70	0.54	30.35	29.81	30.51	30.09	3.23	2.95	16	15
Jr. Ricardo Palma 1	18	17	1.94	61.08	3	0.43	CUMPLE	2.65	0.16	29.95	29.79	30.23	30.06	2.61	2.34	18	17
Jr. Ricardo Palma 2	19	18	2.22	117.66	3	0.49	CUMPLE	3.40	0.40	30.35	29.95	30.53	30.23	2.89	2.61	19	18
Jr. Ricardo Palma 3	20	19	0.26	21.77	2	0.13	CUMPLE	0.45	0.01	30.36	30.35	30.36	30.53	3.07	2.89	20	19
Pje. Miraflores	22	21	0.46	59.92	2	0.23	CUMPLE	1.31	0.08	29.86	29.78	30.39	29.93	2.09	1.95	22	21
Mercado 1	24	23	1.81	118.22	3	0.40	CUMPLE	2.32	0.27	30.11	29.84	30.20	30.06	2.67	2.44	24	23
Mercado 2	25	24	1.04	23.52	3	0.23	CUMPLE	0.83	0.02	30.13	30.11	30.29	30.20	2.76	2.67	25	24
Av. Dorado 1	26	27	0.72	141.98	2	0.35	CUMPLE	3.03	0.43	30.25	29.82	30.25	29.93	2.60	2.50	26	27
Av. Dorado 2	28	27	0.48	59.75	2	0.24	CUMPLE	1.42	0.08	29.85	29.77	29.85	29.93	2.46	2.30	28	27
Ca. Kennedy 1	1	5	1.22	104.34	3	0.27	CUMPLE	1.12	0.12	29.83	29.72	29.41	29.80	3.49	3.41	1	5
Ca. Kennedy 2	5	9	0.99	95.38	3	0.22	CUMPLE	0.75	0.07	29.72	29.65	29.80	30.00	3.41	3.06	5	9
Ca. Kennedy 3	9	11	1.56	27.58	3	0.34	CUMPLE	1.76	0.05	29.65	29.60	30.00	30.09	3.06	2.56	9	11
Ca. Kennedy 4	11	14	1.06	36.43	3	0.23	CUMPLE	0.86	0.03	29.60	29.57	30.09	30.09	2.76	2.23	11	14
Ca. Kennedy 5	15	17	0.30	26.02	2	0.15	CUMPLE	0.59	0.02	29.81	29.79	30.09	30.06	2.95	2.68	15	17
Ca. Kennedy 6	17	21	0.19	108.02	3	0.04	CUMPLE	0.03	0.00	29.79	29.79	30.06	29.93	2.68	2.54	17	21
Ca. Kennedy 7	21	28	0.18	80.35	2	0.09	CUMPLE	0.24	0.02	29.79	29.77	29.93	29.85	2.54	2.46	21	28
Ca. Brasil 1	2	6	1.62	104.12	3	0.35	CUMPLE	1.89	0.20	29.98	29.78	29.78	29.98	3.06	2.86	2	6
Ca. Brasil 2	6	10	1.03	94.77	3	0.23	CUMPLE	0.82	0.08	29.78	29.70	29.98	29.98	3.23	2.95	6	10
Ca. Brasil 3	10	12	0.48	28.56	2	0.24	CUMPLE	1.43	0.04	29.70	29.66	29.98	30.09	2.95	2.53	10	12
Ca. Ramón Castilla 1	18	22	1.02	108.53	3	0.22	CUMPLE	0.81	0.09	29.95	29.86	30.23	30.39	2.61	2.09	18	22
Ca. Ramón Castilla 2	22	23	0.70	58.12	2	0.35	CUMPLE	2.92	0.17	29.86	29.69	30.39	30.06	2.09	1.72	22	23
Ca. Ramón Castilla 3	27	23	0.30	22.20	2	0.15	CUMPLE	0.61	0.01	29.82	29.81	29.93	30.06	2.50	2.24	27	23
Mercado 3	19	24	1.80	166.88	3	0.40	CUMPLE	2.31	0.39	30.35	29.96	30.53	30.20	2.89	2.65	19	24
Av. Simón Bolívar 1	7	3	0.43	103.71	3	0.09	CUMPLE	0.16	0.02	30.31	30.29	30.21	29.97	2.82	3.14	7	3
Av. Simón Bolívar 2	13	7	0.26	122.91	3	0.06	CUMPLE	0.06	0.01	30.31	30.31	30.32	30.21	3.14	3.23	13	7
Av. Simón Bolívar 3	16	13	1.11	33.21	3	0.24	CUMPLE	0.93	0.03	30.35	30.31	30.51	30.32	3.23	3.23	16	13
Av. Simón Bolívar 4	20	16	0.28	27.21	2	0.14	CUMPLE	0.52	0.01	30.36	30.35	30.36	30.51	3.23	3.07	20	16
Av. Simón Bolívar 5	20	25	1.78	166.93	3	0.39	CUMPLE	2.25	0.38	30.36	29.98	30.36	30.29	3.07	2.76	20	25
Av. Simón Bolívar 6	26	25	1.00	21.90	2	0.49	CUMPLE	5.61	0.12	30.25	30.13	30.25	30.29	2.76	2.60	26	25
Ca. Bolívar	4	8	0.57	103.91	3	0.12	CUMPLE	0.27	0.03	30.04	30.01	30.04	30.26	2.82	2.57	4	8
			Long. Total=	3254.86													

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de velocidades menores a 0.15 m/s. se considerarán válvulas de purga.

Diseño de Alcantarillado

Como información previa tenemos los siguientes datos:

Longitud de tuberías=	3619.07 m.	3.62 km.
Qmd=	19.41 Lts./seg.	
Qmh=	46.66 Lts./seg.	
Coeficiente de retorno=	0.8	

Caudal de retorno=	37.33 Lts./seg.

Caudal de infiltración=	0.180954	Lt/seg.

Caudal de lluvias (10% Qmh)=	4.67 Lts./seg.

Caudal concentrado en punto de las redes=	0.010314879

Caudal de diseño= 42.18 Lts/seg.

Tabla 68: Cálculo de la red de alcantarillado

Descripción	Número de Buzón		Longitud (m.)	Caudal Mínimo (Lps)	Caudal de aporte (Lps)	Caudal fin del tramo (Lps)	Caudal final (Lps)	Caudal a utilizar (Lps)	Diámetro de tubería (m)	Pendiente hidraulica mínima Smin (m/m)	Pendiente Topográfica Smin (m/m)	Pendiente a usar (m/m)	Caudal real Qr (Lps)	Caudal a tubo lleno Qo (Lps)	D/4 (m)	Velocidad a Tubo Lleno Vo (m/s)	Relación de Caudales Qr/Qo	Relación de Velocidades Vr/Vo	Velocidad Real Vr (m/s)	Relación de Tirante Y/D	Verificación del Tirante	RADIO HIDRÁULICO (m)	Velocidad Crítica (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA	VERIFICACIÓN HIDRÁULICA Fza. Tract > 0.1 Kg/m2
Ca. Bolivar	1	2	46.56	1.5	0.0000	0.5426	0.5426	1.50	0.2032	0.0045	0.0061	0.0061	1.50	26.7028	0.0508	0.823	0.0562	0.55	0.452	0.158	Cumple	0.0207	2.7051	0.1259	CUMPLE
Ca. Bolivar	2	3	46.88	1.5	0.5426	0.5464	1.0890	1.50	0.2032	0.0045	0.0058	0.0058	1.50	26.1841	0.0508	0.807	0.0573	0.56	0.452	0.159	Cumple	0.0213	2.7419	0.1244	CUMPLE
Av. Venezuela	3	4	52.06	1.5	1.0890	0.6068	1.6958	1.70	0.2032	0.0043	0.0056	0.0056	1.70	25.5185	0.0508	0.786	0.0665	0.58	0.456	0.172	Cumple	0.0224	2.8151	0.1246	CUMPLE
Av. Venezuela	5	6	26.49	1.5	0.0000	0.3087	0.3087	1.50	0.2032	0.0045	0.0078	0.0078	1.50	30.2053	0.0508	0.930	0.0497	0.54	0.502	0.149	Cumple	0.0202	2.6682	0.1568	CUMPLE
Av. Venezuela	6	7	51.66	1.5	0.1543	0.6020	0.7564	1.50	0.2032	0.0045	0.0033	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Brasil	11	13	45.23	1.5	0.0000	0.5271	0.5271	1.50	0.2032	0.0045	0.0024	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Brasil	13	14	54.28	1.5	0.5271	0.6326	1.1598	1.50	0.2032	0.0045	0.0032	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Brasil	14	15	44.91	1.5	0.5799	0.5234	1.1033	1.50	0.2032	0.0045	0.0070	0.0070	1.50	28.6839	0.0508	0.884	0.0523	0.54	0.477	0.152	Cumple	0.0202	2.6682	0.1414	CUMPLE
Ca. Brasil	15	9	47.12	1.5	1.1033	0.5492	1.6525	1.65	0.2032	0.0043	0.0023	0.0043	1.65	22.5732	0.0508	0.695	0.0732	0.60	0.417	0.180	Cumple	0.0236	2.8876	0.1025	CUMPLE
Av. Venezuela	8	9	26.90	1.5	0.0000	0.3135	0.3135	1.50	0.2032	0.0045	0.0120	0.0120	1.50	37.4751	0.0508	1.154	0.0400	0.51	0.589	0.134	Cumple	0.0185	2.5562	0.2215	CUMPLE
Av. Venezuela	9	10	54.75	1.5	0.9830	0.6381	1.6210	1.62	0.2032	0.0044	0.0054	0.0054	1.62	25.2694	0.0508	0.778	0.0642	0.58	0.451	0.170	Cumple	0.0224	2.8151	0.1221	CUMPLE
Av. México	14	18	57.20	1.5	0.5799	0.6666	1.2465	1.50	0.2032	0.0045	0.0027	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	16	17	46.24	1.5	0.0000	0.5389	0.5389	1.50	0.2032	0.0045	0.0043	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	17	18	53.83	1.5	0.5389	0.6273	1.1663	1.50	0.2032	0.0045	0.0057	0.0057	1.50	25.9505	0.0508	0.799	0.0578	0.56	0.448	0.160	Cumple	0.0213	2.7419	0.1222	CUMPLE
Ca. Kennedy	18	19	45.86	1.5	2.4127	0.5345	2.9472	2.95	0.2032	0.0033	0.0042	0.0042	2.95	22.1612	0.0508	0.683	0.1330	0.70	0.478	0.241	Cumple	0.0298	3.2415	0.1246	CUMPLE
Ca. Kennedy	19	10	47.72	1.5	2.9472	0.5562	3.5034	3.50	0.2032	0.0031	0.0079	0.0079	3.50	30.4426	0.0508	0.938	0.1151	0.68	0.638	0.226	Cumple	0.0285	3.1718	0.2250	CUMPLE
Ca. Los Claveles	20	21	51.70	1.5	0.0000	0.6025	0.6025	1.50	0.2032	0.0045	0.0094	0.0094	1.50	33.1396	0.0508	1.021	0.0453	0.52	0.531	0.141	Cumple	0.0190	2.5937	0.1783	CUMPLE
Ca. Los Claveles	21	22	64.53	1.5	0.6025	0.7520	1.3546	1.50	0.2032	0.0045	0.0057	0.0057	1.50	25.9707	0.0508	0.800	0.0578	0.56	0.448	0.160	Cumple	0.0213	2.7419	0.1224	CUMPLE
Ca. Los Claveles	22	23	65.65	1.5	0.4515	0.7651	1.2166	1.50	0.2032	0.0045	0.0042	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	23	26	33.92	1.5	1.2166	0.3953	1.6119	1.61	0.2032	0.0044	0.0074	0.0074	1.61	29.5208	0.0508	0.909	0.0546	0.55	0.500	0.156	Cumple	0.0207	2.7051	0.1539	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	22	24	33.63	1.5	0.4515	0.3920	0.8435	1.50	0.2032	0.0045	0.0087	0.0087	1.50	32.0228	0.0508	0.986	0.0468	0.53	0.523	0.145	Cumple	0.0196	2.6310	0.1713	CUMPLE
Jr. San Antonio	24	25	19.50	1.5	0.8435	0.2273	1.0708	1.50	0.2032	0.0045	0.0041	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Jr. San Antonio	25	26	45.99	1.5	1.0708	0.5359	1.6067	1.61	0.2032	0.0044	0.0034	0.0044	1.61	22.7228	0.0508	0.700	0.0707	0.59	0.413	0.177	Cumple	0.0230	2.8514	0.1013	CUMPLE
Ca. Kennedy	26	12	34.96	1.5	3.2186	0.4075	3.6261	3.63	0.2032	0.0030	0.0062	0.0062	3.63	26.9210	0.0508	0.829	0.1347	0.71	0.589	0.245	Cumple	0.0304	3.2761	0.1878	CUMPLE
Av. San Antonio	11	12	46.83	1.5	0.0000	0.5457	0.5457	1.50	0.2032	0.0045	0.0254	0.0254	1.50	54.6009	0.0508	1.682	0.0275	0.45	0.757	0.112	Cumple	0.0153	2.3272	0.3897	CUMPLE
Ca. Kennedy	12	70	9.11	1.5	4.1718	0.1061	4.2780	4.28	0.2032	0.0028	0.0143	0.0143	4.28	40.9222	0.0508	1.261	0.1045	0.66	0.832	0.216	Cumple	0.0272	3.1015	0.3888	CUMPLE
Jr. Ricardo Palma	27	28	59.33	1.5	0.0000	0.6915	0.6915	1.50	0.2032	0.0045	0.0025	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	29	30	31.43	1.5	0.0000	0.3662	0.3662	1.50	0.2032	0.0045	0.0036	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	30	31	41.02	1.5	0.3662	0.4780	0.8443	1.50	0.2032	0.0045	0.0026	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Pje. Miraflores	31	32	27.81	1.5	0.7750	0.3242	1.0992	1.50	0.2032	0.0045	0.0032	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Pje. Miraflores	32	33	19.34	1.5	1.0992	0.2254	1.3246	1.50	0.2032	0.0045	0.0030	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Pje. Miraflores	33	37	17.69	1.5	1.3246	0.2061	1.5307	1.53	0.2032	0.0045	0.0029	0.0045	1.53	22.9830	0.0508	0.708	0.0666	0.58	0.411	0.172	Cumple	0.0224	2.8151	0.1010	CUMPLE
Pje. Los Almacenes	29	34	27.78	1.5	0.0000	0.3238	0.3238	1.50	0.2032	0.0045	0.0026	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Pje. Los Almacenes	34	35	37.22	1.5	0.3238	0.4338	0.7576	1.50	0.2032	0.0045	0.0027	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	22	28	26.93	1.5	0.4515	0.3138	0.7653	1.50	0.2032	0.0045	0.0067	0.0067	1.50	28.0815	0.0508	0.865	0.0534	0.55	0.476	0.153	Cumple	0.0207	2.7051	0.1393	CUMPLE
Jr. Ricardo Palma	45	46	30.83	1.5	0.0000	0.3592	0.3592	1.50	0.2032	0.0045	0.0061	0.0061	1.50	26.8197	0.0508	0.826	0.0559	0.55	0.454	0.158	Cumple	0.0207	2.7051	0.1270	CUMPLE
Jr. Ricardo Palma	46	47	50.68	1.5	0.3592	0.5906	0.9499	1.50	0.2032	0.0045	0.0031	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Jr. Ricardo Palma	47	28	56.03	1.5	0.9499	0.6530	1.6028	1.60	0.2032	0.0044	0.0047	0.0047	1.60	23.4664	0.0508	0.723	0.0683	0.59	0.427	0.174	Cumple	0.0230	2.8514	0.1081	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	28	35	31.91	1.5	3.0596	0.3719	3.4315	3.43	0.2032	0.0031	0.0022	0.0031	3.43	19.0116	0.0508	0.586	0.1805	0.77	0.451	0.285	Cumple	0.0343	3.4817	0.1058	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	35	36	22.83	1.5	4.1891	0.2660	4.4551	4.46	0.2032	0.0027	0.0039	0.0039	4.46	21.5070	0.0508	0.663	0.2071	0.80	0.530	0.309	Cumple	0.0363	3.5829	0.1433	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	36	37	49.26	1.5	4.4551	0.5741	5.0292	5.03	0.2032	0.0026	0.0032	0.0032	5.03	19.2740	0.0508	0.594	0.2609	0.85	0.505	0.346	Cumple	0.0398	3.7496	0.1261	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	37	38	21.43	1.5	6.5599	0.2497	6.8096	6.81	0.2032	0.0022	0.0084	0.0084	6.81	31.3935	0.0508	0.967	0.2169	0.81	0.783	0.316	Cumple	0.0370	3.6164	0.3111	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	38	39	40.36	1.5	6.8096	0.4703	7.2800	7.28	0.2032	0.0022	0.0089	0.0089	7.28	32.3644	0.0508	0.995	0.2254	0.82	0.816	0.324	Cumple	0.0377	3.6499	0.3156	CUMPLE
Ca. Ramón Castilla	39	40	24.16	1.5	7.2800	0.2815	7.5615	7.56	0.2032	0.0021	0.0083	0.0083	7.56	31.1651	0.0508	0.960	0.2426	0.83	0.797	0.331	Cumple	0.0384	3.6832	0.3180	CUMPLE
Mercado	43	42	52.48	1.5	0.0000	0.6116	0.6116	1.50	0.2032	0.0045	0.0042	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Mercado	42	41	22.97	1.5	0.6116	0.2677	0.8793	1.50	0.2032	0.0045	0.0056	0.0056	1.50	25.6678	0.0508	0.791	0.0584	0.56	0.443	0.160	Cumple	0.0213	2.7419	0.1196	CUMPLE
Av. Dorado	41	40	62.56	1.5	0.8793	0.7291	1.6084	1.61	0.2032	0.0044	0.0132	0.0132	1.61	39.4044	0.0508	1.214	0.0408	0.51	0.619	0.135	Cumple	0.0185	2.5562	0.2449	CUMPLE
Av. Dorado	40	62	9.71	1.5	9.1699	0.1132	9.2831	9.28	0.2032	0.0019	0.0063	0.0063	9.28	27.1419	0.0508	0.836	0.3420	0.91	0.761	0.401	Cumple	0.0441	3.9464	0.2769	CUMPLE
Ca. Kennedy	44	31	60.56	1.5	0.0000	0.7057	0.7057	1.50	0.2032	0.0045	0.0048	0.0048	1.50	23.8248	0.0508	0.734	0.0630	0.58	0.426	0.168	Cumple	0.0224	2.8151	0.1086	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	45	48	62.54	1.5	0.0000	0.7288	0.7288	1.50	0.2032	0.0045	0.0042	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Av. México	49	50	73.94	1.5	0.0000	0.8617	0.8617	1.50	0.2032	0.0045	0.0036	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	50	51	64.58	1.5	0.8617	0.7527	1.6143	1.61	0.2032	0.0044	0.0026	0.0044	1.61	22.6975	0.0508	0.699	0.0711	0.59	0.413	0.177	Cumple	0.0230	2.8514	0.1011	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	51	48	66.78	1.5	1.6143	0.7783	2.3926	2.39	0.2032	0.0036	0.0034	0.0036	2.39	20.6928	0.0508	0.637	0.1156	0.68	0.433	0.226	Cumple	0.0285	3.1718	0.1040	CUMPLE
Mercado	52	77	34.91	1.5	0.0000	0.4068	0.4068	1.50	0.2032	0.0045	0.0089	0.0089	1.50	32.2239	0.0508	0.993	0.0465	0.53	0.526	0.145	Cumple	0.0196	2.6310	0.1735	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	74	75	58.77	1.5	0.0000	0.6849	0.6849	1.50	0.2032	0.0045	0.0051	0.0051	1.50	24.4721	0.0508	0.754	0.0613	0.57	0.430	0.166	Cumple	0.0219	2.7786	0.1116	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	75	76	49.96	1.5	0.6849	0.5823	1.2671	1.50	0.2032	0.0045	0.0012	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	76	77	48.56	1.5	1.2671	0.5660	1.8331	1.83	0.2032	0.0041	0.0023	0.0041	1.83	22.0296	0.0508	0.679	0.0832	0.62	0.421	0.192	Cumple	0.0248	2.9595	0.1026	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	77	78	49.04	1.5	2.2399	0.5715	2.8115	2.81	0.2032	0.0034	0.0024	0.0034	2.81	19.9231	0.0508	0.614	0.1411	0.72	0.442	0.250	Cumple	0.0310	3.3107	0.1050	CUMPLE
Av. Simón Bolívar	78	58	48.17	1.5	2.8115	0.5614	3.3729	3.37	0.2032	0.0031	0.0042	0.0042	3.37	22.2891	0.0508	0.687	0.1513	0.73	0.501	0.259	Cumple	0.0317	3.3451	0.1342	CUMPLE
Ca. Bolivar	53	54	47.86	1.5	0.0000	0.5578	0.5578	1.50	0.2032	0.0045	0.0021	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Bolivar	54	55	50.31	1.5	0.5578	0.5863	1.1441	1.50	0.2032	0.0045	0.0037	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Bolivar	55	56	42.03	1.5	1.7471	0.4898	2.2369	2.24	0.2032	0.0038	0.0023	0.0038	2.24	21.0228	0.0508	0.648	0.1064	0.67	0.434	0.221	Cumple	0.0279	3.1367	0.1050	CUMPLE
Ca. Bolivar	56	57	55.86	1.5	2.2369	0.6510	2.8878	2.89	0.2032	0.0033	0.0045	0.0045	2.89	23.0955	0.0508	0.709	0.1255	0.69	0.489	0.236	Cumple	0.0291	3.2067	0.1134	CUMPLE
Av. Dorado	57	58	30.83	1.5	3.2958	0.3593	3.6551	3.66	0.2032	0.0040	0.0116	0.0126	3.66	38.4742	0.0508	1.185	0.0950	0.64	0.759	0.205	Cumple	0.0260	3.0308	0.3282	CUMPLE
Av. Dorado	58	59	18.94	1.5	7.0280	0.2208	7.2488	7.25	0.2032	0.0022	0.0056	0.0056	7.25	25.6207	0.0508	0.789	0.2829	0.86	0.679	0.360	Cumple	0.0405	3.7826	0.2267	CUMPLE
Av. Dorado	59	60	46.18	1.5	7.8188	0.5382	8.3570	8.36	0.2032	0.0020	0.0026	0.0026	8.36	17.4594	0.0508	0.538	0.4787	0.99	0.532	0.488	Cumple	0.0500	4.2038	0.1300	CUMPLE
Av. Dorado	60	61	23.74	1.5	10.1160	0.2766	10.3926	10.39	0.2032	0.0018	0.0056	0.0056	10.39	25.5422	0.0508	0.787	0.4069	0.95	0.747	0.445	Cumple	0.0470	4.0758	0.2616	CUMPLE
Av. Dorado	61	62	62.16	1.5	10.3926	0.7244	11.1170	11.12	0.2032	0.0018	0.0045	0.0045	11.12	22.9884	0.0508	0.708	0.4836	0.99	0.701	0.488	Cumple	0.0500	4.2038	0.2254	CUMPLE
Av. Dorado	62	63	64.46	1.5	20.4001	0.7512	21.1513	21.15	0.2540	0.0013	0.0057	0.0057	21.15	46.9227	0.0635	0.925	0.4508	0.97	0.897	0.470	Cumple	0.0607	4.6286	0.3463	CUMPLE
Av. Dorado	63	64	13.76	1.5	21.1513	0.1603	21.3116	21.31	0.2540	0.0013	0.0070	0.0070	21.31	51.8808	0.0635	1.023	0.4108	0.95	0.972	0.445	Cumple	0.0588	4.5569	0.4104	CUMPLE
Ca. Kennedy	79	80	22.29	1.5	0.0000	0.2597	0.2597	1.50	0.2032	0.0045	0.0047	0.0047	1.50	23.3978	0.0508	0.721	0.0641	0.58	0.418	0.170	Cumple	0.0224	2.8151	0.1047	CUMPLE
Ca. Kennedy	80	81	47.50	1.5	0.5427	0.5536	1.0963	1.50	0.2032	0.0045	0.0039	0.0045	1.50	23.0927	0.0508	0.711	0.0650	0.58	0.413	0.171	Cumple	0.0224	2.8151	0.1020	CUMPLE
Ca. Kennedy	81	82	66.40	1.5	1.6543	0.7739	2.4281	2.43	0.2032	0.0036	0.0026	0.0036	2.43	20.6213	0.0508	0.635	0.1177	0.69	0.438	0.231	Cumple	0.0291	3.2067	0.1055	CUMPLE
Ca. Kennedy	82	83	63.00	1.5	2.4281	0.7342	3.1623	3.16	0.2032	0.0032	0.0045	0.0045	3.16	22.9966	0.0508	0.708	0.1375	0.72	0.510	0.250	Cumple	0.0310	3.3107	0.1399	CUMPLE
Ca. Kennedy	83	64	45.72	1.5	3.8013	0.5329	4.3342	4.33	0.2032	0.0028	0.0056	0.0056	4.33	25.7284	0.0508	0.793	0.1685	0.76	0.602	0.276	Cumple	0.0337	3.4477	0.1899	CUMPLE
Av. Dorado	31	67	9.00	1.5	0.7750	0.1049	0.8799	1.50	0.2032	0.0045	0.0116	0.0116	1.50	36.8229	0.0508	1.134	0.0407	0.51	0.579	0.135	Cumple	0.0185	2.5562	0.2138	CUMPLE
Av. Dorado	64	65	9.24	1.5	25.6459	0.1077	25.7536	25.75	0.2540	0.0012	0.0079	0.0079	25.75	55.1954	0.0635	1.088	0.4666	0.99	1.077	0.482	Cumple	0.0625	4.7000	0.4941	CUMPLE
Ca. Kennedy	65	66	42.17	1.5	25.7536	0.4915	26.2450	26.25	0.3048	0.0012	0.0028	0.0028	26.25	53.4183	0.0762	0.731	0.4913	1.00	0.731	0.494	Cumple	0.0762	5.1876	0.2132	CUMPLE
Ca. Kennedy	66	67	44.34	1.5	26.2450	0.5167	26.7617	26.76	0.3048	0.0012	0.0034	0.0034	26.76	58.7373	0.0762	0.804	0.4556	0.97	0.780	0.470	Cumple	0.0728	5.0704	0.2463	CUMPLE
Ca. Kennedy	67	68	82.43	1.5	27.6416	0.9606	28.6022	28.60	0.4064	0.0011	0.0025	0.0025	28.60	108.4591	0.1016	0.835	0.2637	0.86	0.718	0.353	Cumple	0.0810	5.3494	0.2015	CUMPLE
Ca. Kennedy	68	69	47.52	1.5	28.6022	0.5538	29.1560	29.16	0.3048	0.0011	0.0035	0.0035	29.16	60.0425	0.0762	0.822	0.4856	1.00	0.822	0.494	Cumple	0.0762	5.1876	0.2694	CUMPLE
Ca. Kennedy	69	70	71.64	1.5	29.1560	0.8349	29.9910	29.99	0.3048	0.0011	0.0042	0.0042	29.99	65.4571	0.0762	0.896	0.4582	0.98	0.878	0.476	Cumple	0.0739	5.1096	0.3106	CUMPLE
Ca. Kennedy	70	71	70.14	1.5	34.2689	0.8174	35.0863	35.09	0.4064	0.0010	0.0026	0.0026	35.09	110.7864	0.1016	0.853	0.3167	0.89	0.759	0.387	Cumple	0.0853	5.4888	0.2214	CUMPLE
Ca. Kennedy	71	72	75.79	1.5	35.0863	0.8832	35.9695	35.97	0.4064	0.0010	0.0035	0.0035	35.97	128.3597	0.1016	0.989	0.2802	0.86	0.850	0.360	Cumple	0.0810	5.3494	0.2823	CUMPLE
Ca. Kennedy	72	73	71.18	1.5	35.9695	0.8296	36.7991	36.80	0.3048	0.0010	0.0074	0.0074	36.80	86.8897	0.0762	1.190	0.4235	0.96	1.142	0.451	Cumple	0.0717	5.0311	0.5306	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69: Buzones existentes

NÚMERO DE BUZONES		INICIO DE TRAMO			LONGITUD DE TUBERÍA (m)	FIN DE TRAMO			PENDIENTE	
		H buzón (m)	C.Entrada	C.Salida		H buzón	C.Entrada	C.Salida	m/m	‰
1	2	1.60	30.24	28.64	46.56	1.90	30.25	28.35	0.0061	6.078
2	3	1.90	30.25	28.35	46.88	2.00	30.08	28.08	0.0058	5.844
3	4	2.00	30.08	28.08	52.06	2.20	29.99	27.79	0.0056	5.551
5	6	1.65	29.93	28.28	26.49	1.82	29.89	28.07	0.0078	7.777
6	7	1.82	29.89	28.07	51.66	1.94	29.84	27.90	0.0033	3.252
11	13	1.50	29.90	28.40	45.23	1.65	29.94	28.29	0.0024	2.410
13	14	1.65	29.94	28.29	54.28	1.70	29.82	28.12	0.0032	3.169
14	15	1.70	29.82	28.12	44.91	2.00	29.81	27.81	0.0070	7.013
15	9	2.00	29.81	27.81	47.12	2.20	29.90	27.70	0.0023	2.292
8	9	1.80	29.82	28.02	26.90	2.20	29.90	27.70	0.0120	11.971
9	10	2.20	29.90	27.70	54.75	2.00	29.40	27.40	0.0054	5.443
14	18	1.70	29.82	28.12	57.20	1.80	29.77	27.97	0.0027	2.727
16	17	1.50	29.98	28.48	46.24	1.60	29.88	28.28	0.0043	4.260
17	18	1.60	29.88	28.28	53.83	1.80	29.77	27.97	0.0057	5.740
18	19	1.80	29.77	27.97	45.86	1.80	29.58	27.78	0.0042	4.186
19	10	1.80	29.58	27.78	47.72	2.00	29.40	27.40	0.0079	7.900
20	21	1.50	30.31	28.81	51.70	1.90	30.23	28.33	0.0094	9.362
21	22	1.90	30.23	28.33	64.53	2.20	30.16	27.96	0.0057	5.749
22	23	2.20	30.16	27.96	65.65	2.40	30.08	27.68	0.0042	4.235
23	26	2.40	30.08	27.68	33.92	2.60	30.03	27.43	0.0074	7.429
22	24	2.20	30.16	27.96	33.63	2.30	29.97	27.67	0.0087	8.741
24	25	2.30	29.97	27.67	19.50	2.50	30.09	27.59	0.0041	4.051
25	26	2.50	30.09	27.59	45.99	2.60	30.03	27.43	0.0034	3.414
26	12	2.60	30.03	27.43	34.96	2.70	29.91	27.21	0.0062	6.178
11	12	1.50	29.90	28.40	46.83	2.70	29.91	27.21	0.0254	25.413
12	70	2.70	29.91	27.21	9.11	*4.15*	29.93	27.08	0.0143	14.275
27	28	1.50	30.03	28.53	59.33	1.82	30.20	28.38	0.0025	2.494
29	30	1.50	29.98	28.48	31.43	1.60	29.97	28.37	0.0036	3.596
30	31	1.60	29.97	28.37	41.02	1.70	29.96	28.26	0.0026	2.609
31	32	1.70	29.96	28.26	27.81	2.00	30.17	28.17	0.0032	3.236
32	33	2.00	30.17	28.17	19.34	2.20	30.31	28.11	0.0030	2.999
33	37	2.20	30.31	28.11	17.69	2.30	30.36	28.06	0.0029	2.884
29	34	1.50	29.98	28.48	27.78	1.85	30.26	28.41	0.0026	2.628
34	35	1.85	30.26	28.41	37.22	2.10	30.41	28.31	0.0027	2.687
22	28	*2.20*	30.16	28.56	26.93	1.82	30.20	28.38	0.0067	6.722
45	46	*2.20*	30.39	28.99	30.83	1.70	30.50	28.80	0.0061	6.131
46	47	1.70	30.50	28.80	50.68	1.70	30.34	28.64	0.0031	3.059
47	28	1.70	30.34	28.64	56.03	1.82	30.20	28.38	0.0047	4.694
28	35	1.82	30.20	28.38	31.91	2.10	30.41	28.31	0.0022	2.194
35	36	2.10	30.41	28.31	22.83	2.15	30.37	28.22	0.0039	3.943
36	37	2.15	30.37	28.22	49.26	2.30	30.36	28.06	0.0032	3.167
37	38	2.30	30.36	28.06	21.43	2.40	30.28	27.88	0.0084	8.401
38	39	2.40	30.28	27.88	40.36	2.60	30.12	27.52	0.0089	8.896
39	40	2.60	30.12	27.52	24.16	2.60	29.92	27.32	0.0083	8.279
43	42	1.70	30.20	28.50	52.48	1.90	30.18	28.28	0.0042	4.192
42	41	1.90	30.18	28.28	22.97	1.90	30.05	28.15	0.0056	5.616
41	40	1.90	30.05	28.15	62.56	2.60	29.92	27.32	0.0132	13.236
40	62	2.60	29.92	27.32	9.71	2.68	29.94	27.26	0.0063	6.280
44	31	1.50	30.05	28.55	60.56	1.70	29.96	28.26	0.0048	4.838
45	48	2.20	30.39	28.19	62.54	2.40	30.33	27.93	0.0042	4.158
49	50	1.50	30.08	28.58	73.94	1.70	30.02	28.32	0.0036	3.571
50	51	1.70	30.02	28.32	64.58	2.00	30.15	28.15	0.0026	2.601
51	48	2.00	30.15	28.15	66.78	2.40	30.33	27.93	0.0034	3.399
52	77	1.50	30.33	28.83	34.91	1.80	30.32	28.52	0.0089	8.851
74	75	1.50	30.30	28.80	58.77	1.60	30.10	28.50	0.0051	5.105
75	76	1.60	30.10	28.50	49.96	1.90	30.33	28.43	0.0012	1.241
76	77	1.90	30.33	28.43	48.56	2.00	30.32	28.32	0.0023	2.306
77	78	2.00	30.32	28.32	49.04	2.10	30.30	28.20	0.0024	2.386
78	58	2.10	30.30	28.20	48.17	*2.30*	30.20	28.00	0.0042	4.235

53	**54**	1.60	30.52	28.92	47.86	1.70	30.52	28.82	0.0021	2.131
54	**55**	1.70	30.52	28.82	50.31	1.90	30.54	28.64	0.0037	3.677
55	**56**	1.90	30.54	28.64	42.03	1.90	30.44	28.54	0.0023	2.261
56	**57**	1.90	30.44	28.54	55.86	2.00	30.29	28.29	0.0045	4.511
57	**58**	2.00	30.29	28.29	30.83	2.30	30.20	27.90	0.0126	12.618
58	**59**	2.30	30.20	27.90	18.94	2.40	30.19	27.79	0.0056	5.595
59	**60**	2.40	30.19	27.79	46.18	2.52	30.19	27.67	0.0026	2.598
60	**61**	2.52	30.19	27.67	23.74	2.55	30.09	27.54	0.0056	5.561
61	**62**	2.55	30.09	27.54	62.16	2.68	29.94	27.26	0.0045	4.505
62	**63**	2.68	29.94	27.26	64.46	3.00	29.89	26.89	0.0057	5.709
63	**64**	3.00	29.89	26.89	13.76	3.10	29.90	26.80	0.0070	6.979
79	**80**	1.50	30.10	28.60	22.29	1.60	30.10	28.50	0.0047	4.667
80	**81**	1.60	30.10	28.50	47.50	1.60	29.92	28.32	0.0039	3.895
81	**82**	1.60	29.92	28.32	66.40	1.90	30.04	28.14	0.0026	2.636
82	**83**	1.90	30.04	28.14	63.00	2.20	30.06	27.86	0.0045	4.508
83	**64**	2.20	30.06	27.86	45.72	*3.10*	29.90	27.60	0.0056	5.643
31	**67**	1.70	29.96	28.26	9.00	*3.60*	30.06	28.16	0.0116	11.558
64	**65**	3.10	29.90	26.80	9.24	3.20	29.93	26.73	0.0079	7.900
65	**66**	3.20	29.93	26.73	42.17	3.40	30.01	26.61	0.0028	2.798
66	**67**	3.40	30.01	26.61	44.34	3.60	30.06	26.46	0.0034	3.383
67	**68**	3.60	30.06	26.46	82.43	3.70	29.95	26.25	0.0025	2.487
68	**69**	3.70	29.95	26.25	47.52	4.00	30.08	26.08	0.0035	3.535
69	**70**	4.00	30.08	26.08	71.64	4.15	29.93	25.78	0.0042	4.202
70	**71**	4.15	29.93	25.78	70.14	4.25	29.85	25.60	0.0026	2.595
71	**72**	4.25	29.85	25.60	75.79	4.25	29.59	25.34	0.0035	3.483
72	**73**	4.25	29.59	25.34	71.18	4.25	29.06	24.81	0.0074	7.403

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Drenaje Pluvial

Variable de diseño

a. Topografía

   Es uno de los estudios más importantes en un proyecto para drenaje pluvial, pues el relieve del terreno sirve para el escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o el transporte de las mismas hacia un punto de evacuación final.

b. Método racional

   Según la normativa CE. 040 Drenaje Pluvial, indica que este método se aplica para cuencas con un área menor a 3 km^2, por tal motivo, se desarrolló este método para el presente proyecto.

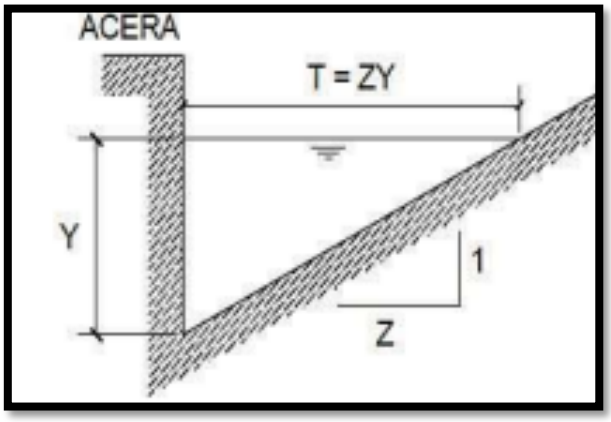
Drenaje superficial por vía

La capacidad máxima del caudal que se de en las secciones de vía se obtendrá por la fórmula que proporciona la norma CE. 040:

$$Q = 315 * \frac{Z}{n} * S^{0.5} * Y^{\frac{8}{3}} * \left(\frac{Z}{1+\sqrt{1+Z^2}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

De la fórmula podemos decir que “Z” es la pendiente transversal (1/Z), “n” es coeficiente de rugosidad de Manning, “S” pendiente longitudinal (m/m), “Y” es el tirante de agua y “Q” es el caudal en m^3/s.

Figura 68: Cuneta con sección triángulo rectángulo



Fuente: Norma CE.040 Drenaje Pluvial. Reglamento Nacional de Edificaciones (2021).

Esta necesidad de cunetas se dará en el caso que el caudal que circule por cada calle o avenida sea mayor al caudal máximo por sección de vía. Por ello, se presenta la siguiente tabla para la verificación correspondiente.

Tabla 70: Verificación de capacidad máxima de caudales en las secciones de vía

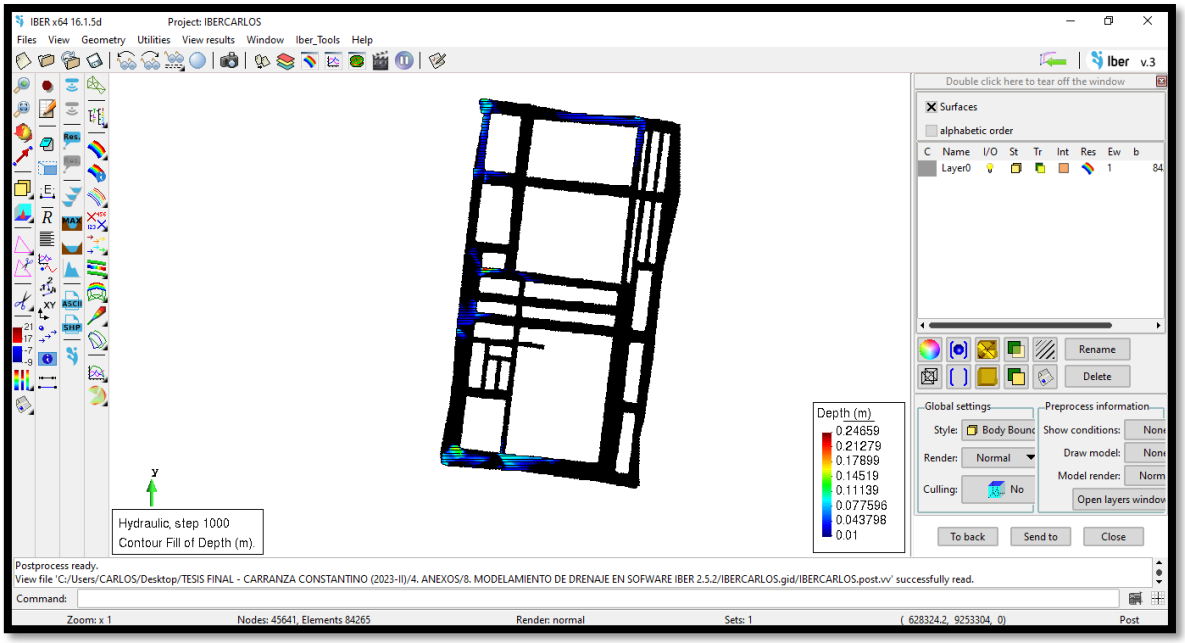
CAPACIDAD MAXIMA DEL CAUDAL EN SECCIONES DE VIAS										
Caudal (Q)	Pendiente	Ancho de Via (m)	Altura (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	Rugosidad (n)	Qmax (m3/seg)= ((A^5/3)*(S^1/2))/n *(P^2/3)	Qcirc. (m3/s)	VERIFICACIÓN	BOMBEO DE CALZADA
q01	0.11%	8.50	0.100	0.850	8.700	0.016	0.372	0.018	PASA	2.00%
q02	0.11%	8.50	0.100	0.850	8.700	0.016	0.372	0.018	PASA	2.00%
q02	0.16%	9.00	0.100	0.900	9.200	0.016	0.471	0.088	PASA	2.00%
q03	0.35%	5.00	0.100	0.500	5.200	0.016	0.385	0.030	PASA	2.00%
q04	0.56%	5.00	0.100	0.500	5.200	0.016	0.493	0.001	PASA	2.00%
q05	0.18%	11.00	0.100	1.100	11.200	0.016	0.622	0.020	PASA	2.00%
q06	0.15%	10.00	0.100	1.000	10.200	0.016	0.522	0.015	PASA	2.00%
q07	0.21%	8.50	0.100	0.850	8.700	0.016	0.515	0.022	PASA	2.00%
q08	0.07%	11.00	0.100	1.100	11.200	0.016	0.377	0.019	PASA	2.00%
q09	0.18%	5.00	0.100	0.500	5.200	0.016	0.275	0.051	PASA	2.00%
q10	0.20%	7.00	0.100	0.700	7.200	0.016	0.418	0.008	PASA	2.00%
q10'	0.20%	7.00	0.100	0.700	7.200	0.016	0.418	0.008	PASA	2.00%
q10''	0.20%	7.00	0.100	0.700	7.200	0.016	0.418	0.008	PASA	2.00%
q11	0.07%	12.50	0.100	1.250	12.700	0.016	0.431	0.012	PASA	2.00%
q12	0.20%	11.00	0.100	1.100	11.200	0.016	0.655	0.327	PASA	2.00%
q13	0.04%	9.00	0.100	0.900	9.200	0.016	0.251	0.204	PASA	2.00%
q14	0.28%	9.00	0.100	0.900	9.200	0.016	0.636	0.243	PASA	2.00%

Fuente: Elaboración propia.

Modelamiento del drenaje pluvial con el programa IBER

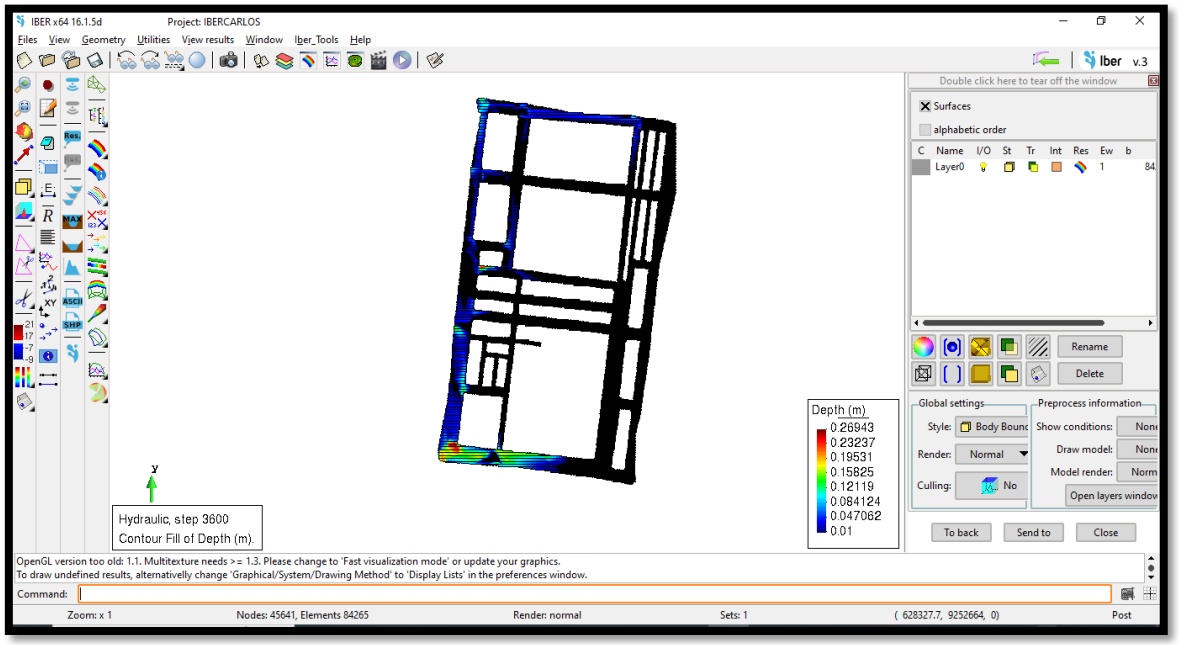
Primeramente, se exportó la superficie de Civil 3D a Argis y en este mismo se convirtió a un formato DEN que pueda abrirse en el Iber 2D. En este programa se asigna una malla a la superficie y una rugosidad a las calles (0.016). Posteriormente, se asignaron los caudales circundantes por vía y finalmente el tiempo de simulación se ha considerado 1 hora.

Figura 69: Simulación hidrológica del área de estudio Moshoqueque



Fuente: Software de simulación hidrológica Iber.

Figura 70: Calado máximo en una hora de tiempo de simulación



Fuente: Software de simulación hidrológica Iber.

El calado máximo se genera en la interacción de la Av. Dorado con Av. Kennedy con un intervalo de 0.23 a 0.26 m.

Evalucion de Impacto Ambiental

La siguiente tabla proporciona las actividades o partidas a realizarse en la zona de estudio. A su vez, detalla los factores ambientales que estarían directamente en contacto con la obra; los cuales, pueden sufrir impactos negativos o positivos. Es así que los principales medios afectados sería el aire, agua, suelo, la calidad visual, comercio, empleo, etc.

Área de influencia (A.I.) del proyecto

Se sabe que, con la ejecución de este proyecto integral se produce un cambio total de la zona. Por este motivo, es indispensable identificar el impacto positivo y negativo que se daría sobre una superficie directa e indirecta desde el inicio hasta el fin de la obra.

A.I. directa

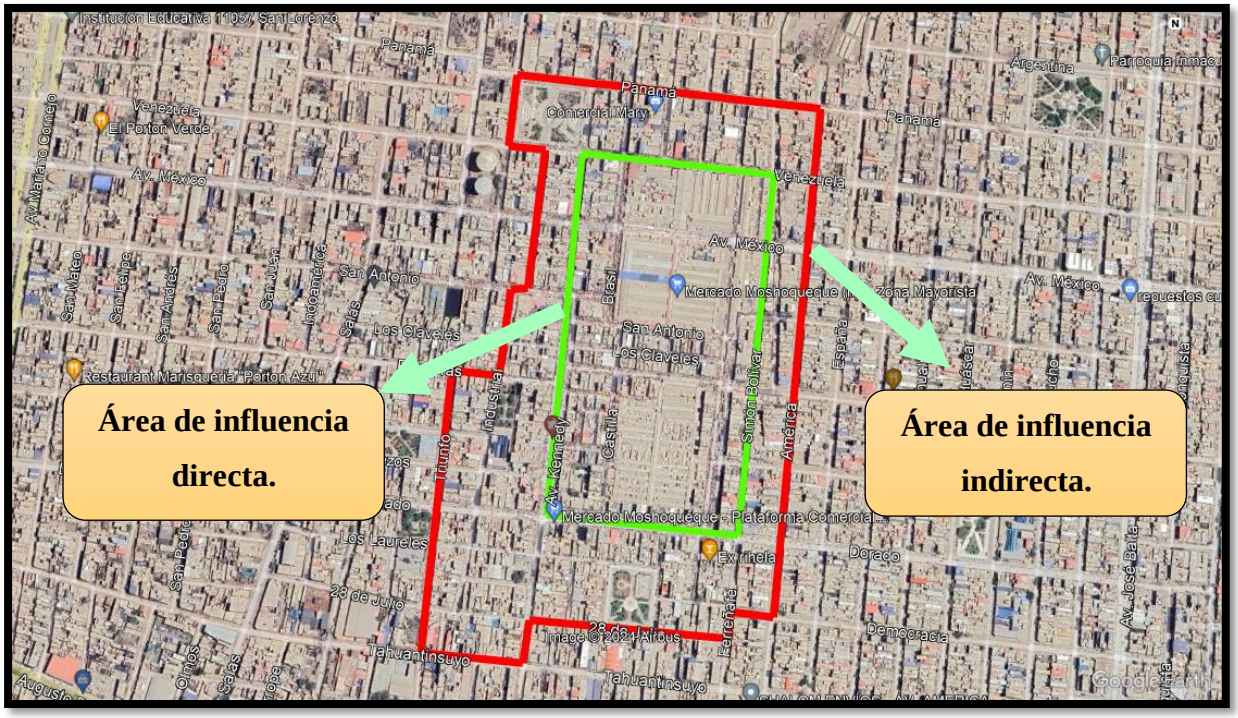
Aquí se toma en cuenta las vías y todo lo que se encuentre en contacto directo con la obra. Por lo que, las zonas afectadas son el 1er, 2do y 3er Sector del Mercado Moshoqueque y la delimitación de la misma es: por el Norte “Av. Venezuela”, por el Este “Ca. Bolívar”, por el Sur “Av. Dorado”, por el Oeste “Av. Kennedy”, siendo un perímetro de 1.5 km. y un área de superficie de 12.4 hectáreas aproximadamente.

A.I. indirecta

Las zonas que se verán afectadas indirectamente por los trabajos del proyecto, se identificarán en base a las vías alternas de acceso a la zona de estudio.

Ante lo mencionado, se considera como área de influencia indirecta un perímetro de 2.53 km. aprox. y se muestra como referencia en la Figura 71.

Figura 71: Área de influencia directa e indirecta.



Fuente: Adaptación propia usando Google Earth.

Ahora bien, para la continuación de la evaluación del Impacto Ambiental, se considerará en los anexos la línea base ambiental del proyecto, la identificación y evaluación de impactos ambientales y el plan de manejo ambiental (ver **Anexo 11**).

Tabla 71: Matriz de Leopold aplicado al proyecto integral de las vías de acceso del Mercado Moshoqueque

"FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ"

FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES	ACCIONES																						SUMA	
	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES			TRABAJOS PRELIMINARES					MOVIMIENTO DE TIERRAS				ÁREAS DE INGENIERÍA										MAGNITUD (+/-) IMPORTANCIA	PROMEDIO
													AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO				PAVIMENTACIÓN Y DRENAJE PLUVIAL							
	Cartel de Obra	Instalación de caseta de vigilancia	SS.HH. portátil para personal	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	Demolición de veredas y losas existentes con equipo	Limpieza de terreno de forma manual y con maquinaria	Trazo, nivelación y replanteo	Desviación temporal del tráfico vehicular	Excavaciones masiva del terreno	Escarificación de la subrasante para tratado con aditivo	Nivelación y compactación de la subrasante	Acarreo y eliminación de material excedente durante el proceso constructivo	Retiro de tuberías de agua, alcantarillado y buzones (buzones que estén en mal estado)	Eliminación de tuberías y buzones extraídos	Colocación de tuberías de PVC y accesorios para redes de agua potable y alcantarillado	Relleno, nivelación y apisonado de material de préstamo	Traslado de Material para carpeta de rodadura base y subbase granular	Nivelación y compactación de base y subbase	Preparación de la superficie para colocación de carpeta de rodadura	Habilitación de Concreto premezclado f'c=280kg/cm2	Colocación de señalización horizontal y vertical		
AIRE																								
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	-1 / 1	-1 / 1		-3 / 4		-3 / 3	-1 / 1	-2 / 2	-4 / 4		-3 / 3	-2 / 2	-2 / 3	-1 / 1	-1 / 2	-2 / 3	-1 / 1	-2 / 2	-1 / 2	-2 / 3	-1 / 2	-33 / 40	-87
NIVEL DE RUIDO		-1 / 1		-5 / 5	-2 / 2	-2 / 2		-5 / 5	-5 / 5		-4 / 4	-4 / 4	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 3	-3 / 3	-2 / 2	-3 / 3	-2 / 3	-3 / 3	-2 / 2	-49 / 51	-171
GASES, HUMO			-1 / 1	-2 / 3	-2 / 2	-2 / 2		-5 / 6	-2 / 2		-3 / 3	-3 / 3			-1 / 2	-1 / 2			-1 / 2	-1 / 2		-24 / 30	-75
AGUA																								
AGUAS SUBTERRÁNEAS									-2 / 2	-2 / 2	-3 / 3		-1 / 1			-2 / 2						-10 / 10	-22
SUELO																								
MORFOLOGÍA DEL TERRENO				-3 / 2					-4 / 4		-3 / 3	-3 / 3	-1 / 1	-1 / 2								-15 / 15	-43
PERMEABILIDAD									-2 / 2		-2 / 2	-3 / 3	-2 / 3			-3 / 4						-12 / 14	-35
USO DEL SUELO	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-2 / 2					-3 / 3		-2 / 2	-2 / 2	-3 / 3			-1 / 2						-16 / 17	-35
CALIDAD DEL TERRENO				-2 / 3					-3 / 3		-3 / 3	-2 / 2	-1 / 2			-1 / 1						-12 / 14	-31
FLORA																								
ÁRBOLES									-4 / 4				-1 / 1									-5 / 5	-17
HERBACEAS									-3 / 3				-2 / 2									-5 / 5	-13
FAUNA																								
AVES									-2 / 2													-2 / 2	-4
ANIMALES TERESTRES									-1 / 1													-1 / 1	-1
CALIDAD VISUAL																								
PAISAJE URBANO	-1 / 1	-1 / 1		-3 / 3	-2 / 2	2 / 2									-2 / 3		-1 / 1		-2 / 3	1 / 1		-9 / 17	-23
FACTOR SOCIOECONÓMICO																								
EMPLEO	1 / 2	1 / 1	2 / 3	3 / 4	3 / 4	2 / 2	1 / 1	2 / 2	4 / 4	2 / 2	4 / 4	4 / 4	2 / 3	2 / 3	2 / 2	3 / 4	4 / 4	2 / 3	3 / 3	4 / 4	1 / 2	52 / 61	171
ESTILO DE VIDA				-2 / 2				-7 / 6					-2 / 3	-2 / 2	-2 / 2	-1 / 1	-2 / 4	-1 / 1	-2 / 2	-1 / 4	-1 / 1	-23 / 24	-73
COMERCIO													-2 / 2	-1 / 1		-1 / 2	-1 / 1			-1 / 2	-1 / 1	-7 / 9	-11
UTILIZACIÓN MOMENTANEA DE VÍAS	1 / 1	1 / 1	1 / 1	-2 / 2	1 / 1	-1 / 1		2 / 2	-3 / 3		-2 / 2	-2 / 2					-1 / 1	-1 / 1		-1 / 1		-7 / 19	-17
MAGNITUD (+/-) / IMPORTANCIA	-1 / 6	-2 / 6	1 / 6	-21 / 30	-2 / 11	-4 / 12	0 / 2	-15 / 23	-34 / 42	0 / 4	-21 / 29	-17 / 25	-17 / 26	-5 / 11	-6 / 14	-12 / 24	-4 / 12	-5 / 10	-5 / 15	-3 / 17	-5 / 9		-487
PROMEDIO	0	-2	5	-64	1	-10	0	-93	-110	0	-57	-43	-38	-6	-16	-27	4	-9	-11	-4	-7	-487	OK

Fuente: Elaboración propia.

Costos y presupuestos

Para poder realizar el presupuesto, primeramente, se realizó el metrado correspondiente (ver **Anexo 12**). De igual forma, el metrado y la duración de obra se encuentra en el anexo mencionado.

Tabla 72: Resumen del presupuesto y Duración de obra

PRESUPUESTO (SOLES)	DURACIÓN DE OBRA (días)
13’648’552.79	211 días

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

El Índice de Condición del Pavimento (PCI): facilitó ver en qué estado se encontraban las vías pavimentadas en el Sector Moshoqueque, teniendo en cuenta que la Av. Venezuela con pavimento rígido es una de las calles que destaca más porque se encuentra en buen estado con un valor de PCI=73.29; sin embargo, la cara opuesta es la Ca. Los Claves. Esta última, tiene pavimento rígido, pero en un estado muy malo, tanto así que el PCI calculado fue de 11. Las fallas con mayor presencia fueron las grietas de esquina, losas divididas, descascaramiento de esquina, etc.

Respecto a las redes de agua potable y alcantarillado: EPSEL brindó información muy escasa para poder conocer su situación actual. Aunque, existe un tramo de vía de la Av. Kennedy que presenta tuberías de asbesto cemento con una antigüedad superior a 30 años. Este circuito es justamente la red colectora que pasa por ese lado y la que lamentablemente tiene muchos años de puesta en servicio. Esto hace pensar que es una de las consecuencias por las cuales usualmente vemos en el Mercado Moshoqueque colapsando los buzones.

De igual importancia, para el estudio de tráfico vehicular se tomó 6 estaciones de control, teniendo mayor presencia vehicula la Av. Dorado con un ESAL de 5928610.76 EE, pero este valor es representativo para pavimentos rígidos. Sin embargo, si tomamos el ESAL de diseño para un pavimento flexible y semirrígido se obtuvo 5644104.67 EE pertenecientes a la AV. Venezuela.

Así mismo, el estudio topográfico proporcionó información clave para determinar a qué altura sobre el nivel del mar se encuentra la zona de estudio (máximo 30.61 m. y mínimo 29.40 m.).

Respecto al estudio de mecánicas de suelos se realizó en el Laboratorio Linus. La profundidad de las calicatas fue a 1.50 m.

Para el estudio hidrológico se tomó en cuenta el método Kirpich y se tuvo un valor de intensidad de lluvia 13.47 mm/hr.

Diseño de la pavimentación fue partiendo del diseño del mejoramiento de la subrasante, agregando dos aditivos que permitan que el CBR aumente (PERMA ZYME y CON-AID). Es así que, los métodos aplicados para este proyecto fueron AASHTO, Instituto del Asfalto, ICPI, PCA, seleccionando los espesores finales pertenecientes al método PCA.

La red de agua potable fue desarrollada por el método Hardy Croos y con fórmulas de Hazen y Williams. Sin embargo, se tuvo tramos donde las velocidades resultaron muy bajas y para ello se prevé considerar válvulas de purga.

Respecto al alcantarillado, este proceso tuvo una red de tubería de 3759.53 m. y buzones que variaban en altura desde 1.50 m. hasta 4.25 m.

Respecto al diseño de drenaje pluvial, los caudales circundantes por vía se evaluaron a través del software Iber, visualizando distintos calados durante la hora de simulación.

Conclusiones

Las razones por las que el pavimento falla o sufre deterioros es principalmente por la falta de manteniendo, luego por cambios climáticos (lluvias) que son tienen un punto de desfogue y la falta de mejoramiento de la subrasante, pues según los datos obtenidos no existe un buen soporte del suelo para recibir una estructura de pavimento de calidad.

La Metodología PCI aplicada a las vías pavimentadas del Mercado Moshoqueque mostró que la Av. Dorado tiene un PCI= 53.20, Av. Kennedy con un PCI=41.88, Los Claveles con un PCI= 11 y la Av. Venezuela con un PCI= 73.29. Es así que se observa que el mayor daño está presente en la Calle Los Claveles.

El estudio topográfico evidenció que la zona no presenta grandes desniveles y que las alturas varían entre 29.40 m.s.n.m. a 30.61 m.s.n.m.

En cuanto al estudio de mecánica de suelos se testearon 11 calicatas de las cuales el mayor CBR fue 6.7% y el mínimo de 5.4% al 95%.

El tiempo de concentración fue de 16.80 minutos, con una intensidad de precipitación de 13.47 mm./hr.

El modelamiento del drenaje pluvial en el Mercado Moshoqueque, realizado en el Software Iber mostró que el mayor calado puede darse entre la Av. Dorado con Av. Kennedy con un valor de 0.26 m.

El espesor de pavimento final fue de 22 cm. de losa y 20 cm. de base (valores obtenidos por el método PCA).

El tipo drenaje pluvial proyectado fue por gravedad.

La red de agua potable contará con una longitud de tuberías de 806.64 m. de 2” y 2448.22 m. de tuberías de 3”.

La red de alcantarillado estará compuesta por tuberías de 8” con longitud total de 3166.88 m., 10” con longitud de 87.46 m, 12” con longitud de 276.85 m. y 16 “con 228.35 m.

El estudio de Impacto Ambiental se concluye que la actividad que genera un mayor impacto negativo es la excavación masiva del terreno, en segundo lugar, como impacto negativo es la desviación temporal del tráfico vehicular, el factor ambiental más perjudicado es el aire, a causa de, las partículas en suspensión y nivel de ruido. Mientras que, el factor socioeconómico genera un impacto positivo, a causa de, la generación de mayor empleo.

Se propuso señalizaciones de tránsito verticales y horizontales (preventivas).

El proyecto integral tiene un presupuesto de 13648552.79 soles y se puede realizar en 211 días.

Recomendaciones

Se recomienda realizar el mantenimiento correspondiente de las vías de acceso y así evitar fallas severas.

Se recomienda hacer un estudio más profundo sobre las fallas en un pavimento, pues evaluar superficialmente no es todo.

Se recomienda construir una pavimentación de calidad en la zona de estudio, previamente mejorando la subrasante.

Se recomienda que durante el proceso constructivo de este tipo de obras se guíe tajantemente a los parámetros de la norma, con el fin de tener un proyecto de calidad y sobre todo para proporcionar una estructura con materiales óptimos y con un correcto proceso constructivo.

Se recomienda que durante el proceso constructivo de redes de alcantarillado se mantenga un correcto entibado, para evitar accidentes en obra.

Se recomienda tener un plan de mantenimiento de señales de tránsito.

Se recomienda realizar un plan de reordenamiento vehicular, ya que actualmente la cantidad de vehículos ligeros y pesados genera congestionamiento.

Referencias

[1] M. B. Jiménez Rojas y M. V. Valverde Oliveros, «Diseño comparativo entre pavimento flexible y rígido en el tramo de Pariahuanca – San Miguel de Aco, Ancash 2018,» Huaraz, 2018.

[2] I. M. A. Borja Suárez, «Ingeniería Actual: Tendencias actuales de la Ingeniería y sus problemas relacionados en el Perú y en el Mundo,» 25 Octubre 2011. [En línea]. Available: https://ingenieriaactual.wordpress.com/2011/10/25/nuevos-pavimentos-para-chiclayo/. [Último acceso: 20 Junio 2020].

[3] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), «Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 - Lambayeque (TOMO I),» Lima, 2018.

[4] Sub Gerencia de Programación de Inversiones y Cooperación Técnica (OPMI), «Diagnóstico de Brechas de Infraestructura y/o Acceso a Servicios Públicos para PMI 2020-2022,» Chiclayo, 2019.

[5] A. Aguinada Recuenco , «Informe sobre las actividades realizadas en la semana de presentación,» Chiclayo, 2015.

[6] Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, «Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de José Leonardo Ortiz 2012-2021,» Chiclayo, 2012.

[7] J. F. Olazabal Alberca y K. L. Quiroz Flores , «Diseño de la pavimentación del sector comprendido entre Av. Perú - Av. Luis Takashasi - Ca. San Martín - Ca. 9 de Octubre - Av. Batangrande - Av. Tacna - Ca. José Olaya de la Ciudad Ferreñafe, Distrito Ferreñafe, Provincia Ferreñafe, Departamento Lambayeq,» Ferreñafe, 2019.

[8] J. A. Delgado Rojas y D. A. Gonzales Ballena , «Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial y Pavimentación para el área urbana del Centro Poblado de Pampa Grande, Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2019.

[9] A. Burga Marrufo y O. V. J. F. Chávez Villalobos , «Diseño de Pavimento en la Urbanización Santa María Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque,» Chiclayo, 2018.

[10] Y. R. Pérez Fernández y J. E. Vásquez González , «Diseño de pistas, veredas y red de drenaje pluvial en la Urbanización Carlos Stein, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque,» Chiclayo , 2018.

[11] L. R. Vásquez Varela , «Pavement Condition Index (PCI) para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,» Manizales, 2002.

[12] Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), «Manual de Carreteras - Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos,» Lima, 2014.

[13] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), «CE.010 Pavimentos Urbanos,» Lima, 2010.

[14] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), «OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano,» Lima, 2006.

[15] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), «OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano,» Lima, 2009.

[16] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), «OS 070 Redes de Aguas Residuales,» Lima , 2009.

[17] Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), «Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje,» Lima, 2011.

[18] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), «CE.040 Drenaje Pluvial,» Lima, 2021.

[19] Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), «Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras,» Lima, 2016.

[20] A. Montejo Fonseca, Ingeniería de Pavimentos para Carreteras, Segunda ed., Bogotá: Agora Editores, 2002.

[21] Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, Diseño de Pavimentos (AASHTO - 93), Tercera ed., E. d. C. d. M. d. l. F. d. I. d. l. U. N. d. S. Juan, Ed., La Paz, 2006.

[22] P. J. Moya Sáciga , Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, Segunda ed., Lima, 2002.

[23] Vierendel, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Cuarta ed., 2009.

[24] Reglamento Nacional de Edificaciones, «OS.100 Consideraciones básicas de diseño de Infraestructura Sanitari,» Lima, 2006.

[25] Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS, «Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado,» Lima , 2005.

[26] Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), «Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares,» Lima, 2008.

[27] V. Conesa Fdez, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ediciones Mundi - Prensa , 2010.

[28] D. E. Sinarahua Alarcón , «Evaluación de aditivos Perma Zyme 30x y Conaid para la estabilización de subrasante en vías urbanas no pavimentadas de la urbanización Urrunaga sector 1 en el distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo 2020,» Chiclayo, 2021.

[29] J. R. Aquino Delgado y J. J. Estela Izquierdo , «Estudio definitivo de la pavimentación de los AA.HH. Señor de los Milagros, 18 de Febrero, Alameda y Los Ángeles, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque,» 2020.

[30] Centro de Comercio Exterior (CCEX), «Perú: ¿qué porcentaje de la red vial no está pavimentada?,» *Perú Construye*, 16 Noviembre 2018.

[31] H. J. Sánchez Yajahuanca y M. A. Silva Alarcón, «Estudio definitivo de la Pavimentación de la I etapa y del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado, Pavimentación de la II etapa del Asentamiento Humano Sagrado Corazón de Jesús - La Victoria, Distrito La Victoria - Provincia Chiclayo - Región Lambayeque,» Chiclayo, 2020.

[32] M. J. Gastelo Livaque , «Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque,» Chiclayo , 2020.

[33] Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico de Área rural, «Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado,» Lima, 2005.

Anexos

Anexo 1: Situación de las redes de agua potable y alcantarillado de las vías de acceso al Mercado Moshoqueque

INFORME Nº 088 2021-EPSEL S.A.-/SGMR/SMRAP/OHCLL.

A : ING. MANUEL RIOS RODRIGUEZ
GERENTE OPERACIONAL

DE : ING. MIGUEL FANZO NIQUEN
Sub Gerente de Mantenimiento de Redes

ASUNTO : ESTADO SITUACIONAL DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LAS VIAS DE ACCESO DEL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARO ORTIZ – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

REFERENCIA : PROV. CON CÓDIGO 694305 Y 694306

FECHA : Chiclayo, 01 de setiembre del 2021

Mediante el presente me dirijo a Ud. Para hacer de su conocimiento que, dando atención a la documentación solicitada por el tesista Carlos Alberto Carranza Constantino, estudiante de la carrera de ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo, se ha procedido a llevar a cabo la evaluación de las redes existentes de Agua Potable y Alcantarillado del mercado Moshoqueque, tomando como delimitaciones de la zona de estudio entre Av. Kennedy (entre Av. El dorado y Av. Venezuela), Av. El Dorado (entre Av. Kennedy y Calle Bolivar), Calle Bolívar (entre Av. El dorado y Av. Venezuela) y Av. Venezuela (entre Av. Kennedy y Calle Bolívar).

El estado actual de las redes de agua potable y alcantarillado se detalla a continuación:

- Las redes de agua potable y alcantarillado han sido renovadas en el año 2014 – 2015, con tuberías de PVC, excepto, en el margen izquierdo de la av. J.F. Kennedy ya que presenta actualmente pavimento rigido; la antigüedad de estas redes es superior a los 30 años.
- Las redes de agua potable renovadas tienen un diámetro de 110 mm.
- Las redes de agua potable no renovadas (margen izquierdo de la Av. J.F. Kennedy) tienen un diámetro de 6" y son de asbesto cemento.
- El abastecimiento de agua potable es entregado por el Reservorio Norte 1 – ubicado en la Av. México con la calle Ecuador – distrito de José Leonardo Ortiz, en un período de dos turnos de descarga, 3 horas por turno.
- El colector de las redes de alcantarillado no renovadas (margen izquierdo de la Av. J.F. Kennedy) tienen un diámetro de 10" y son CSN.
- El sub-colector de las redes de alcantarillado no renovadas (margen izquierdo de la Av. J.F. Kennedy) tienen un diámetro 8" y son CSN.
- Actualmente no contamos con el plano actualizado de redes de alcantarillado del sector en estudio.

A continuación, se adjunta planos donde se visualizan las redes y el reservorio de abastecimiento

Atentamente,

ING. J. MIGUEL FANZO NIQUEN
Sub Gerente de Mantenimiento de Redes

Anexo 2: Certificado de Laboratorio Linus

PERÚ | Presidencia del Consejo de Ministros | INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120108

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudios de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0822190-2019
Titular	:	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	13 de diciembre de 2029
Tomo	:	0601
Folio	:	122

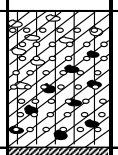
RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABORATORIO LINUS

Anexo 3: Perfiles estratigráficos

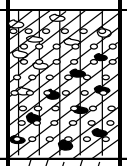
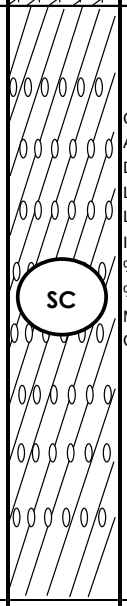
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C1
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20	M.1	CL	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (12) ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON BEIGE, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.16 L.P = 17.05 I.P = 19.11 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 27.08 % % CONTENIDO DE SALES = 0.21 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.81 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 14.57 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

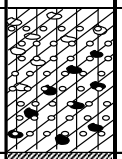
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C2
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.20	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M.1		CLASIFICACION - AASHTO: A - 2 - 6 (0) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 25.63 L.P = 14.22 I.P = 11.41 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 25.63 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.85 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 12.91 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

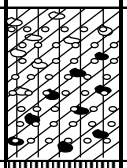
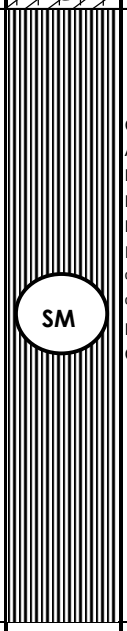
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C3
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.10	M.1	CL	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (12) ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 39.17 L.P = 17.67 I.P = 21.50 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 23.24 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.79 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 15.13 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C4
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.30	M.1		CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (0) ARENAS LIMOSAS, MEZCLA DE ARENA Y LIMO DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 40.47 L.P = 29.80 I.P = 10.67 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 22.57 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.88 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 11.51 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

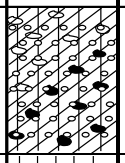
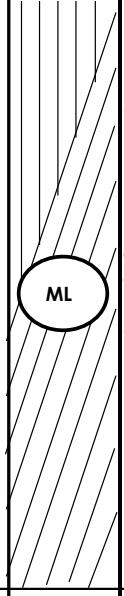
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C5
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.05	5 cm		CARPETA ASFALTICA	
		35 cm		AFIRMADO	
	0.30				
		M.1	CL	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (11) ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.72 L.P = 17.90 I.P = 18.82 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 24.92 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 14.80 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION SE DETECTO NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.40 metros
		N.F. 1.40metros			
	1.50				

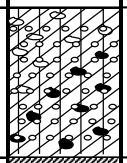
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C6
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20	M.1		CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (7) LIMOS Y ARENAS DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 39.78 L.P = 27.27 I.P = 12.51 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 26.58 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.83 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 13.93 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

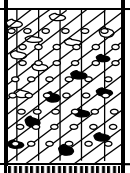
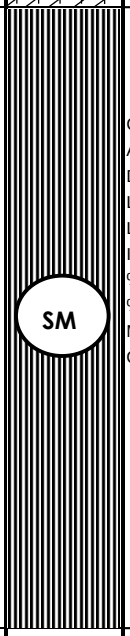
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C7
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20				
		M.1	CL	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (11) ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 34.49 L.P = 16.87 I.P = 17.62 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 26.97 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.82 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 14.02 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

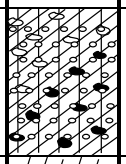
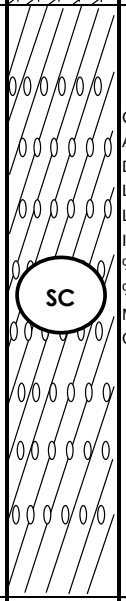
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C8
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.20	M.1		CLASIFICACION - AASHTO: A - 2 - 4 (0) ARENAS LIMOSAS, MEZCLA DE ARENA Y LIMO DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.44 L.P = 32.49 I.P = 3.95 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 25.44 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.89 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 11.26 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

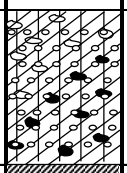
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C9
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.40	M.1		CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (3) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.76 L.P = 19.14 I.P = 17.62 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 26.31 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.86 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 12.57 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
	1.50				

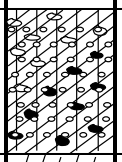
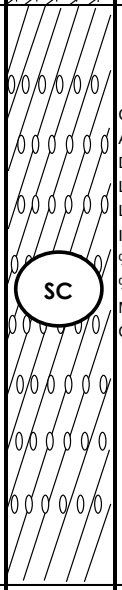
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C10
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M.1	CL	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (11) ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 32.28 L.P = 15.70 I.P = 16.58 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 25.39 % % CONTENIDO DE SALES = 0.20 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 14.96 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

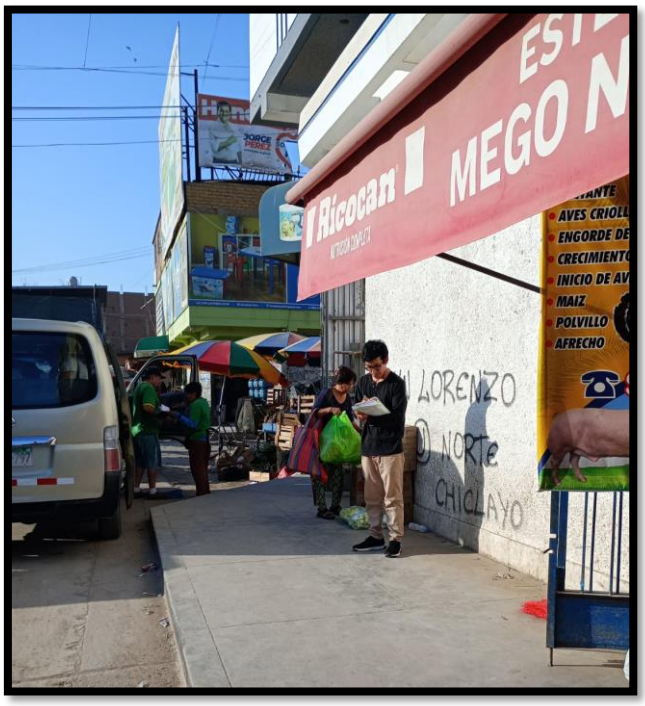
SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO CARRANZA CONSTANTINO
PROYECTO : EVALUACION Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACION, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VIAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE
UBICACION : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
CALICATA : C11
FECHA : 11.09.2021

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	MUESTRA	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.30	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M.1	 SC	CLASIFICACION - AASHTO: A - 6 (4) ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.71 L.P = 18.04 I.P = 18.67 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 28.21 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.84 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 12.96 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Anexo 4: Panel fotográfico del conteo vehicular – 1er, 2do y 3er Sector de Moshoqueque

Anexo 4.1: Conteo vehicular E-01



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.2: Conteo vehicular E-02

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.3: Conteo vehicular E-03

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.4: Conteo vehicular E-04

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.5: Conteo vehicular E-05

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.6: Conteo vehicular E-06

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Panel fotográfico de la excavación de calicatas

Anexo 5.1: Calicata 01

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.2: Calicata 02

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.3: Calicata 03 y 04

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.4: Calicata 05

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.5: Calicata 06 y 07

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.6: Calicata 08 y 09

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.7: Calicata 10 y 11

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Panel fotográfico de la topografía

Anexo 6.1. Toma de punto de tapa de buzón con la Estación Total

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.2. Marca para identificar el BM tomado

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7: Formato utilizado para la evaluación superficial del pavimento

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTO RÍGIDO	
NOMBRE DE VÍA:	**ANCHO DE UNIDAD DE**
FECHA:	**LONGITUD DE UNIDAD DE**
PROGRESIVA	**ÁREA DE EVALUACIÓN:**
PROGRESIVA FINAL:	**UNIDAD DE MUESTREO:**
REALIZADO POR:	**NÚMERO DE LOSAS:**

N°	DAÑO	N°	DAÑO	Esquema
21	Blow up / Buckling.	31	Pulimiento de agregados.	
22	Grieta de esquina.	32	Popouts.	
23	Losa dividida.	33	Bombeo.	
24	Grieta de durabilidad "D".	34	Punzonamiento.	
25	Escala.	35	Cruce de vía férrea.	
26	Sello de junta.	36	Desconchamiento.	
27	Desnivel carril / Berma.	37	Retracción.	
28	Grieta lineal.	38	Descascaramiento de esquina.	
29	Parcheo (grande).	39	Descascaramiento de junta.	
30	Parcheo (pequeño).			

Nvel de Severidad		Und. de muestra	Interv. de muestreo	Número máximo Admisible de Valores Deducidos (m)
Low (L)	Baja (B)	$n=\frac{N\times\sigma^2}{\frac{e^2}{4}\times(N-1)+\sigma^2}$	$i=\frac{N}{n}$	$m_i=1.00+\frac{9}{98}(100-HDV_i)$
Medium (M)	Media (M)			
High (H)	Alta (A)			

DAÑO	SEVERIDAD	N° LOSAS	Densidad (%)	Valor deducido

Máximo Valor Deducido =	HDV=
Número máximo Admisible de Valores Deducidos=	m=

0

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Anexo 8: Formato utilizado para el conteo vehicular

Código de Estación	
Estación	
Mes de control	
Año de control	
Peaje	
Sentido	
Departamento	
Ubicación	

DÍAS DE ESTUDIO DE CONTROL	SENTIDO	MOTOTAXI	MOTO CARGUERA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	ÓMNIBUS		CAMIÓN			SEMITRAYLER						TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL COMBI		2 E	≥3E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
IMDs																									

Fuente: Adaptación del formato del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Anexo 9: Dosificación de aditivo Perma Zyme y Con-Aid

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 02 (C-02)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.85 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	12.91 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	7.96 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.72 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1224.52	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 02 (C-02)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.85 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	12.91 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	7.96 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.72 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2085.00	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 03 (C-03)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.79 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	15.13 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	10.09 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.20 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1200.15	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 03 (C-03)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.79 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	15.13 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	10.09 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.20 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2043.50	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 04 (C-04)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.88 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	11.51 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	6.47 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	26.47 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1260.50	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 04 (C-04)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.88 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	11.51 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	6.47 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	26.47 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2146.25	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 05 (C-05)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.80 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	14.80 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	9.85 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.02 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1191.43	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 05 (C-05)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.88 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	14.80 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	9.85 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	26.13 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2118.81	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 06 (C-06)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.83 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	13.93 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	8.89 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.77 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1226.97	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 06 (C-06)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.88 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	13.93 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	8.89 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	26.47 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2146.25	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 07 (C-07)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.063 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C	=	0.013 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.82 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	14.02 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	8.98 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	25.63 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1220.27	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 07 (C-07)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.037 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C	=	0.007 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.82 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	14.02 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	8.98 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	25.63 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2077.75	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 08 (C-08)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.063 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C	=	0.013 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.89 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	11.26 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	6.22 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	26.61 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1267.20	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 08 (C-08)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.037 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C	=	0.007 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.89 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	11.26 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	6.22 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	26.61 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2157.66	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 09 (C-09)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.063 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C	=	0.013 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.86 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	12.57 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	7.53 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	26.19 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1247.09	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 09 (C-09)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A	=	1.00 m2		
Dosificación = D	=	0.037 Lt/m3		
Espesor de capa = e	=	0.20 m		
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C	=	0.007 Lt.		
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e	=	0.20 m		
Máxima Densidad Seca = MDS	=	1.86 gr./cm3		
Humedad Óptima = H0	=	12.57 %		
Humedad Inicial del Suelo = Hi	=	7.53 %		
Diferencia de Humedad = DH	=	7.04 %		
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L	=	26.19 Lt.		
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2123.42	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 10 (C-10)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.80 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	14.96 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	10.01 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.02 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1191.43	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 10 (C-10)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.80 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	14.96 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	10.01 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	6.95 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.02 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2028.65	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR CON-AID PARA CALICATA 11 (C-11)				
1. Cantidad de Estabilizador CON-AID				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.063 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de CON-AID a ser aplicada = C		=	0.013 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.84 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	12.96 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	7.92 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.91 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	1233.68	>	200	**OK**

CÁLCULO DE RIEGO CON ESTABILIZADOR PERMA ZYME 30X PARA CALICATA 11 (C-11)				
1. Cantidad de Estabilizador PERMA ZYME 30X				
DATOS:				
Superficie a tratar = A		=	1.00 m2	
Dosificación = D		=	0.037 Lt/m3	
Espesor de capa = e		=	0.20 m	
CÁLCULO:				
Cantidad de PERMA ZYME 30X a ser aplicada = C		=	0.007 Lt.	
2. Cantidad de Agua				
DATOS:				
Espesor de la capa tratada = e		=	0.20 m	
Máxima Densidad Seca = MDS		=	1.84 gr./cm3	
Humedad Óptima = H0		=	12.96 %	
Humedad Inicial del Suelo = Hi		=	7.92 %	
Diferencia de Humedad = DH		=	7.04 %	
CÁLCULO:				
Cantidad total de Agua de riego= L		=	25.91 Lt.	
2. Dilusión				
Dilusión = D =	2100.58	>	200	**OK**

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10: Valores recomendados por el Manual de Suelos y Pavimentos

Cuadro 12.13
Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento a_i

Componente del Pavimento	Coeficiente	Valor Coeficiente Estructural a_i (cm)	Observación
Capa Superficial			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico. Este ES un valor Maximo y de utilizarse como tal, El expediente de ingenieria debe ser explicito en cuanto a pautas de cumplimiento obligatorio como realizar : - Un control de calidad riguroso - Indicar un valor de Estabilidad Marshal, superior a 1000 kf-f - Alertar sobre la suceptibilidad al fisuramiento térmico y por fatiga (AASHTO 1993)
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
Base			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico > 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a_{2a}	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm²)	a_{2b}	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm²)	a_{2c}	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SubBase			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Cuadro 12.17
Valores recomendados de Espesores Mínimos de Capa Superficial y Base Granular

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Capa Superficial	Base Granular
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio:	150 mm
	T_{P2}	300,001	500,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio:	150 mm
	T_{P3}	500,001	750,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 70mm	150 mm
	T_{P4}	750 001	1,000,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 70mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200 mm
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200 mm
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90mm	200 mm
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90mm	200 mm
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 100mm	250 mm
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 110mm	250 mm
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 120mm	250 mm
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 130mm	250 mm
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 140mm	250 mm
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150mm	300 mm
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150mm	300 mm

Anexo 11: Línea base ambiental, identificación y evaluación de impactos ambientales y plan de manejo ambiental

Línea base ambiental

Línea base física

- Clima y temperatura

La zona de estudio se ubica en la parte noreste de la Ciudad de Chiclayo, siendo sometido por un clima, según SENAMHI, en los meses de calor y frío de 24 °C y 14°C aproximadamente; con temperatura promedio de 22 °C.

- Precipitación y humedad relativa

Los datos de precipitación se tomaron de SENAMHI. Los datos que se tomaron son de 30 años y de la estación de Lambayeque, escogiendo los máximos de cada año y obteniendo un promedio de 13.19 mm./hr. y una humedad relativa entre 80% - 88% (según INEI).

- Geografía

La zona de estudio está ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque. El terreno es llano y para este caso se cuenta con un área de 12.4 hectáreas.

- Sismicidad

En base al mapa sísmico del Perú, la región Lambayeque tiene una categoría VI y se ubica en la Zona I (Sismicidad Alta).

Línea base biológica

- Áreas verdes

En la parte norte del Mercado Moshoqueque se encuentra un parque de aproximadamente 0.76 hectáreas y existen sardineles con la presencia de algunos arbustos. Estas zonas serán afectadas por la dispersión de polvo y eliminadas durante el proceso constructivo.

- Faunas silvestres

En esta zona que es bastante comercial la presencia de animales que más predominan son perros, gatos y palomas domésticas.

Línea base socioeconómica

- División Geopolítica

El Sector Moshoqueque presenta un área de 12.4 hectáreas aproximadamente y delimita por un parque. Además, esta delimitación está dada por Av. Venezuela, Ca. Bolívar, Av. Dorado y Av. Kennedy por el Norte, este, sur y oeste respectivamente.

- Salud

El Sector Moshoqueque cuenta con una seguro de atención médica ubicado a 5 a 10 minutos del proyecto. El Centro de Salud José Leonardo Ortiz queda ubicado entre la intersección de la Ca. Húsares de Junín con la Ca. Santa Martha.

- Viviendas y comercio

En la zona de estudio podemos encontrar, hoteles, hospedajes, consultorios dentales, restaurantes, farmacias, viviendas unifamiliares y multifamiliares, el propio Mercado Moshoqueque (sector 1, 2 y 3). Cabe resaltar, que todos estos servicios cuentas con agua potable, alcantarillado y electricidad.

- Transporte

Como medio de transporte para acceder a esta zona son los mototaxis, combis, autos, camiones, taxis, etc. Cabe resaltar que en la zona existe una gran predominancia de vehículos ligeros como son los mototaxis y que actualmente están siendo multados por no respetar el anillo vial de circulación para este tipo de vehículo.

- Servicios de comunicación

El distrito de José Leonardo Ortiz cuenta con servicio de telefonía fija, celular, internet, radio y televisión (mayor parte de la población utiliza una red de canales abierta).

Línea base arqueológica

Esta zona está completamente poblada y anteriormente ya contó con todos los servicios que se pretenden poner en servicio y, por ende, no hay existencia de restos arqueológicos.

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Componentes del ambiente afectados

Para el presente proyecto se considera los siguientes medios ambientales: físico, biológico y socioeconómico.

Medio Ambiental	Factor Ambiental
Medio Físico	AIRE
	AGUA
	SUELO
	CALIDAD VISUAL
Medio Biológico	FLORA
	FAUNA
Medio Socioeconómico	EMPLEO
	COMERCIO
	ESTILO DE VIDA
	UTILIZACIÓN MOMENTANEA DE VÍAS

Fuente: Elaboración propia.

Selección de componentes interactuantes

En este apartado se identifica y selecciona las actividades del proyecto o elementos ambientales que influirán en la fase de construcción. Estas actividades se consideran porque son potencias de poder generar daños significativos.

- Alteración del suelo.
- Alteración de las áreas verdes.
- Alteración de los puestos de comercio.
- Perjudicar alimentos de primera necesidad.
- Eliminación de desechos sólidos y líquidos en el ambiente.

Actividades con impactos ambientales para las obras de pavimentación, alcantarillado, agua potable y drenaje pluvial en el Sector de Moshoqueque

A continuación, se muestran las actividades que tienen potencial de generar un impacto ambiental en el Sector Moshoqueque.

ETAPA	ACTIVIDADES:
CONSTRUCCIÓN	Cartel de Obra
	Instalación de caseta de vigilancia
	SS.HH. portátil para personal
	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas
	Demolición de veredas y losas existentes con equipo
	Limpieza de terreno de forma manual y con maquinaria
	Trazo, nivelación y replanteo
	Desviación temporal del tráfico vehicular
	Excavaciones masiva del terreno
	Escarificación de la subrasante para tratado con aditivo
	Nivelación y compactación de la subrasante
	Acarreo y eliminación de material excedente durante el proceso constructivo
	Retiro de tuberías de agua, alcantarillado y buzones (buzones que estén en mal estado)
	Eliminación de tuberías y buzones extraídos
	Colocación de tuberías de PVC y accesorios para redes de agua potable y alcantarillado
	Relleno, nivelación y apisonado de material de préstamo
	Traslado de Material para carpeta de rodadura base y subbase granular
	Nivelación y compactación de base y subbase
	Preparación de la superficie para colocación de carpeta de rodadura
	Habilitación de Concreto premezclado f'c=280kg/cm2
	Colocación de señalización horizontal y vertical

Fuente: Elaboración propia.

Plan de manejo ambiental

Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

- Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes

En base a las distintas actividades que se realizarán en el proyecto en la fase de construcción, se generarán distintos residuos. Estos deben ser controlados, con el fin de evitar residuos en el área de trabajo.

Ante esto, se considera los siguientes residuos categorizados en base al decreto Legislativo N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

TIPOS DE RESIDUOS	DESCRIPCIÓN
Residuos No-peligrosos	Se considera aquellos residuos que no son nocivos o que no generan daño a las personas como residuos alimenticios, cáscaras de frutas, envolturas, etc.
Residuos Peligrosos	Residuos que en base a sus características físicas y/o tóxicas representan un daño inmediato, como son los restos de pinturas, madera del encofrado, clavos, pedazos de varilla, etc.

Fuente: Elaboración propia.

Para ello, como manejo de estos residuos sólidos se debe realizar los siguientes principios:

1. Capacitar a los obreros. Al inicio de las actividades diarias, se debe de tratar puntos como transporte y almacenamiento.
2. Adecuada ubicación y etiquetado de los recipientes, según la NTP 900.058.219.
3. Concientización del reciclaje para su reutilización:

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: N.T.P. 900.058.2919.

Además, respecto a la eliminación final de residuos, el Contratista debe realizar todos los procedimientos durante la construcción del Proyecto, donde deberá garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Para este proyecto, se prevé derivar los residuos a botaderos autorizados por la Municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz.

- Subprograma de control de erosión y sedimentos

Se debe limitar estrictamente el movimiento de tierras en los frentes de trabajo. También, se los desperdicios producto de la construcción se deben clasificar, rocas de tierra.

- Subprograma de protección de recursos naturales

En este apartado, se busca resaltar que el personal encargado de la obra debe conservar los recursos naturales (como la flora) existentes, teniendo en cuenta lo siguiente:

El contratista debe de aceptar reparar las pérdidas de área verdes presentes en la zona, pues esta brinda un aporte visual.

- Subprograma de salud local

En la etapa de construcción se debe evitar el uso simultáneo de maquinarias y otros equipos que produzcan ruidos molestosos, con el fin, de no afectar la tranquilidad de la población locas.

Así mismo, las partículas en suspensión que se generen serán combatidas con el humedecimiento del terreno y el material que trasladen los camiones deben ser cubiertos con lonas para evitar el polvo.

- Subprograma de seguridad motivo del EIA

Aquí se busca implementar medidas informativas y preventivas para la seguridad del ambiente y de los trabajadores:

1. Instalación de letreros de advertencia para informar al público de los trabajos que se están realizando.
2. Señalización requerida para informar a los usuarios la importancia de la conservación de los recursos, por ejemplo: colocación de cinta para que las áreas verdes no sean pisadas.
3. Controlar que los operarios o trabajadores cuenten en todo momento con sus equipos de seguridad para evitar posibles accidentes.

- Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales

El Sector de Moshoqueque se encuentra en una zona urbana consolidades, donde no hay vestigios arqueológicos (no se puede aplicar este programa).

Programa de monitoreo ambiental

Este tipo de programa se realiza con el fin de conservar los recursos naturales y para ello se realiza la medición y concentración de contaminantes en el ambiente.

1. Ruido Ambiental

   En la etapa de la ejecución de la obra se tendrá que realizar un estudio detallado de cada Fuente, basado en el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del decreto supremo N° 085-2003-PCM. En el que se tendrá que realizar medidas preventivas si es que se presentará el caso. El nivel de ruido se evaluará con sonómetro tanto en el área de construcción como en los puntos de control designados para el desvió.

2. Calidad del aire y emisión de partículas

   En esta etapa se afectará la calidad del aire de forma negativa, debido a las emisiones de material particulado y ruidos generados principalmente por el movimiento de tierras y las obras de construcción propiamente dichas, además por las acciones de transporte y materiales.

   Por esta razón, se tendrá que evaluar la calidad del aire, gases y partículas emitidas durante el proceso de la ejecución de la obra, para cumplir estos parámetros se tendrá que utilizar el Reglamento de Estándares Nacional de Calidad Ambiental del aire N°074-2001-PCM.

   Durante esta etapa de evaluación se tendrá que mitigar las partículas evitadas debido a la obra para que no afectar las viviendas aledañas del proyecto, sobre todo al mismo Mercado Moshoqueque.

3. Calidad del Agua

   Se debe tener especial cuidado en no contaminar los acuíferos subterráneos, pues al colocar los aditivos Perma Zyme y Con-Aid el terreno (subrasante) quedará impermeable. Por ello, se debe cumplir con las dosificaciones correctas para no sobrecargar el terreno con el aditivo.

Programa de asuntos sociales

- Subprograma de relaciones comunitarias

Por la ubicación del proyecto en una zona urbana y altamente transitada, las relaciones comunitarias se darán directamente entre la empresa, el gobierno regional y la alcaldía del distrito.

- Subprograma de contratación de mano de obra local

Este programa implica la organización y mejora de empleo para los pobladores locales; buscando que sea un aporte cultural y a la vez, que estos tengan compromiso y conformidad con las políticas de la empresa.

Programa de educación ambiental

Este Programa implica realizar campañas de educación y conservación ambiental, las que serán impartidas a los trabajadores del proyecto y al vecindario (charlas, afiches y/o trípticos informativos) respecto a: normas elementales de comportamiento de índole ambiental.

Se elaborarán afiches los cuales estarán colocados en puntos llamativos donde se hará referencia al cuidado que se ha tenido con los árboles existentes alrededor de la zona de trabajo.

Programa de capacitación ambiental y seguridad

Se realizan capacitaciones con los ingenieros encargados de la ejecución de la obra, para discutir sobre la protección de los recursos naturales, cuidado ambiental del proyecto y conservación de los recursos naturales.

No menos importante, para la seguridad ambiental se tendrá que dictar charlas donde se enfatice el cuidado de la vegetación que se ubican en los alrededores del proyecto, cubriendo con mantas proyectoras de las partículas de suspensión y gases generados por los diferentes procesos constructivos.

Así mismo, se instalará la señalización horizontal y vertical antes de iniciar los trabajos y se desmontará cuando la vía opere. La instalación se hará en sitios fácilmente visibles, de modo que no interfieran la visibilidad ni el tránsito continuo de los vehículos y se debe tener en cuenta que, las señales deben estar en posición correcta las 24 horas, por lo que estarán iluminadas o serán reflectivas. Estarán limpias y legibles durante su uso y serán reparadas o reemplazadas cuando se deterioren. ***Tener en cuenta que:*** todas las zonas de trabajo deben estar demarcadas con cinta reflectiva de seguridad.

A continuación, se presenta las consideraciones que se deben tener en la señalización vial durante la construcción:

1. Señales preventivas

   Su objetivo es advertir al usuario sobre un peligro cercano. Por ello, se colocarán básicamente en tramo de aproximación al inicio de los desvíos de tráfico. Serán en diferentes tipos, siendo las más empleadas: Trabajos en la vía, vía cerrada, cruce peatonal, peligro, etc.

2. Señales reglamentarias

   Tienen por misión mostrar al usuario las limitaciones o restricciones.

3. Señales informativas

   Su objetivo es identificar las vías y guiar al usuario, dándole la información que pueda necesitar. Durante la construcción las más comunes son la valla que contiene características generales de los trabajos (entidad contratante, etc.) y las que informan sobre cercanías a zonas de construcción, sitios de entrada y salida de maquinaria, paraderos, etc.

Recordar: todas las señales anteriores se deben colocar al lado derecho de la vía, en el sentido de circulación y de forma que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85° y 90° para que su visibilidad sea óptima, pero si esto no es factible debe colocarse una señal adicional en el lado izquierdo de la vía.

Programa de prevención de pérdidas y contingencias

- Subprograma de prevención y control de riesgos laborales

Los riesgos potenciales de accidentes laborales durante todas las actividades del proyecto, realizadas manualmente o mediante el manejo de vehículos y maquinaria pesada utilizados para la ejecución del proyecto, se originan principalmente por errores humanos (fortuitos o por negligencia) o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

Para proteger a los trabajadores de los factores de riesgo laboral, las empresas constructoras deben impartir información. Además, la fase de construcción debe basarse en estudios de riesgos laborales, y durante el proceso de construcción se debe realizar un seguimiento continuo, tomar medidas preventivas y correctivas. Además, tomando en cuenta el desvió de tráfico con el objetivo de realizar la construcción del proyecto sin que se interrumpa el proceso constructivo y evitar riesgos laborales frente al tránsito vehicular.

Anexo 12: Presupuesto, programación y flete del proyecto

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.00.	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
01.01.00.	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00
01.01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANÍA	mes	6.00
01.01.01.03	SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES	mes	6.00
01.01.01.04	SEÑALIZACIÓN-DESVÍO DE VÍA	und	3.00
01.01.03.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
01.01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.02.00.	SEGURIDAD Y SALUD		
01.02.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
01.02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
01.02.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00
01.02.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00
02.00.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE		
02.01.00	ALCANTARILLADO SANITARIO		
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	4460.40
02.01.01.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB	m2	2973.60
02.01.01.03	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	m2	2973.60
02.01.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	3568.32
02.01.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1159.70
02.01.02	TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO		
02.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=200mm S-2	m	3159.00
02.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=250mm S-2	m	78.00
02.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=300mm S-2	m	480.00
02.01.02.04	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 12"	m	480.00
02.01.02.05	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 10"	m	78.00
02.01.02.06	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 8"	m	3159.00
02.01.03	BUZONES DE CONCRETO		
02.01.03.01	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H≤2.50M	m3	158.34
02.01.03.02	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H≥2.50M	m3	68.92
02.01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	295.43
02.01.03.04	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "A" D=1.20M, H≤2.50M	und	70.00
02.01.03.05	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "B" D=1.50M, H≥2.50M	und	13.00
02.01.03.06	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME BUZON (0.55X0.55X0.55 m) FC=175 KG/	und	83.00

02.02.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	2130.24
02.02.01.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA	m2	2662.80
02.02.01.03	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	m2	2662.80
02.02.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1704.19
02.02.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	553.86
02.02.02	TUBERIA DE AGUA POTABLE		
02.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/5 3"	m	4032.00
02.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/5 2"	m	406.00
02.01.02.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA	m	4438.00
03.00.	PAVIMENTACIÓN		
03.01.00	PAVIMENTACIÓN RÍGIDA		
03.01.01	TRBAJOS PRELIMINARES		
03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	38910.00
03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	38910.00
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	11673.00
03.01.02.02	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	38910.00
03.01.02.03	SUB-BASE GRANULAR E=20cm	m2	38910.00
03.01.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	m2	38910.00
03.01.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	15174.90
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.01.03.01	CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO, F'c = 210 Kg/cm2	m3	8560.20
03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO	m2	6520.00
03.01.03.03	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCION LONGITUDINAL ø 1/2"	kg	35200.00
03.01.03.04	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL ø 1"	kg	2250.00
03.01.03.05	PLANCHADO (TIPO FROTACHADO) CON ALISADORA SIMPLE C/DISCO	m2	38910.00
03.01.03.06	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION E=6mm	m	4880.00
03.01.03.07	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION E=25mm	m	5040.00
03.01.03.08	NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE	m2	38910.00
03.01.03.09	CORTE DE JUNTAS 6mm	m	4880.00
03.01.03.10	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	38910.00
03.01.04	PINTURAS		
03.01.04.01	PINTURA EN PAVIMENTO	m2	1270.00
03.02.00	VEREDAS		
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	2820.00
03.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	2820.00
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.02.01	EXCAVACIONES PARA VEREDAS	m3	141.00
03.02.02.02	AFIRMADO PARA VEREDAS E=0.10M	m2	2820.00
03.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	183.30
03.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.02.03.01	CONCRETO EN VEREDAS f'c=175 kg/cm2	m3	282.00
03.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	750.00
03.02.03.03	JUNTA ASFÁLTICAS EN VEREDAS	m	1155.00
03.02.03.04	BRUÑAS EN VEREDAS	m	9060.00

03.03.00	RAMPAS		
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	238.00
03.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	238.00
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.03.02.01	AFIRMADO PARA RAMPAS E=0.10M	m2	238.00
03.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.03.03.01	CONCRETO EN RAMPAS f'c=175 kg/cm2	m2	23.80
03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	77.00
03.03.03.03	BRUÑAS	m	2219.00
03.04.00	OTROS		
02.04.01	CURADO DE CONCRETO		
02.04.01.01	CURADO DE CONCRETO	m2	38910.00
02.05.01	SEÑALIZACIÓN		
02.05.01.01	SEÑALIZACIÓN	gbl	1.00
04.00.00.	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
04.00.01	FLETE TERRESTRE	gbl	1.00
04.00.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	38910.00
05.00.00.	MITIGACIÒN DE IMPACTO AMBIENTAL		
05.01.00	MITIGACIÒN DE IMPACTO AMBIENTAL		
05.01.01	MITIGACIÒN DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00

S10 Página 1

Presupuesto

Presupuesto 2203001 EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Subpresupuesto 001 PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSE LEONARDO OTIZ Costo al 03/06/2023

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**				**74,144.54**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**33,228.13**
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60X2.40 M	und	1.00	1,494.04	1,494.04
01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	6.00	847.46	5,084.76
01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	mes	6.00	4,054.24	24,325.44
01.01.04	SEÑALIZACIONES-DESVIO DE VIA	und	3.00	774.63	2,323.89
01.02	**MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**				**21,100.00**
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	glb	1.00	21,100.00	21,100.00
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD**				**19,816.41**
01.03.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	6,473.02	6,473.02
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	998.26	998.26
01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	4,784.21	4,784.21
01.03.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	1,060.92	1,060.92
02	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE**				**879,763.17**
02.01	**ALCANTARILLADO SANITARIO**				**636,123.62**
02.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**234,240.23**
02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	4,460.40	18.65	83,186.46
02.01.01.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB	m2	2,973.60	2.69	7,998.98
02.01.01.03	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	m2	2,973.60	18.78	55,844.21
02.01.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	3,568.32	19.90	71,009.57
02.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,159.70	13.97	16,201.01
02.01.02	**TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**				**229,874.37**
02.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=200mm S-25	m	3,159.00	56.68	179,052.12
02.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=250mm S-25	m	78.00	64.68	5,045.04
02.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=300mm S-25	m	480.00	72.68	34,886.40
02.01.02.04	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 12"	m	480.00	2.93	1,406.40
02.01.02.05	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 10"	m	78.00	2.93	228.54
02.01.02.06	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 8"	m	3,159.00	2.93	9,255.87
02.01.03	**BUZONES DE CONCRETO**				**172,009.02**
02.01.03.01	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H<=2.50M	m3	158.34	38.42	6,083.42
02.01.03.02	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H>=2.50M	m3	68.92	43.91	3,026.28
02.01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	295.43	13.97	4,127.16
02.01.03.04	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "A" D=1.20M, H<=2.50M	und	70.00	1,764.52	123,516.40
02.01.03.05	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "B" D=1.50M, H>=2.50M	und	13.00	2,190.55	28,477.15
02.01.03.06	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME BUZON (0.55X0.55X0.55 m) FC=175 KG/CM2	und	83.00	81.67	6,778.61
02.02	**SISTEMA DE AGUA POTABLE**				**243,639.55**
02.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**138,550.09**
02.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	m3	2,130.24	18.65	39,728.98
02.02.01.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB	m2	2,662.80	2.69	7,162.93
02.02.01.03	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	m2	2,662.80	18.78	50,007.38
02.02.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,704.19	19.90	33,913.38
02.02.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	553.86	13.97	7,737.42
02.02.02	**TUBERIA DE AGUA POTABLE**				**105,089.46**
02.02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/5 3"	m	4,032.00	22.87	92,211.84
02.02.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/5 2"	m	406.00	20.35	8,262.10
02.02.02.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA	m	4,438.00	1.04	4,615.52
03	**PAVIMENTACIÓN**				**8,767,440.96**

Presupuesto

Presupuesto	2203001	EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020
Subpresupuesto	001	PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSE LEONARDO OTIZ	Costo al 03/06/2023
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.01	**PAVIMENTACIÓN RÍGIDA**				**8,333,663.01**
03.01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**166,534.80**
03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	m2	38,910.00	1.53	59,532.30
03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	38,910.00	2.75	107,002.50
03.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**2,926,121.49**
03.01.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	11,673.00	10.28	119,998.44
03.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	38,910.00	4.85	188,713.50
03.01.02.03	SUB BASE GRANULAR E=0.20 M EN PAVIMENTO	m2	38,910.00	29.42	1,144,732.20
03.01.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	m2	38,910.00	32.40	1,260,684.00
03.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	15,174.90	13.97	211,993.35
03.01.03	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				**5,197,140.92**
03.01.03.01	CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO, F'C=210 KG/CM	m3	8,560.20	493.60	4,225,314.72
03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO	m2	6,520.00	38.54	251,280.80
03.01.03.03	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCIÓN LONGITUDINAL Ø=1/2"	kg	35,200.00	7.15	251,680.00
03.01.03.04	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCIÓN TRANSVERSAL Ø=1"	kg	2,250.00	9.64	21,690.00
03.01.03.05	PLANCHADO (TIPO FROTACHADO) CON ALISADORA SIMPLE C/DISCO	m2	38,910.00	2.15	83,656.50
03.01.03.06	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN E=6mm	m	4,880.00	7.42	36,209.60
03.01.03.07	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN E=25mm	m	5,040.00	9.95	50,148.00
03.01.03.08	NIVELACIÓN Y TEXTURIZACIÓN DE SUPERFICIE	m2	38,910.00	1.87	72,761.70
03.01.03.09	CORTE DE JUNTAS 6mm	m	4,880.00	13.50	65,880.00
03.01.03.10	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	38,910.00	3.56	138,519.60
03.01.04	**PINTURA**				**43,865.80**
03.01.04.01	PINTURA EN PAVIMENTO	m2	1,270.00	34.54	43,865.80
03.02	**VEREDAS**				**300,553.97**
03.02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**12,069.60**
03.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	m2	2,820.00	1.53	4,314.60
03.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	2,820.00	2.75	7,755.00
03.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**61,711.61**
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	141.00	43.91	6,191.31
03.02.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10 M	m2	2,820.00	18.78	52,959.60
03.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	183.30	13.97	2,560.70
03.02.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**226,772.76**
03.02.03.01	CONCRETO EN VEREDAS, F'C=175 KG/CM2	m3	282.00	464.18	130,898.76
03.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	750.00	38.75	29,062.50
03.02.03.03	JUNTAS ASFÁLTICAS EN VEREDAS	m	1,155.00	6.78	7,830.90
03.02.03.04	BRUÑAS EN VEREDAS	m	9,060.00	6.51	58,980.60
03.03	**RAMPAS**				**33,965.20**
03.03.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**1,018.64**
03.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	m2	238.00	1.53	364.14
03.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	238.00	2.75	654.50
03.03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**4,469.64**
03.03.02.01	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10 M	m2	238.00	18.78	4,469.64
03.03.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**28,476.92**
03.03.03.01	CONCRETO EN RAMPAS, F'C=175 KG/CM	m3	23.80	464.18	11,047.48
03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	77.00	38.75	2,983.75
03.03.03.03	BRUÑAS EN RAMPAS	m	2,219.00	6.51	14,445.69
03.04	**OTROS**				**99,258.78**
03.04.01	**CURADO DE CONCRETO**				**96,885.90**
03.04.01.01	CURADO DE CONCRETO	m2	38,910.00	2.49	96,885.90
03.04.02	**SEÑALIZACIÓN**				**2,372.88**

S10 Página 3

Presupuesto

Presupuesto 2203001 EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Subpresupuesto 001 PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSE LEONARDO OTIZ Costo al 03/06/2023

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.04.02.01	SEÑALIZACIÓN	glb	1.00	2,372.88	2,372.88
04	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**				**147,108.73**
04.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	117,148.03	117,148.03
04.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	38,910.00	0.77	29,960.70
05	**MITIGACIÓN AMBIENTAL**				**17,500.00**
05.01	MITGACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	17,500.00	17,500.00
	COSTO DIRECTO				**9,885,957.40**
	GASTOS GENERALES (10%)				**988,595.74**
	UTILIDAD (7%)				**692,017.02**
	==========				==========
	SUB TOTAL				**11,566,570.16**
	IGV (18%)				**2,081,982.63**
	PRESUPUESTO TOTAL				**13,648,552.79**

SON : TRECE MILLONES SEISCIENTOS CUARENTIOCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTIDOS Y 79/100 SOLES

CALCULO DE FLETE TERRESTRE

"EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020 "

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : PROVINCIA : CHICLAYO

DISTRITO : JLO DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

A.- POR PESO

MATERIALES	UND.	CANTIDAD	PESO UNIT.	PESO TOTAL
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	2,863.24	1.00	2,863.24
ACERO LISO DE 3/4"	kg	27,678.84	1.00	27,678.84
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	3,679.20	1.00	3,679.20
CLAVOS	kg	2,120.76	1.00	2,120.76
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	86,813.90	42.50	3,689,590.75
PINTURA	gln	59.58	4.00	238.32
MADERA TORNILLO	p2	55,147.10	0.50	27,573.55
YESO	Bol	872.24	28.00	24,422.81
REJILLA METALICA	m	4,454.10	25.42	113,223.22
ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln	1,518.34	8.92	13,543.59
			PESO TOTAL	3,904,934.29 KG
			COSTO DE FLETE RURAL POR KG	0.03 S/.
			COSTO DE FLETE RURAL POR PESO	**117,148.03**

1- FLETE TERRESTRE

TIPO DE CAMION	PESO/ VOLUMEN	COSTO TRASLADO	FLETE
FLETE TERRESTRE POR PESO	3,904,934.29	0.03	117,148.03
FLETE TERRESTRE			**117,148.03**

PROGRAMACIÓN GANTT

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020**	**211 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**jue 28/12/23 17:00**
2	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**	**211 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**jue 28/12/23 17:0**
3	**OBRAS PROVISIONALES**	**210 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**mié 27/12/23 17:0**
4	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60X2.40 M	1 día	jue 01/06/23 08:00	jue 01/06/23 17:00
5	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANIA	1 día	vie 02/06/23 08:00	vie 02/06/23 17:00
6	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
7	SEÑALIZACIONES-DESVIO DE VIA	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
8	**MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**	**211 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**jue 28/12/23 17:0**
9	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	2 días	jue 01/06/23 08:00	jue 28/12/23 17:0
10	**SEGURIDAD Y SALUD**	**210 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**mié 27/12/23 17:0**
11	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:00
12	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
13	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
14	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
15	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
16	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:00
17	**SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE**	**56 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**vie 28/07/23 17:0**
18	**ALCANTARILLADO SANITARIO**	**44 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**dom 16/07/23 17:**
19	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**14 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**vie 16/06/23 17:0**
20	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	10 días	sáb 03/06/23 08:00	lun 12/06/23 17:0
21	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB	9 días	lun 05/06/23 08:00	mar 13/06/23 17:0
22	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	9 días	mar 06/06/23 08:0	mié 14/06/23 17:0
23	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	8 días	jue 08/06/23 08:00	jue 15/06/23 17:0
24	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	8 días	vie 09/06/23 08:00	vie 16/06/23 17:0
25	**TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**	**30 días**	**sáb 17/06/23 08:00**	**dom 16/07/23 17:**
26	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=200mm	10 días	sáb 17/06/23 08:00	lun 26/06/23 17:0
27	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=250mm	2 días	dom 25/06/23 08:0	lun 26/06/23 17:0
28	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NORMA ISO 4435 DN=300mm	2 días	dom 25/06/23 08:0	lun 26/06/23 17:0
29	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 12"	3 días	sáb 08/07/23 08:00	lun 10/07/23 17:0
30	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 10"	3 días	lun 10/07/23 08:00	mié 12/07/23 17:0
31	PRUEBA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DESAGUE 8"	5 días	mié 12/07/23 08:00	dom 16/07/23 17:0
32	**BUZONES DE CONCRETO**	**35 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**vie 07/07/23 17:0**
33	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H<=2.50M	10 días	sáb 03/06/23 08:00	lun 12/06/23 17:0
34	EXCAVACIÓN PARA BUZONES EN TERRENO NORMAL H>=2.50M	9 días	lun 05/06/23 08:00	mar 13/06/23 17:0
35	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	8 días	mié 07/06/23 08:00	mié 14/06/23 17:0
36	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "A" D=1.20M, H<=2.50M	10 días	mar 27/06/23 08:0	jue 06/07/23 17:0
37	BUZÓN DE CONCRETO TIPO "B" D=1.50M, H>=2.50M	10 días	mar 27/06/23 08:0	jue 06/07/23 17:0
38	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME BUZON (0.55X0.55X0.55 m) FC=175	11 días	mar 27/06/23 08:0	vie 07/07/23 17:0
39	**SISTEMA DE AGUA POTABLE**	**56 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**vie 28/07/23 17:0**
40	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**12 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**mié 14/06/23 17:0**
41	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA EN TERRENO NORMAL	8 días	sáb 03/06/23 08:00	sáb 10/06/23 17:0
42	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB	8 días	dom 04/06/23 08:0	dom 11/06/23 17:0
43	CAMA DE APOYO EN FONDO DE TUBERIA E=10 CM.	8 días	lun 05/06/23 08:00	lun 12/06/23 17:0
44	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	8 días	mar 06/06/23 08:0	mar 13/06/23 17:0
45	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	7 días	jue 08/06/23 08:00	mié 14/06/23 17:0
46	**TUBERIA DE AGUA POTABLE**	**12 días**	**lun 17/07/23 08:00**	**vie 28/07/23 17:0**
47	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/S 3"	7 días	lun 17/07/23 08:00	dom 23/07/23 17:0
48	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC- C/S 2"	4 días	vie 21/07/23 08:00	lun 24/07/23 17:0
49	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA	4 días	mar 25/07/23 08:0	vie 28/07/23 17:0
50	**PAVIMENTACIÓN**	**204 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**sáb 23/12/23 17:0**
51	**PAVIMENTACIÓN RÍGIDA**	**198 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**dom 17/12/23 17:**
52	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**16 días**	**sáb 03/06/23 08:00**	**dom 18/06/23 17:**
53	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	15 días	sáb 03/06/23 08:00	sáb 17/06/23 17:0
54	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	13 días	mar 06/06/23 08:0	dom 18/06/23 17:0
55	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**21 días**	**lun 19/06/23 08:00**	**dom 09/07/23 17:**
56	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	15 días	lun 19/06/23 08:00	lun 03/07/23 17:0
57	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	13 días	jue 22/06/23 08:00	mar 04/07/23 17:0
58	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.15 M EN PAVIMENTO	12 días	mié 28/06/23 08:00	dom 09/07/23 17:0
59	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER E=0.30M	12 días	dom 25/06/23 08:0	jue 06/07/23 17:0
60	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	12 días	mié 28/06/23 08:00	dom 09/07/23 17:0
61	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**80 días**	**sáb 29/07/23 08:00**	**lun 16/10/23 17:0**
62	CONCRETO EN PAVIMENTO RÍGIDO, F'C=210 KG/CM	30 días	mié 16/08/23 08:00	jue 14/09/23 17:0
63	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO	30 días	sáb 29/07/23 08:00	dom 27/08/23 17:0
64	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCIÓN LONGITUDINAL Ø=1/2"	28 días	sáb 05/08/23 08:00	vie 01/09/23 17:0
65	ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCIÓN TRANSVERSAL Ø=1"	28 días	jue 10/08/23 08:00	mié 06/09/23 17:0
66	PLANCHADO (TIPO FROTACHADO) CON ALISADORA SIMPLE C/DISCO	28 días	jue 24/08/23 08:00	mié 20/09/23 17:0
67	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN E=6mm	28 días	mar 19/09/23 08:0	lun 16/10/23 17:0
68	SELLO EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN E=25mm	28 días	mar 12/09/23 08:0	lun 09/10/23 17:0
69	NIVELACIÓN Y TEXTURIZACIÓN DE SUPERFICIE	28 días	mié 30/08/23 08:00	mar 26/09/23 17:0
70	CORTE DE JUNTAS 6mm	28 días	lun 11/09/23 08:00	dom 08/10/23 17:0
71	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	28 días	mar 05/09/23 08:0	lun 02/10/23 17:0
72	**PINTURA**	**8 días**	**dom 10/12/23 08:0**	**dom 17/12/23 17:**
73	PINTURA EN PAVIMENTO	8 días	dom 10/12/23 08:0	dom 17/12/23 17:0
74	**VEREDAS**	**37 días**	**mar 17/10/23 08:0**	**mié 22/11/23 17:0**
75	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**14 días**	**mar 17/10/23 08:0**	**lun 30/10/23 17:0**
76	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	12 días	mar 17/10/23 08:0	sáb 28/10/23 17:0
77	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	12 días	jue 19/10/23 08:00	lun 30/10/23 17:0
78	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**14 días**	**lun 23/10/23 08:00**	**dom 05/11/23 17:**
79	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	10 días	lun 23/10/23 08:00	mié 01/11/23 17:0
80	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10 M	10 días	mié 25/10/23 08:0	vie 03/11/23 17:0
81	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	10 días	vie 27/10/23 08:00	dom 05/11/23 17:0
82	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**22 días**	**mié 01/11/23 08:0**	**mié 22/11/23 17:0**
83	CONCRETO EN VEREDAS, F'C=175 KG/CM2	15 días	sáb 04/11/23 08:00	sáb 18/11/23 17:0
84	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	15 días	mié 01/11/23 08:0	mié 15/11/23 17:0
85	JUNTAS ASFÁLTICAS EN VEREDAS	12 días	jue 09/11/23 08:00	lun 20/11/23 17:0
86	BRUÑAS EN VEREDAS	12 días	sáb 11/11/23 08:00	mié 22/11/23 17:0
87	**RAMPAS**	**17 días**	**jue 23/11/23 08:00**	**sáb 09/12/23 17:0**
88	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**9 días**	**jue 23/11/23 08:00**	**vie 01/12/23 17:0**
89	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	8 días	jue 23/11/23 08:00	jue 30/11/23 17:0
90	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	8 días	vie 24/11/23 08:00	vie 01/12/23 17:0
91	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**7 días**	**dom 26/11/23 08:0**	**sáb 02/12/23 17:0**
92	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10 M	7 días	dom 26/11/23 08:0	sáb 02/12/23 17:0
93	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**12 días**	**mar 28/11/23 08:0**	**sáb 09/12/23 17:0**
94	CONCRETO EN RAMPAS, F'C=175 KG/CM	8 días	jue 30/11/23 08:00	jue 07/12/23 17:0
95	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	7 días	mar 28/11/23 08:0	lun 04/12/23 17:0
96	BRUÑAS EN RAMPAS	6 días	lun 04/12/23 08:00	sáb 09/12/23 17:0
97	**OTROS**	**129 días**	**jue 17/08/23 08:00**	**sáb 23/12/23 17:0**
98	**CURADO DE CONCRETO**	**115 días**	**jue 17/08/23 08:00**	**sáb 09/12/23 17:0**
99	CURADO DE CONCRETO	115 días	jue 17/08/23 08:00	sáb 09/12/23 17:0
100	**SEÑALIZACIÓN**	**6 días**	**lun 18/12/23 08:00**	**sáb 23/12/23 17:0**
101	SEÑALIZACIÓN	6 días	lun 18/12/23 08:00	sáb 23/12/23 17:0
102	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**	**211 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**jue 28/12/23 17:0**
103	FLETE TERRESTRE	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0
104	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	5 días	dom 24/12/23 08:0	jue 28/12/23 17:0
105	**MITIGACIÓN AMBIENTAL**	**210 días**	**jue 01/06/23 08:00**	**mié 27/12/23 17:0**
106	MITGACIÓN AMBIENTAL	210 días	jue 01/06/23 08:00	mié 27/12/23 17:0

Anexo 13: Planos

627600
627800
628000
628200
9263200
9263000
9252800

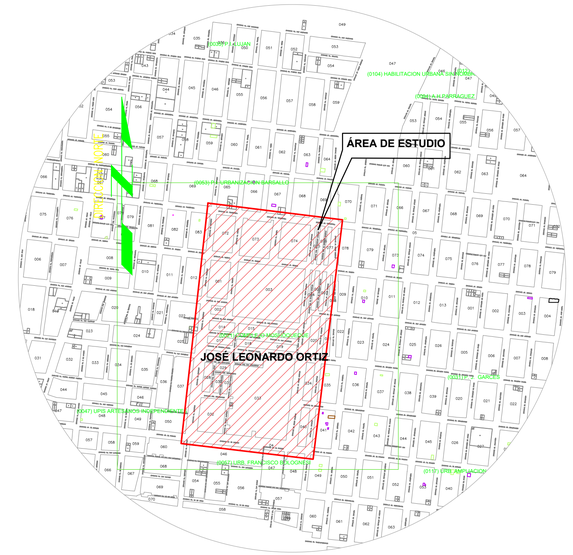
DIRECCION NORTE

MERCADO MOSHOQUEQUE

AV. VENEZUELA
(0000121) AV. VENEZUELA
(0000641) PASAJE A
(0000366) JR. NICARAGUA
(0000367) JR. ECUADOR
(0000365) JR. COLOMBIA
(0000117) CA. AMERICA
(0000140) AV. ESPAÑA
(0000118) JR. ESPAÑA
(0000047) AV. MEXICO
(0000366) JR. NICARAGUA
(0000367) CA. ECUADOR
(0000365) CA. COLOMBIA
(0000012) AV. SAN ANTONIO
(0000387) CA. ECUADOR
(0000363) CA. INDUSTRIAL
(0000373) CA. LAS PALMERAS
(0000382) CA. EL TRIUNFO
(0000420) CA. DANIEL ALCIDES CARRION
(0000025) AV. EL DORADO
(0000046) JR. SAN ANTONIO
(0000038) JR. RICARDO PALMA
(0000036) JR. MIRAFLORES
(0000119) JR. NICOLAS DE AYLLON
(0000116) JR. ESPAÑA

CA. KENNEDY
CA. BRASIL
AV. SIMON BOLIVAR
PJE. EL ENREJADO BOLIVAR
CA. BOLIVAR
JR. SAN ANTONIO
CA. LOS CLAVELES
JR. RICARDO PALMA
PJE. LOS ALMACENES
PJE. MONTERRICO
PJE. MIGUEL GRAU
PJE. BOLOGNESI
CA. RAMON CASTILLA
PJE. MIRAFLORES
AV. EL DORADO

BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16 BM17 BM18 BM19 BM20 BM22 BM23 BM24 BM25 BM26 BM27



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:7500

EL ÁREA DE ESTUDIO SE ENCUENTRA UBICADO EN EL COMPLEJO MOSHOQUEQUE, EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO Y DEPARTAMENTO DE LA LAMBAYEQUE

LEYENDA

	MANZANA
	VEREDA
	AREA DE ESTUDIO
	Punto De Control
	Detalles

USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:
EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: UBICACION Y LOCALIZACION

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:1250

LAMINA: UL- 01

CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE: LA NATURALEZA SOSTIENE LA VIDA UNIVERSAL DE TODOS LOS SERES.

627600 627800 628000 628200

9253200 9253000 9252800

N W E S

MERCADO MOSHOQUEQUE

AV. VENEZUELA · AV. MEXICO · JR. SAN ANTONIO · CA. LOS CLAVELES · JR. RICARDO PALMA · PJE. LOS ALMACENES · PJE. MONTERRICO · PJE. MIRAFLORES · AV. EL DORADO · JR. MIRAFLORES

CA. KENNEDY · CA. BRASIL · AV. SIMON BOLIVAR · PJE. EL ENREJADO BOLIVAR · CA. BOLIVAR · PJE. MIGUEL GRAU · PJE. BOLOGNESI · CA. RAMON CASTILLA

BZ1 BZ2 BZ3 BZ4 BZ5 BZ6 BZ7 BZ8 BZ9 BZ10 BZ11 BZ12 BZ13 BZ14 BZ15 BZ16 BZ17 BZ18 BZ19 BZ20 BZ21 BZ22 BZ23 BZ24 BZ25 BZ26 BZ27 BZ28 BZ29 BZ30 BZ31 BZ32 BZ33 BZ34 BZ35 BZ36 BZ37 BZ38 BZ39 BZ40 BZ41 BZ42 BZ43 BZ44 BZ45 BZ46 BZ47 BZ48 BZ49 BZ50 BZ51 BZ52 BZ53 BZ54 BZ55 BZ56 BZ57 BZ58 BZ59 BZ60 BZ61 BZ62 BZ63 BZ64 BZ65 BZ66 BZ67 BZ68 BZ69 BZ70 BZ71 BZ72 BZ73 BZ74 BZ75 BZ76 BZ77 BZ78 BZ79 BZ80 BZ81

TABLA DE PUNTOS COORDENADA UTM

N° PUNTOS	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)	DESCRIPCCION
2	627745.704	9252790.780	30.058	BM1
3	627758.974	9252808.890	30.068	BM3
43	627824.065	9252779.893	30.251	BM4
64	627977.366	9252752.550	30.307	BM5
105	628012.933	9252761.065	30.334	BM6
140	628011.864	9252846.358	30.595	BM7
177	628023.674	9252941.980	30.607	BM8
230	628036.461	9253050.005	30.557	BM9
251	628047.678	9253055.760	30.471	BM10
276	628054.087	9253147.669	30.192	BM11
323	628061.469	9253243.677	29.989	BM12
371	628021.046	9253249.644	29.889	BM13
399	628004.322	9253141.039	30.288	BM14
415	627989.166	9253015.541	30.457	BM15
440	627982.950	9252964.209	30.377	BM16
474	627768.139	9252877.977	30.069	BM17
496	627778.052	9252963.657	30.115	BM18
522	627783.531	9253008.983	30.154	BM19
547	627786.927	9253045.827	30.092	BM20
573	627789.958	9253162.622	30.017	BM21
606	627812.599	9253270.819	29.399	BM22
650	627867.184	9253268.635	29.988	BM23
675	627848.107	9253176.357	29.862	BM24
730	627851.602	9253004.551	30.113	BM25
753	627846.484	9252969.191	30.169	BM26
802	627844.692	9252921.064	30.371	BM27

LEYENDA

- MANZANA
- VEREDA
- AREA DE ESTUDIO
- DETALLES
- CURVAS DE NIVEL
- BM'S
- BUZON
- POSTE DE LUZ

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: TOPOGRAFICO

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:1000

LAMINA: PT- 01

CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE:LA NATURALEZA SOSTIENE LA VIDA UNIVERSAL DE TODOS LOS SERES.

627600.0000 627700.0000 627800.0000 627900.0000 628000.0000 628100.0000 628200.0000

9253300.0000 9253200.0000 9253100.0000 9253000.0000 9252900.0000 9252800.0000

N W E S

ESC:1/1000

ESC:1/500

ESC:1/750

MERCADO MOSHOQUEQUE

AV. VENEZUELA

AV. MEXICO

AV. SAN ANTONIO

JR. SAN ANTONIO

CA. LOS CLAVELES

JR. RICARDO PALMA

PJE. LOS ALMACENES

PJE. MONTERRICO

PJE. MIGUEL GRAU

PJE. BOLOGNESI

PJE. MIRAFLORES

AV. EL DORADO

CA. KENNEDY

CA. BRASIL

CA. RAMON CASTILLA

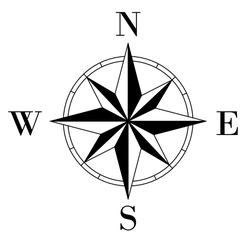
AV. SIMON BOLIVAR

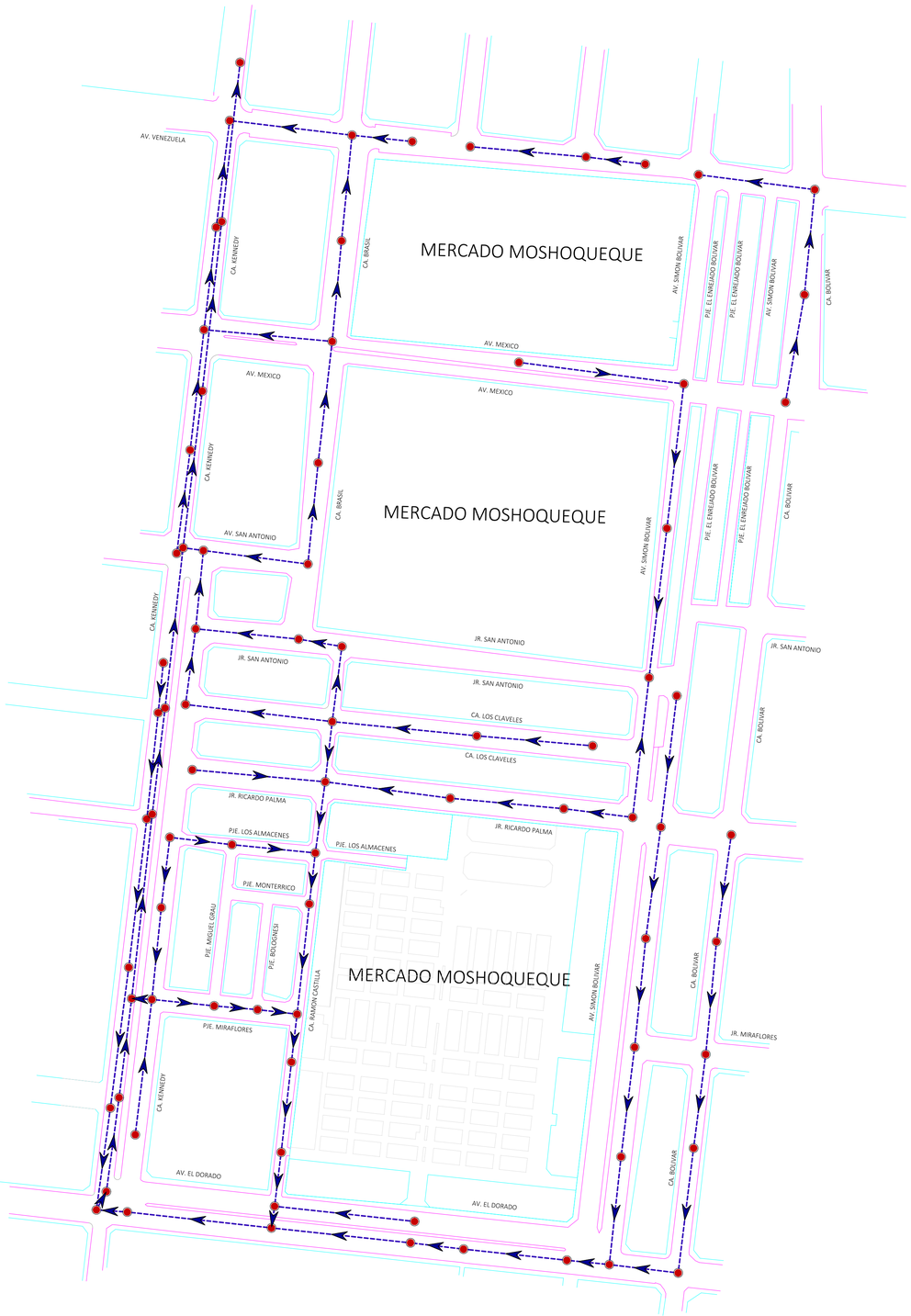
PJE. EL ENREJADO BOLIVAR

CA. BOLIVAR

JR. MIRAFLORES

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA GENERAL REDES
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: OCTUBRE 2023 / ESCALA: INDICADA / LAMINA: PG- 01





LEYENDA

	MANZANA
	VEREDA
	BUZON
	FLUJO
	TUBERIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: FLUJOS DE REDES

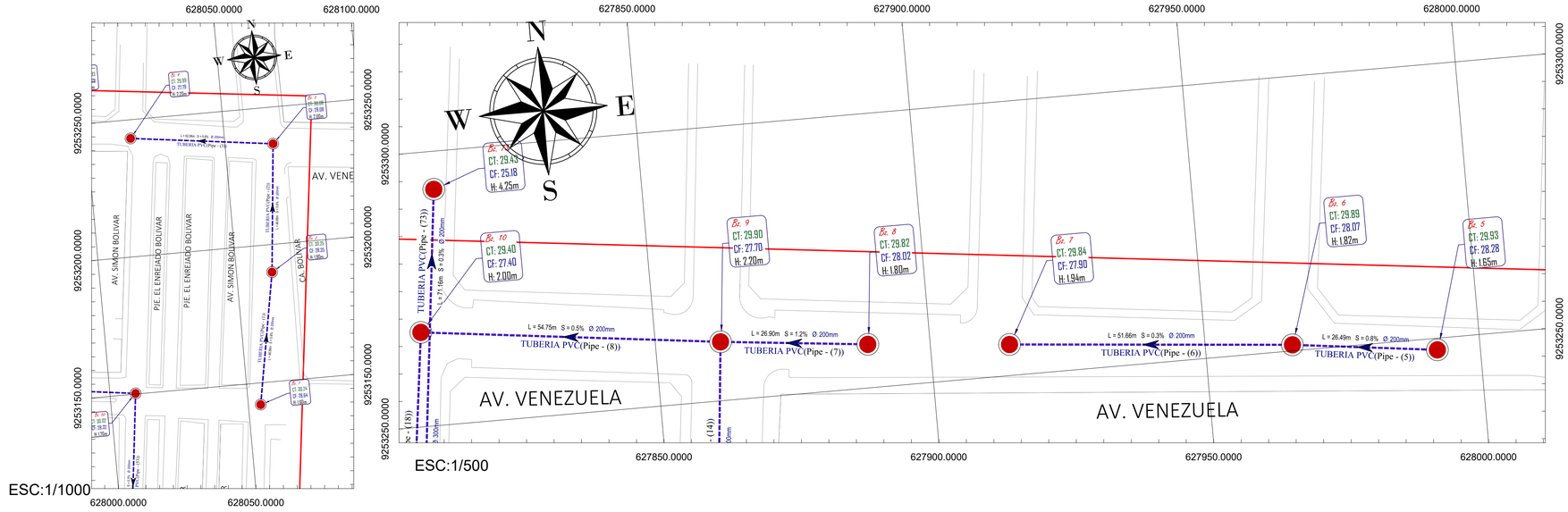
Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

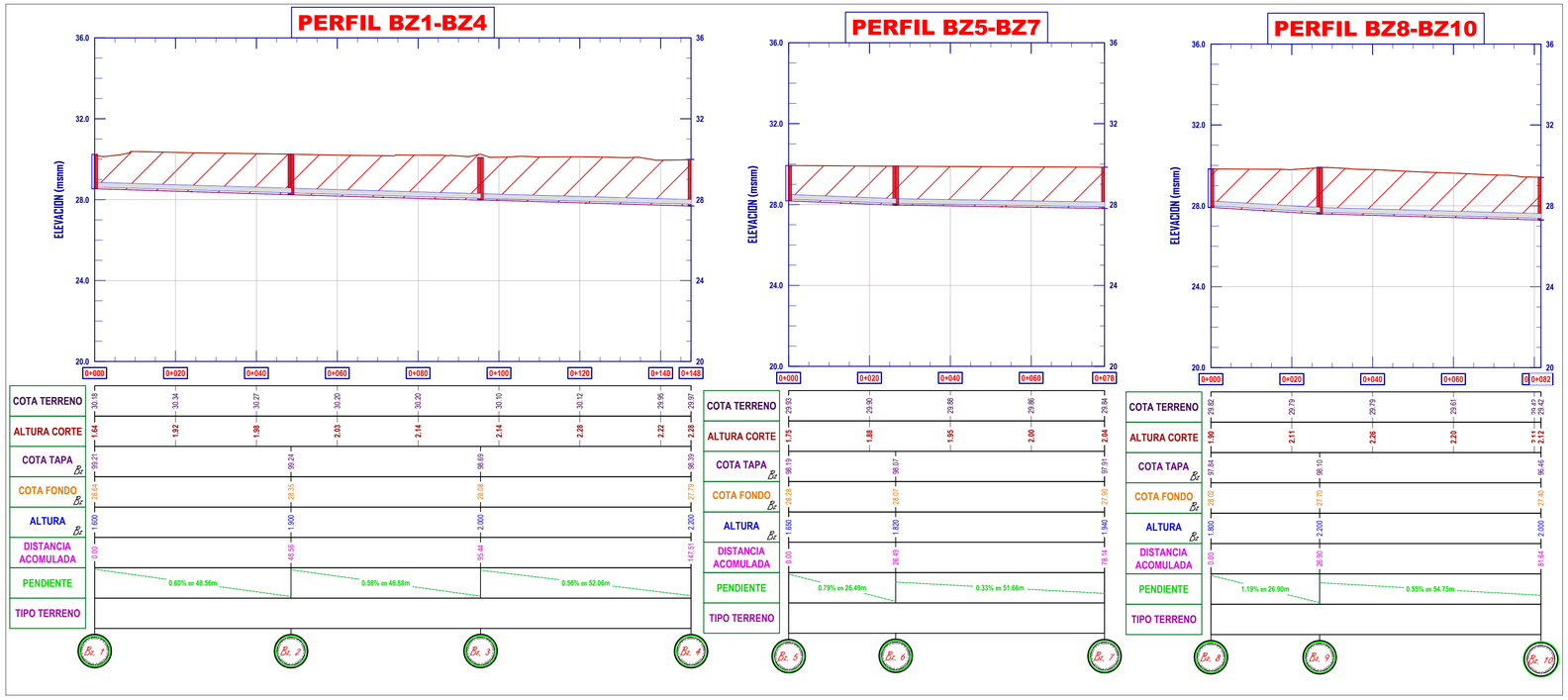
Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

FECHA: OCTUBRE 2023

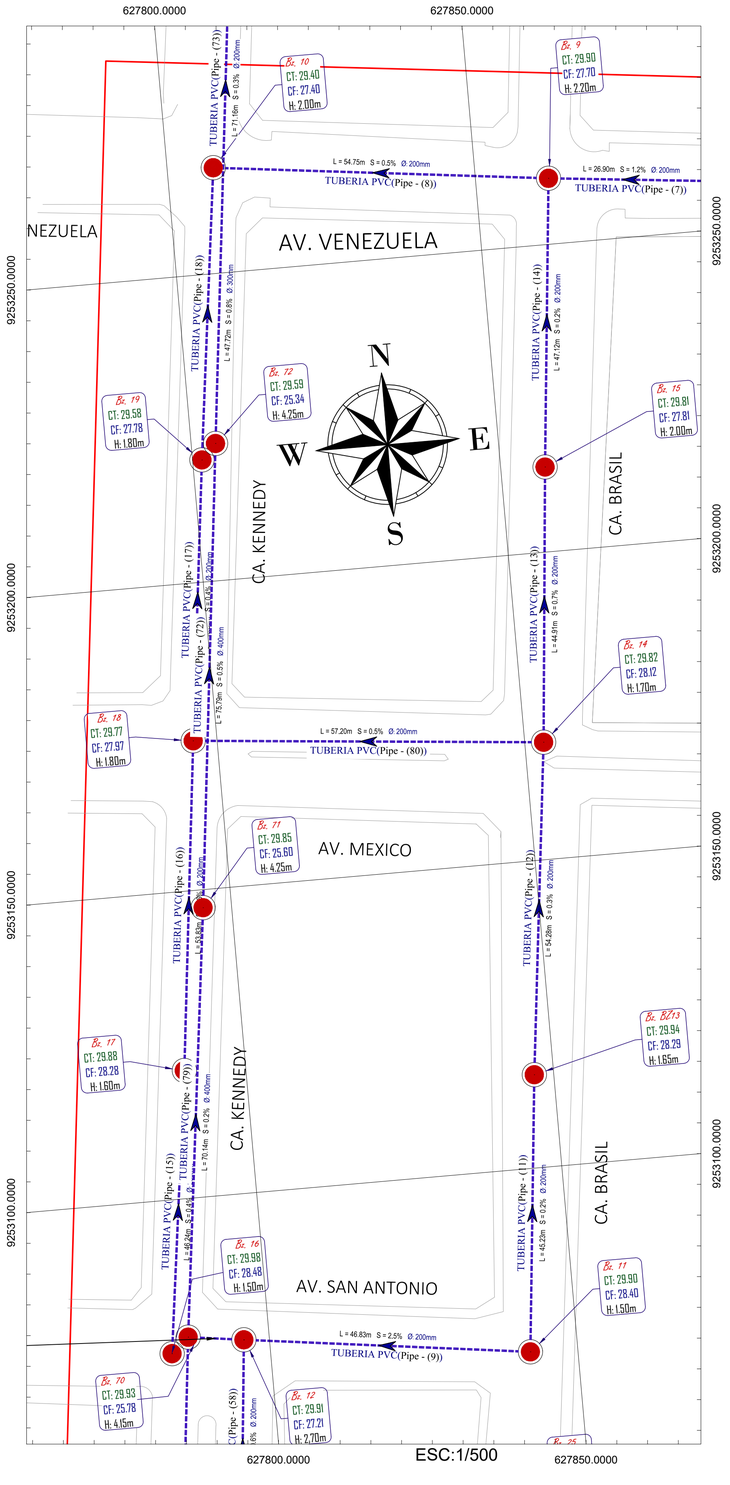
ESCALA: INDICADA

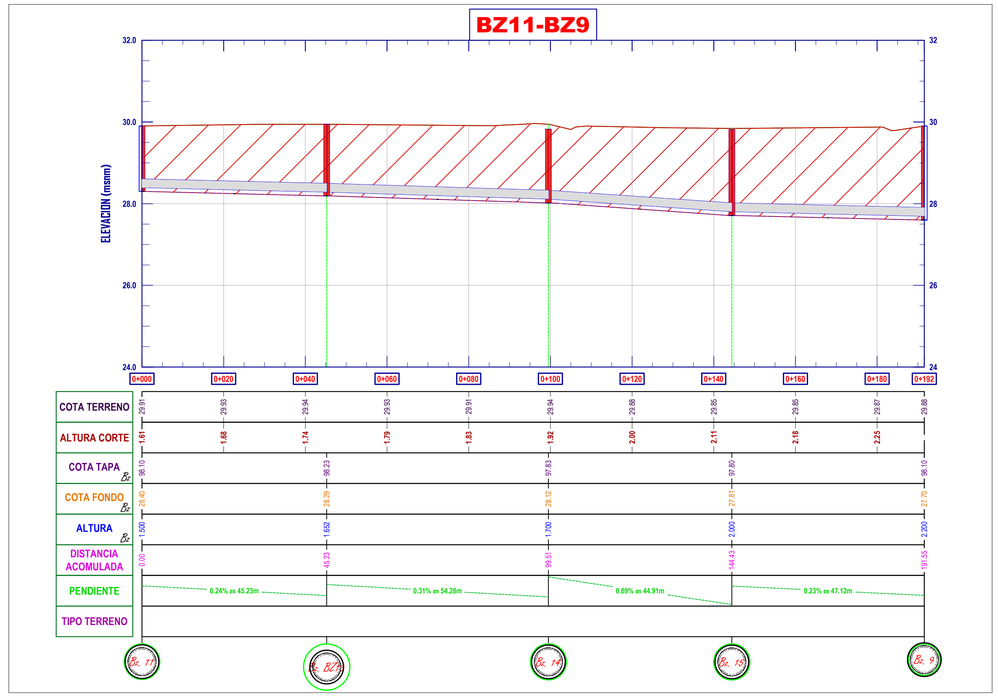
LAMINA: PF- 01



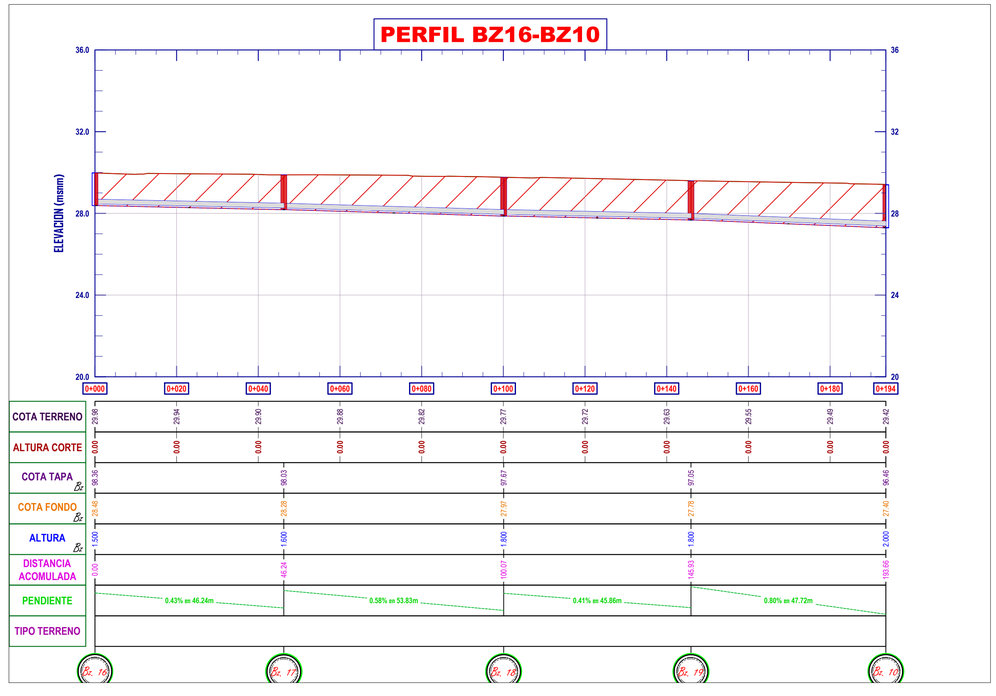


USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 01

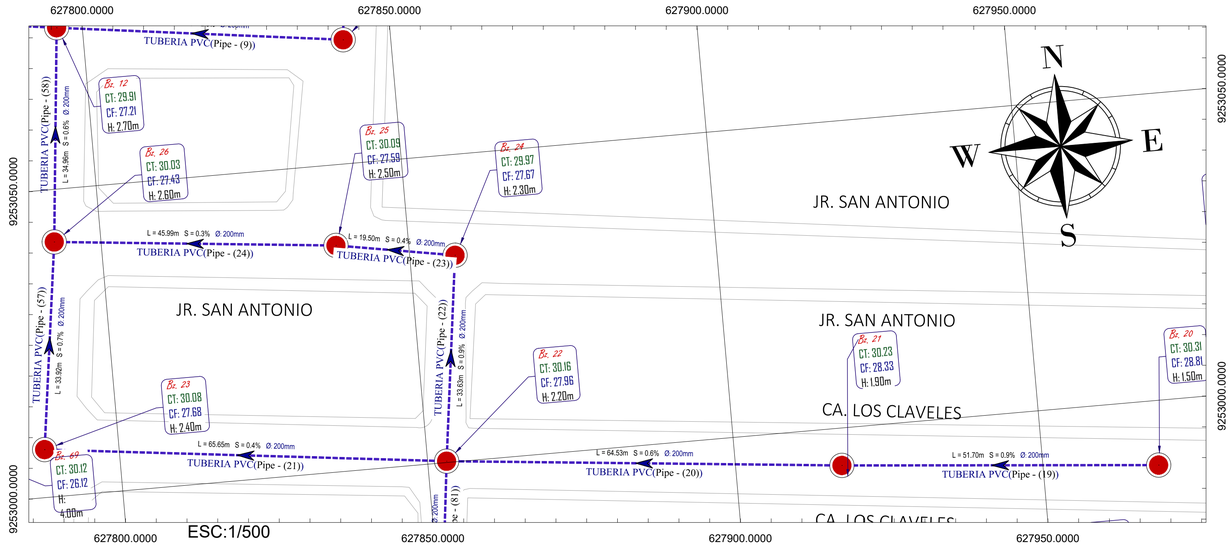




ESC:1/750

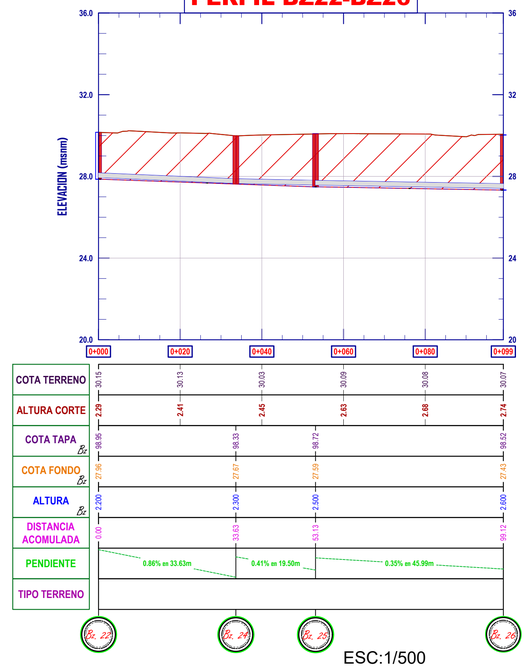


USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO** Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: INDICADA LÁMINA: PP- 02



ESC:1/750

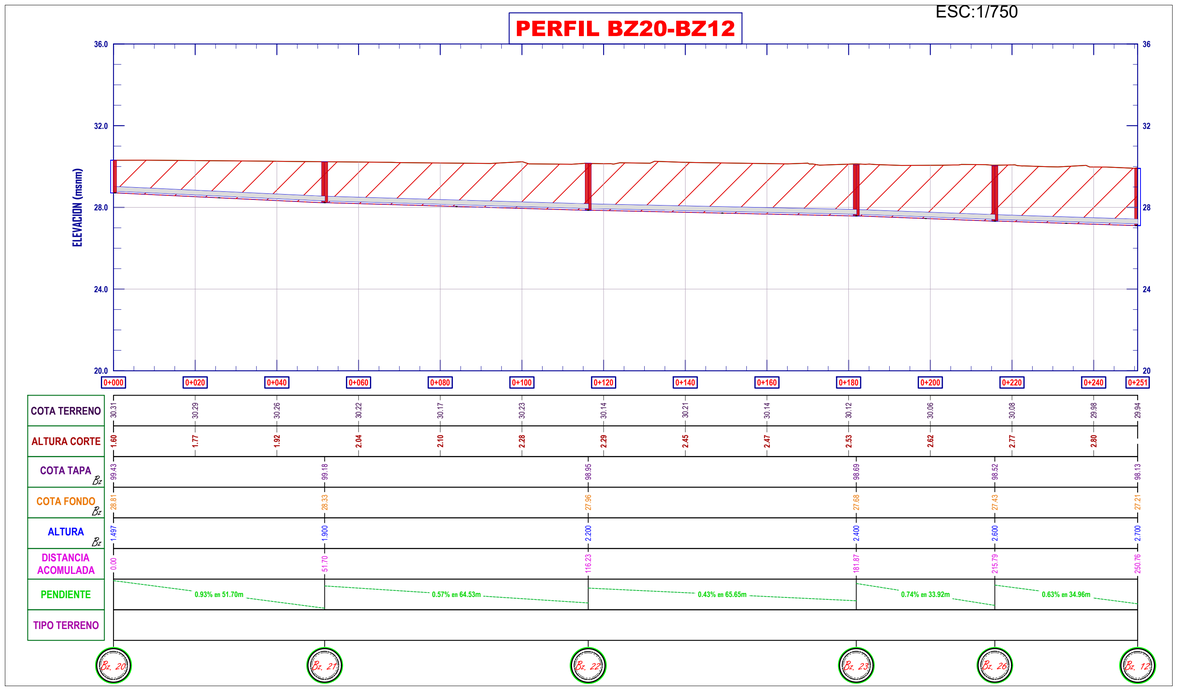
PERFIL BZ22-BZ26



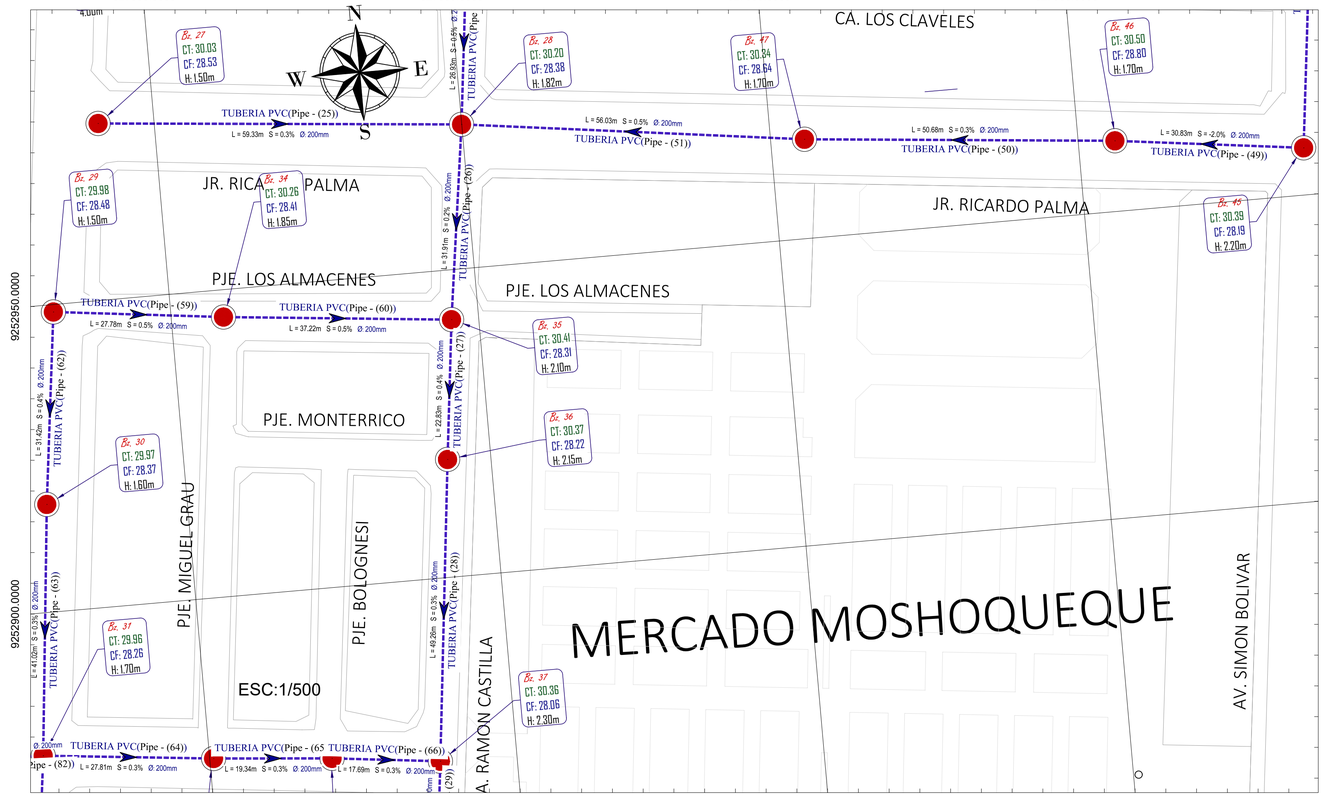
ESC:1/500

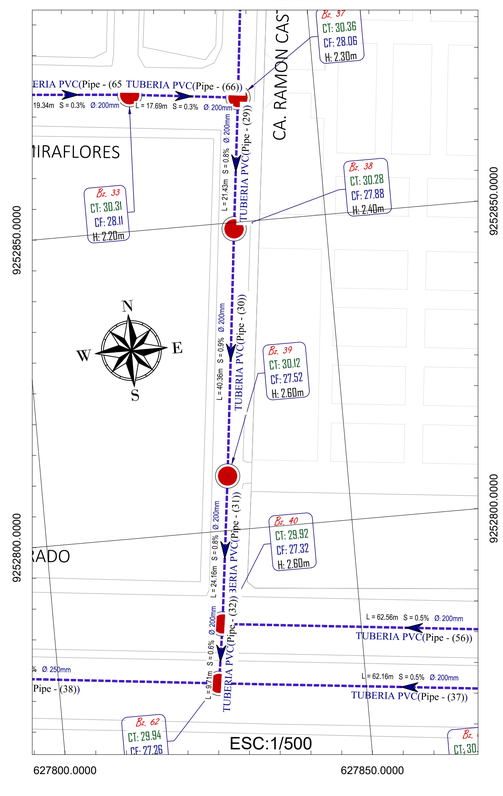
ESC:1/750

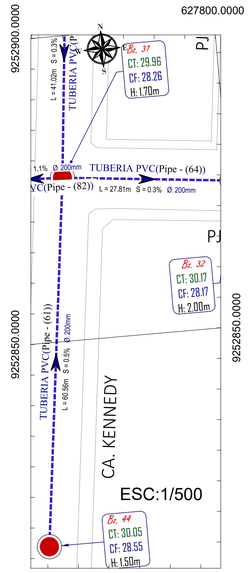
PERFIL BZ20-BZ12

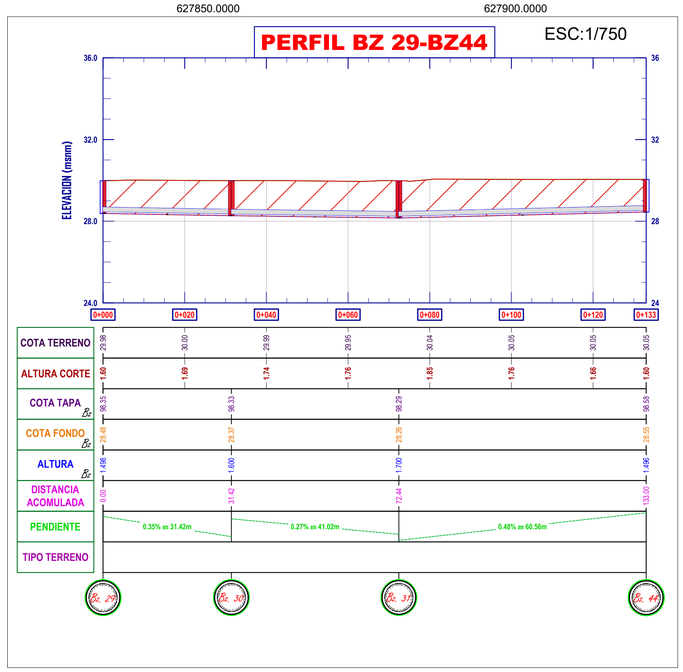


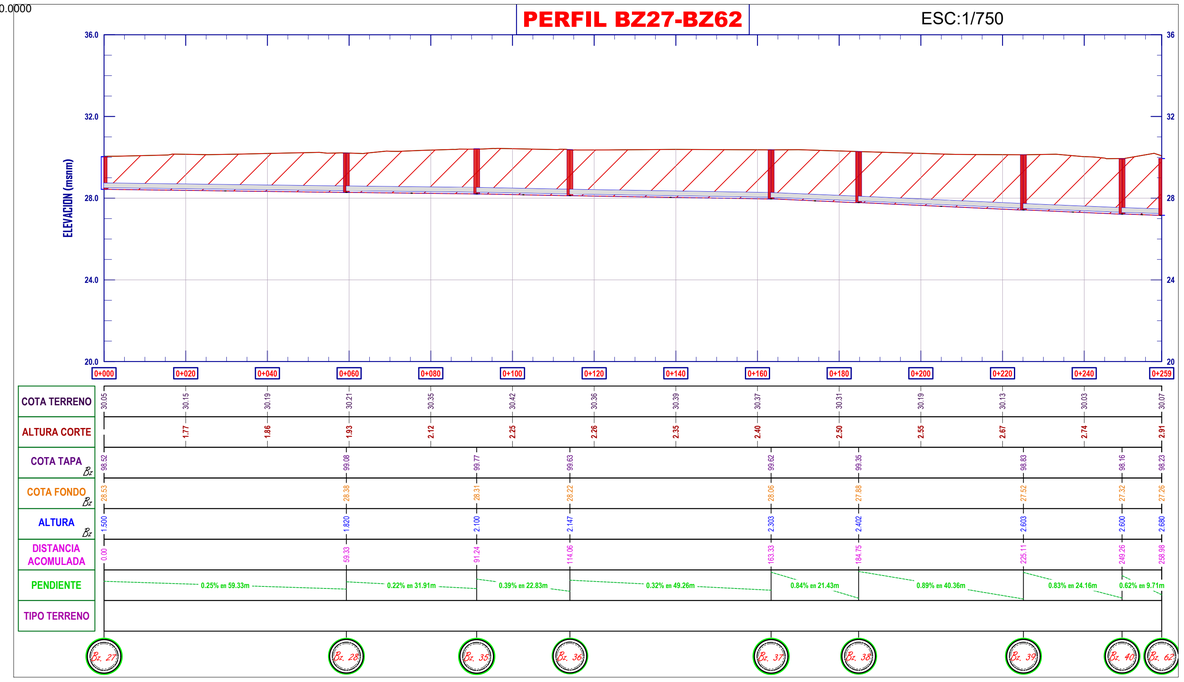
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO** Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: INDICADA LAMINA: PP- 03











USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: PLANTA Y PERFIL

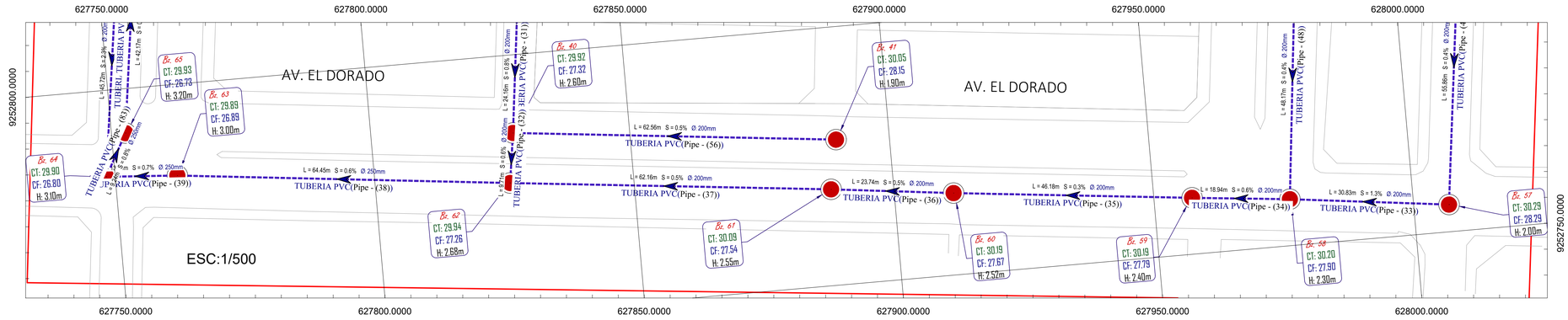
Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

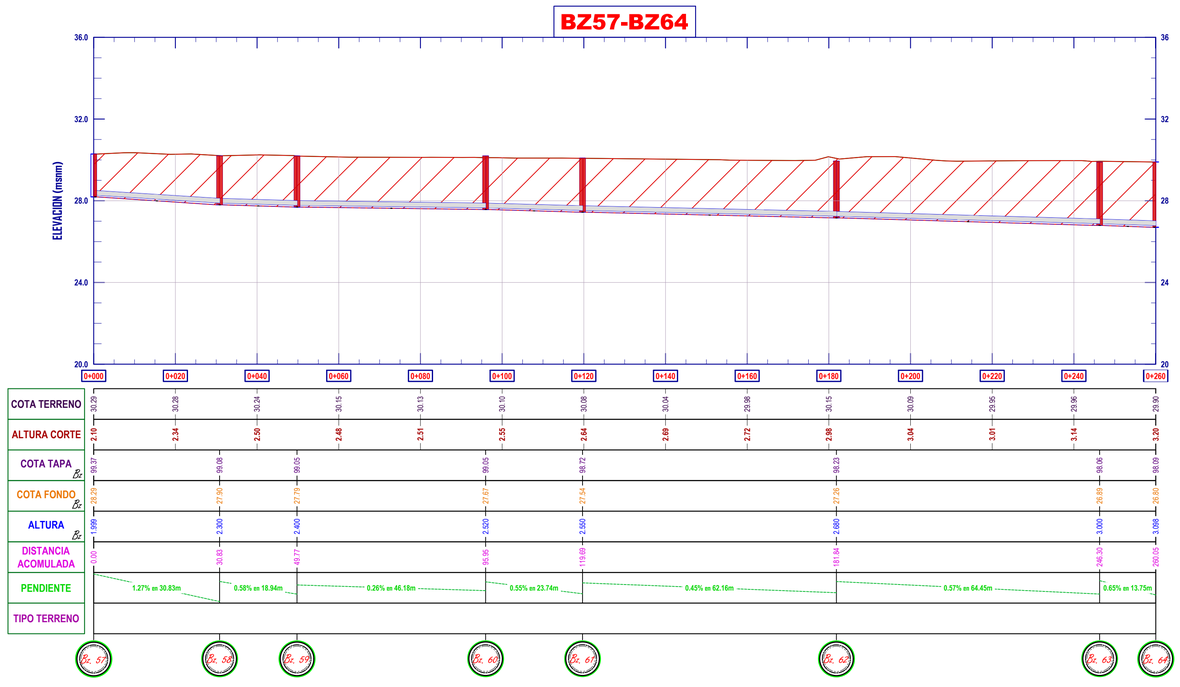
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: INDICADA

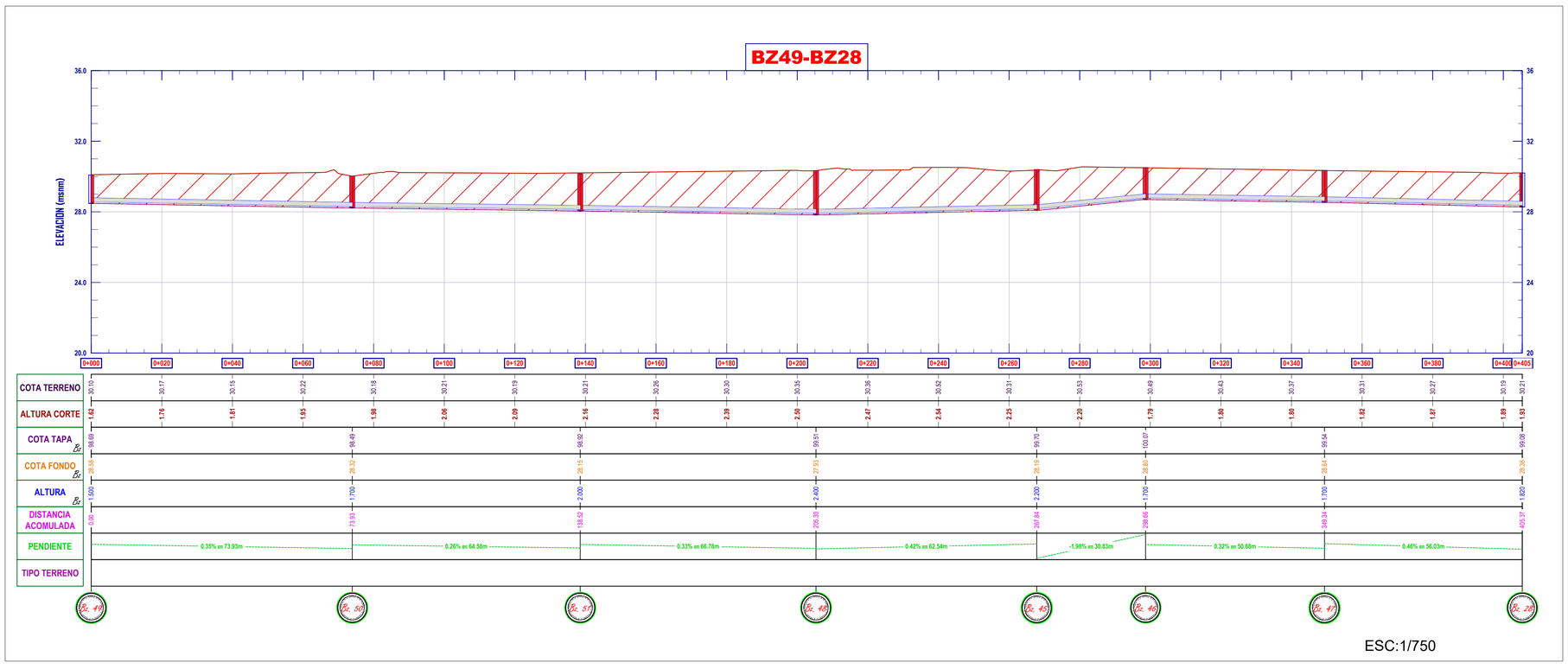
LAMINA: PP- 04

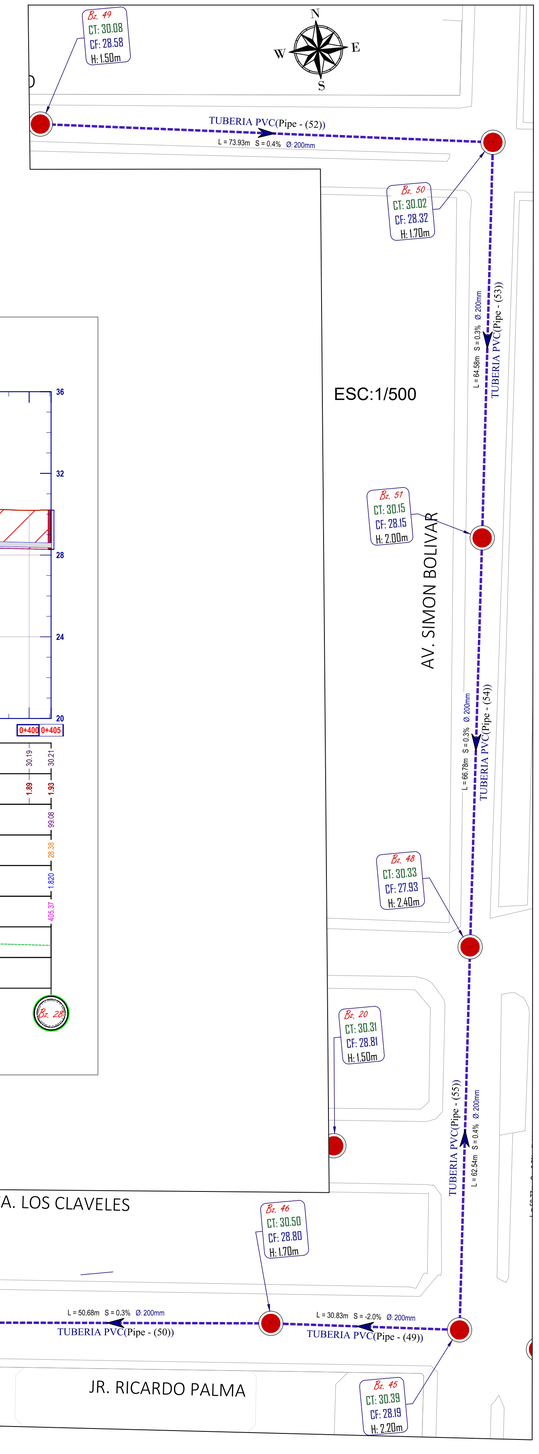


ESC:1/750



USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LÁMINA: PP- 05





USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: PLANTA Y PERFIL

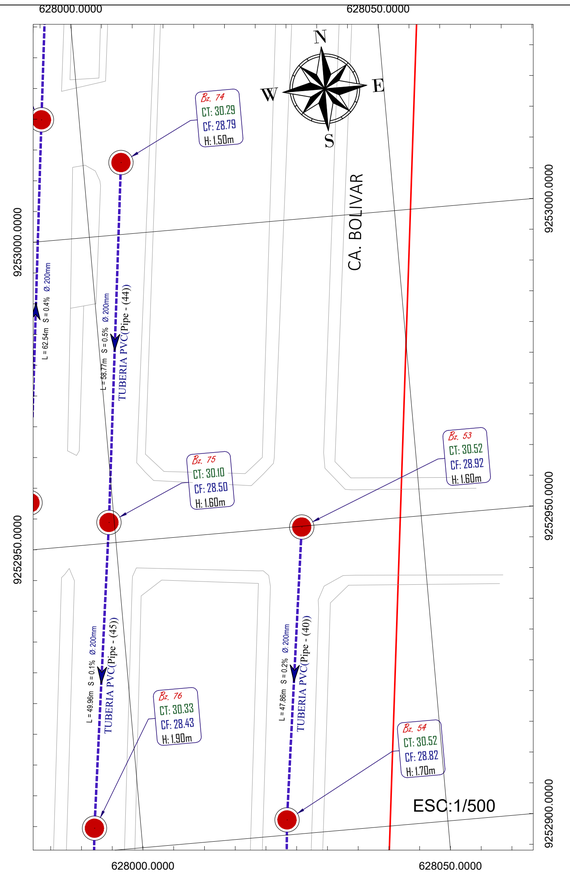
Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

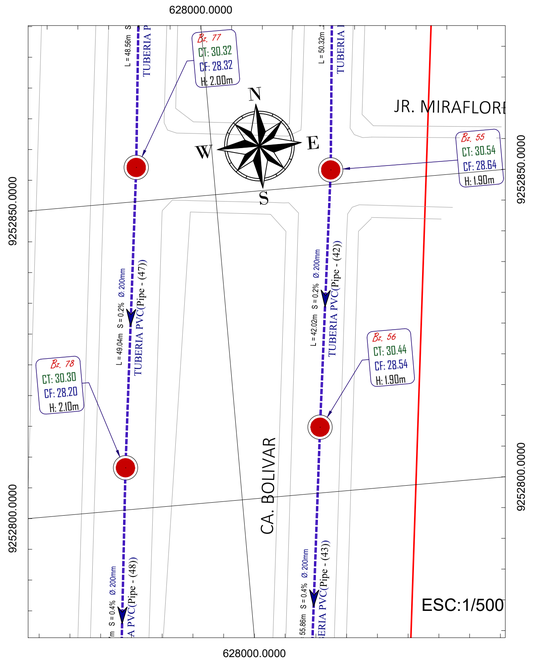
Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

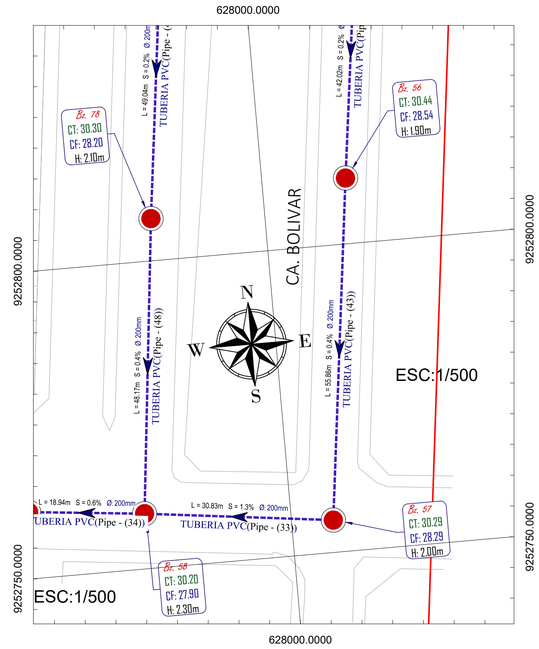
FECHA: OCTUBRE 2023

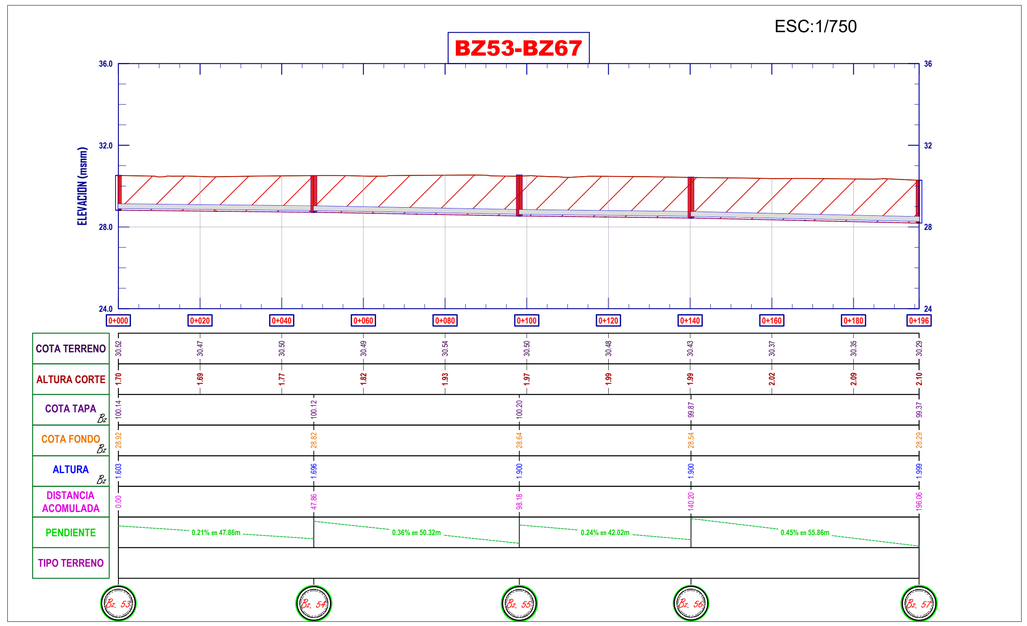
ESCALA: INDICADA

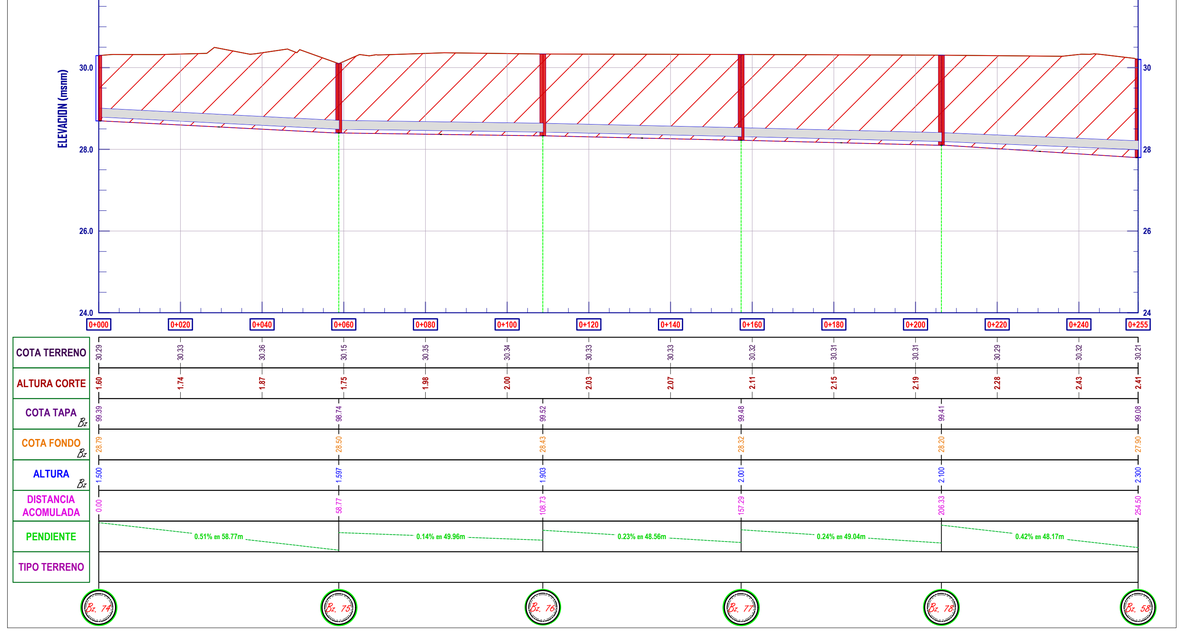
LÁMINA: PP- 06











USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: PLANTA Y PERFIL

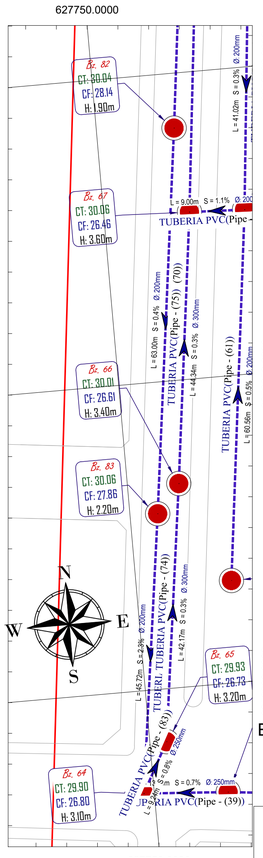
Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

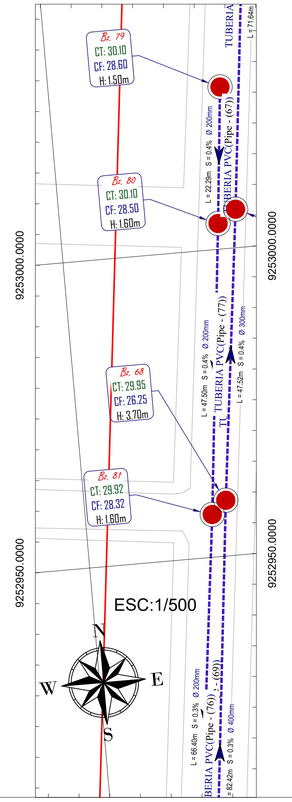
Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

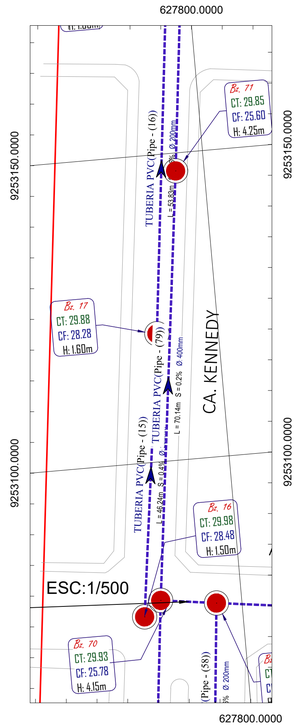
FECHA: OCTUBRE 2023

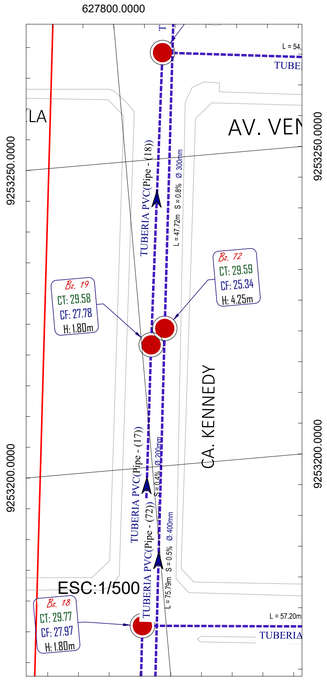
ESCALA: INDICADA

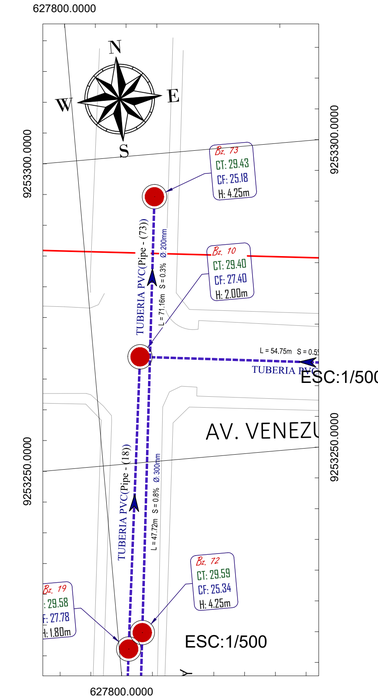
LAMINA: PP- 07

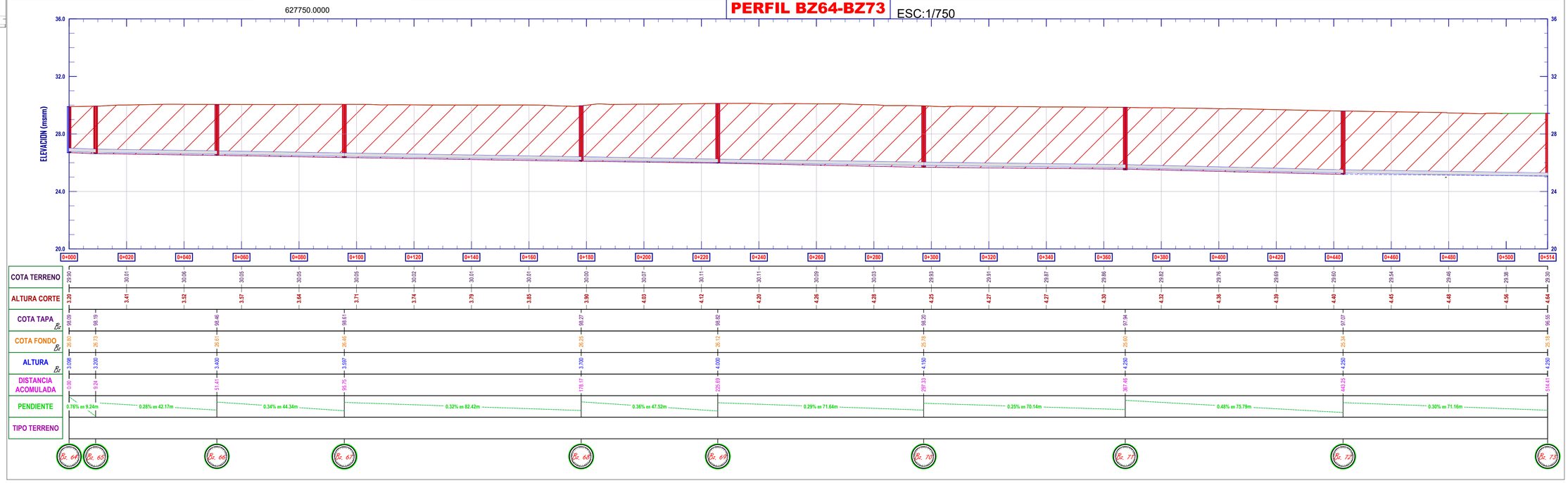












USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:
EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: PLANTA Y PERFIL

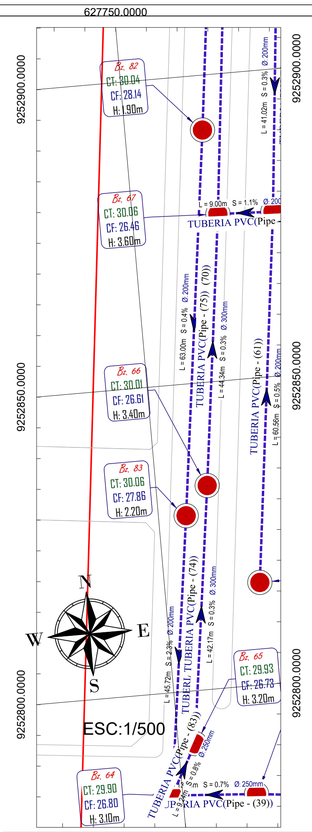
Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

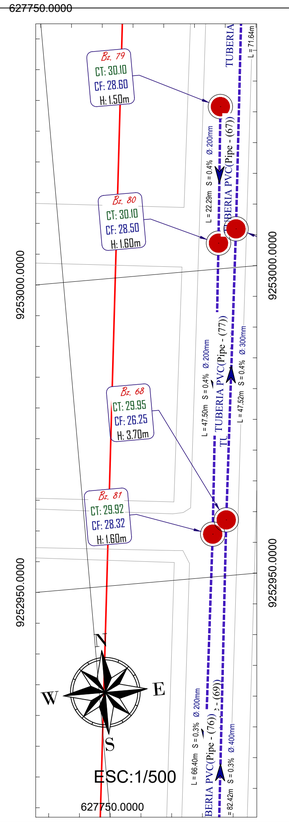
Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

FECHA: OCTUBRE 2023

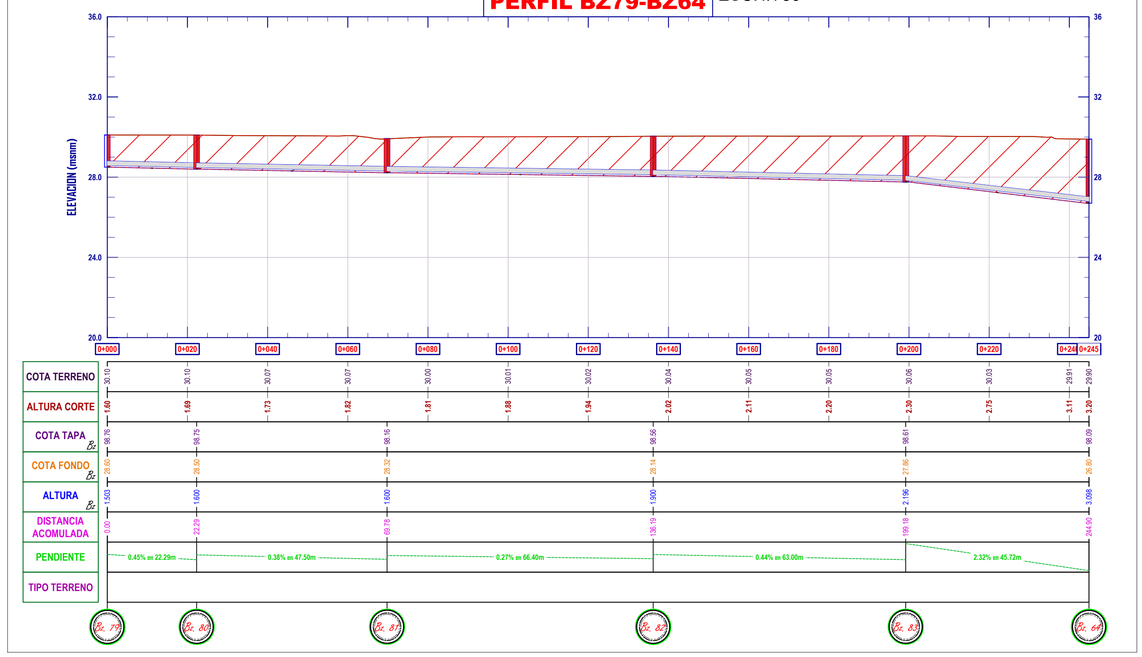
ESCALA: INDICADA

LAMINA: PP- 08

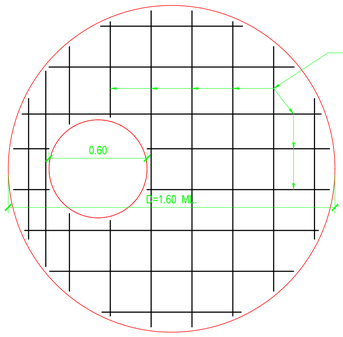




PERFIL BZ79-BZ64 ESC:1/750

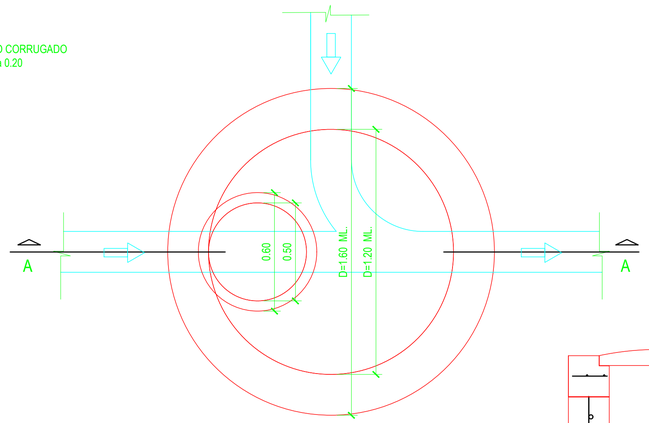


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
		Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LÁMINA: PP- 09



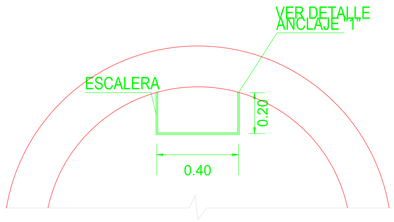
ARMADO DE LOSA DE TECHO

ESC. 1 : 20



PLANTA BUZON TIPICO

ESC. 1 : 20

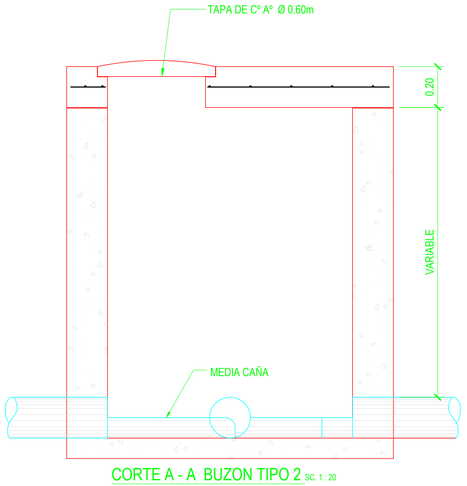


PLANTA ESCALERA

ESC:1/25

DETALLE ANCLAJE "1"

ESC:1/15



CORTE A - A BUZON TIPO 2 SC. 1 : 20

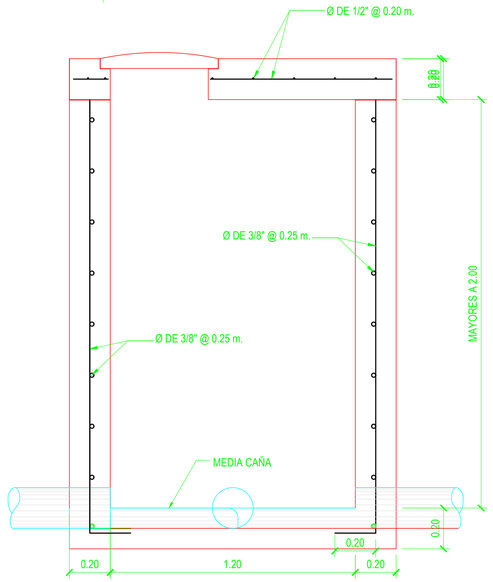
ESPECIFICACIONES TECNICAS

LOSA DE TECHO CONCRETO fc'=210Kg/Cm2

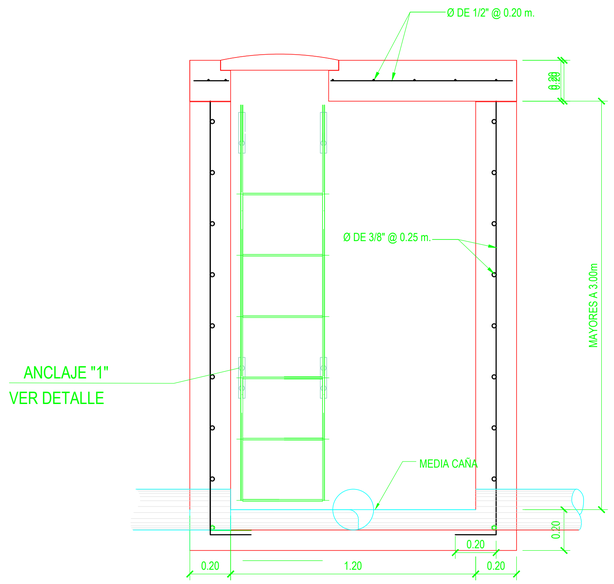
LOSA DE FONDO CONCRETO fc'=140Kg/Cm2+ 30% P.M.

ACERO EN LOSA DE TECHO fy'=4200 Kg/Cm2

RECUBRIMIENTOS MIN. = 2.5 Cm



CORTE A - A BUZON TIPO 1 SC. 1 : 20



ELEVACION FRONTAL

ESCALERA DE GATO EN BUZON

ESC:1/20

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: DETALLES DE BUZON	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: DB- 01

627600.00 627800.00 628000.00 628200.00 628400.00

9253200.00 9253000.00 9252800.00

DIRECCION NORTE

RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

T.E Reservorio N2 3,000m3

Reservorio N1 3,000m3

T.E. NORTE

51.20m

52.80m

106.90m

PASAJE S/N

PSJE. NICARAGUA

PROLONG. AV. MEXICO

AV. VENEZUELA

AV. MEXICO

L= 388.45m ø500mm PVC

ø400mm PVC

LINEA DE REFORZAMIENTO HACIA VILLA HERMOSA

464.15m ø20"

LINEA DE IMPULSIÓN HACIA VILLA HERMOSA

MERCADO MOSHOQUEQUE

CA. KENNEDY

CA. BRASIL

AV. SIMON BOLIVAR

PJE. EL ENREJADO BOLIVAR

CA. BOLIVAR

AV. SAN ANTONIO

JR. SAN ANTONIO

CA. LOS CLAVELES

JR. RICARDO PALMA

P.JE. LOS ALMACENES

P.JE. MONTERRICO

P.JE. MIGUEL GRAU

P.JE. BOLOGNESI

CA. RAMON CASTILLA

P.JE. MIRAFLORES

JR. MIRAFLORES

AV. EL DORADO

KENNEDY

LOS LAURELES

GCI

LEYENDA

	MANZANA
	VEREDA
	AREA DE ESTUDIO
	DETALLES
	CRUZ
	TEE
	90°
	V. AIRE EXISTENTE
	V. AIRE
	GRIFO CONTRA INCENDIO
	TAPON
	DIRECCION ABASTECIMIENTO
	LINEA DE REFORZAM.
	LINEA DE INPULSION

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: RED DE AGUA POTABLE

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

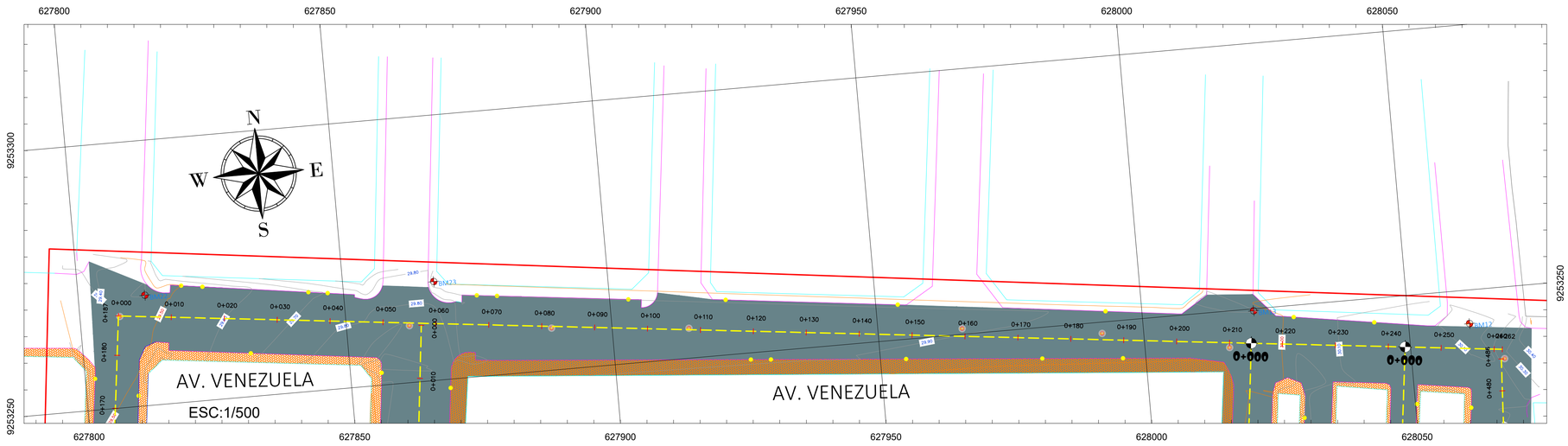
Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

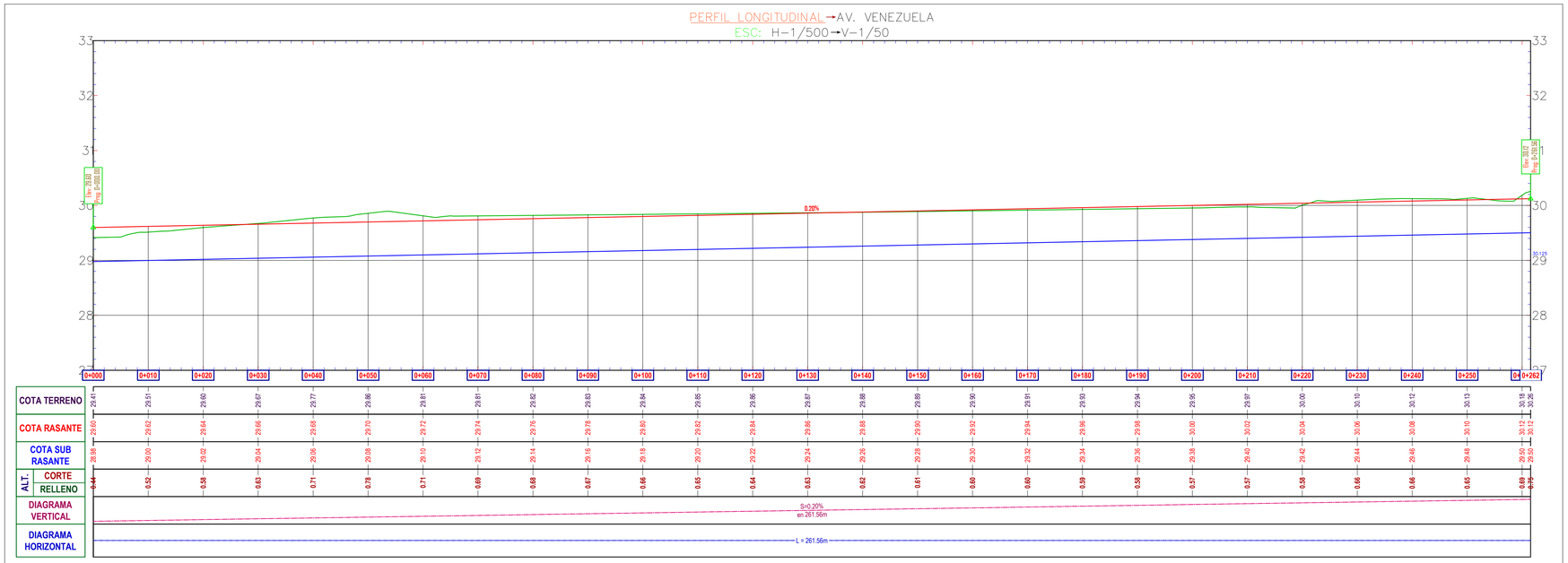
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:1250

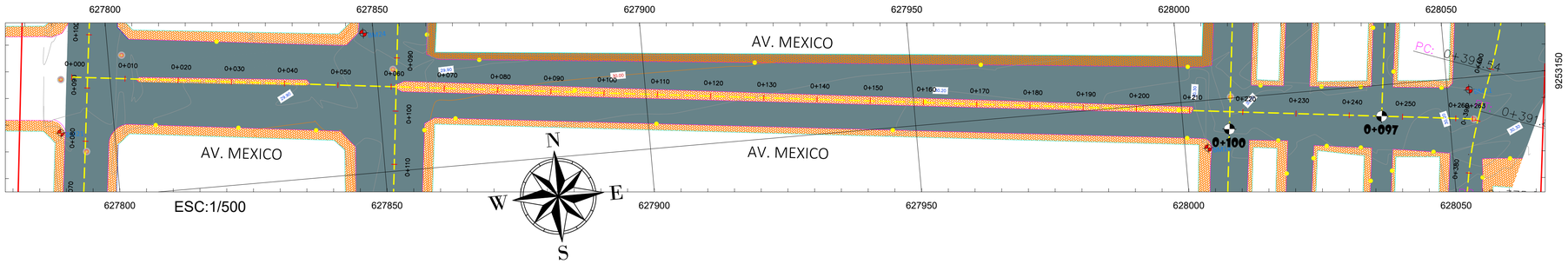
LAMINA: RD- 01

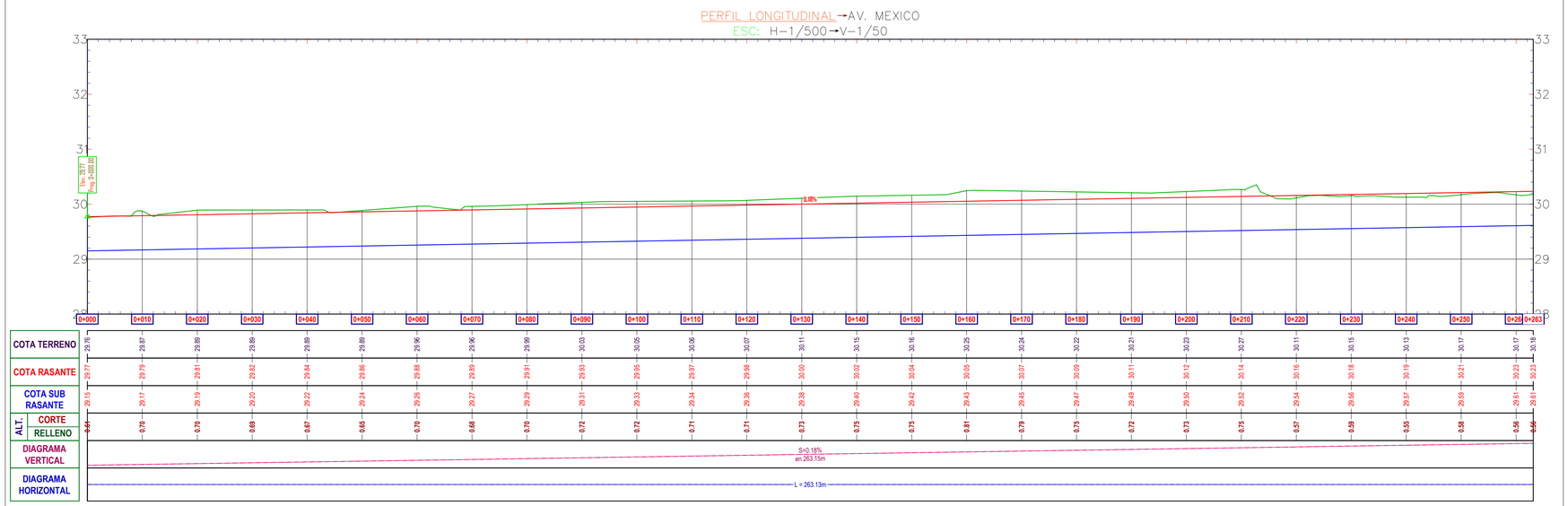
CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE:LA NATURALEZA SOSTIENE LA VIDA UNIVERSAL DE TODOS LOS SERES.



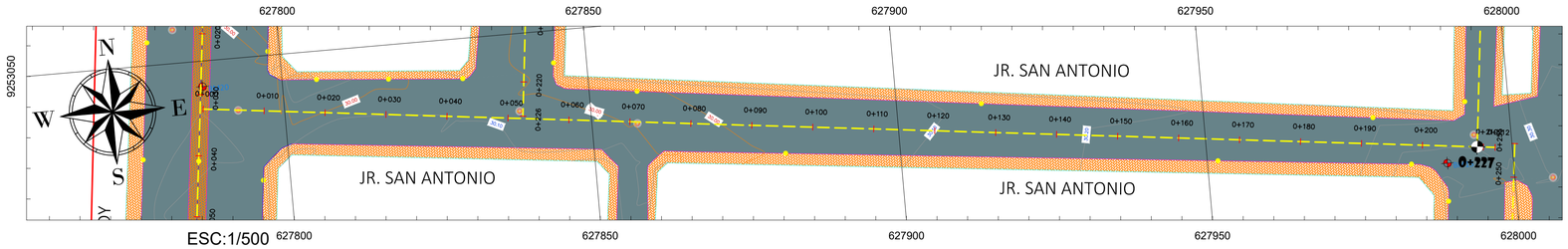


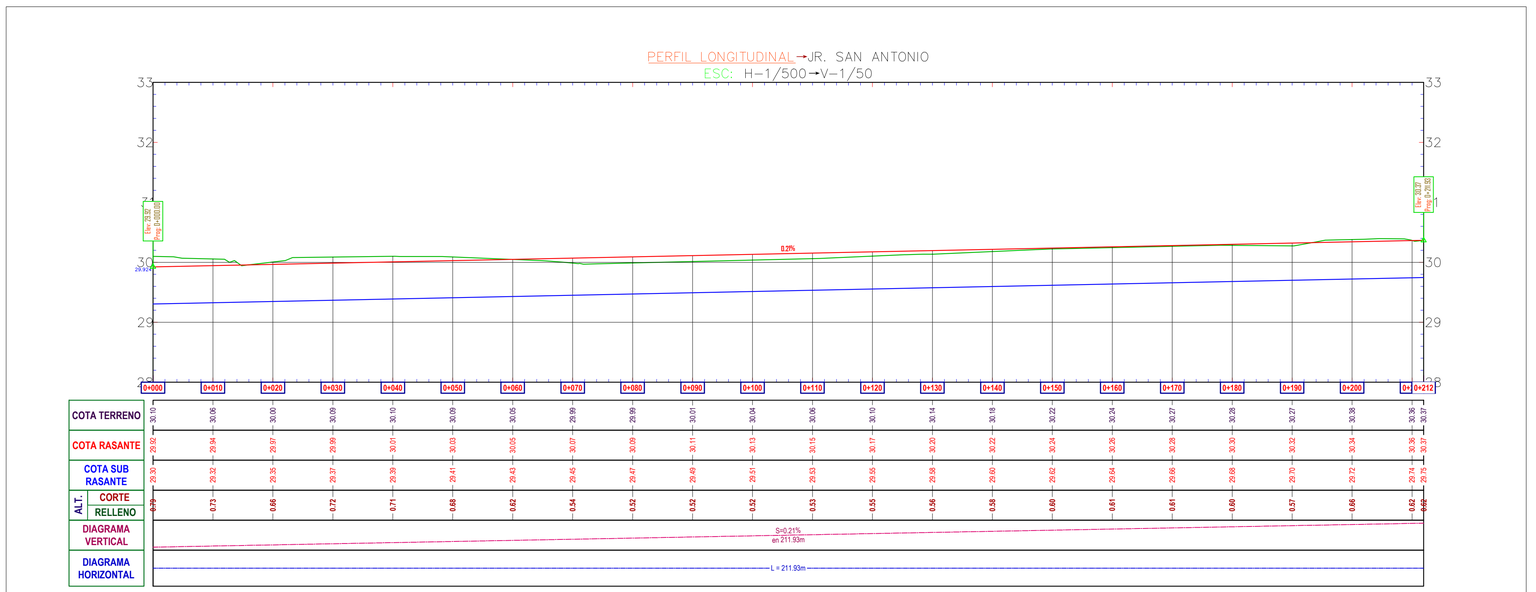
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 01



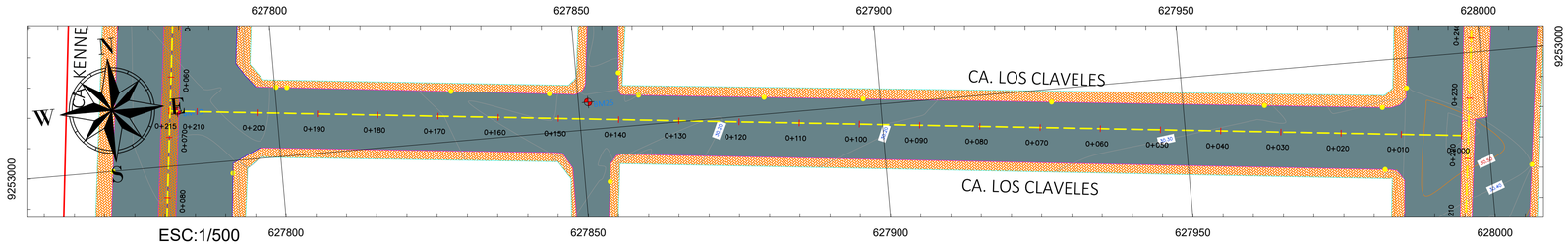


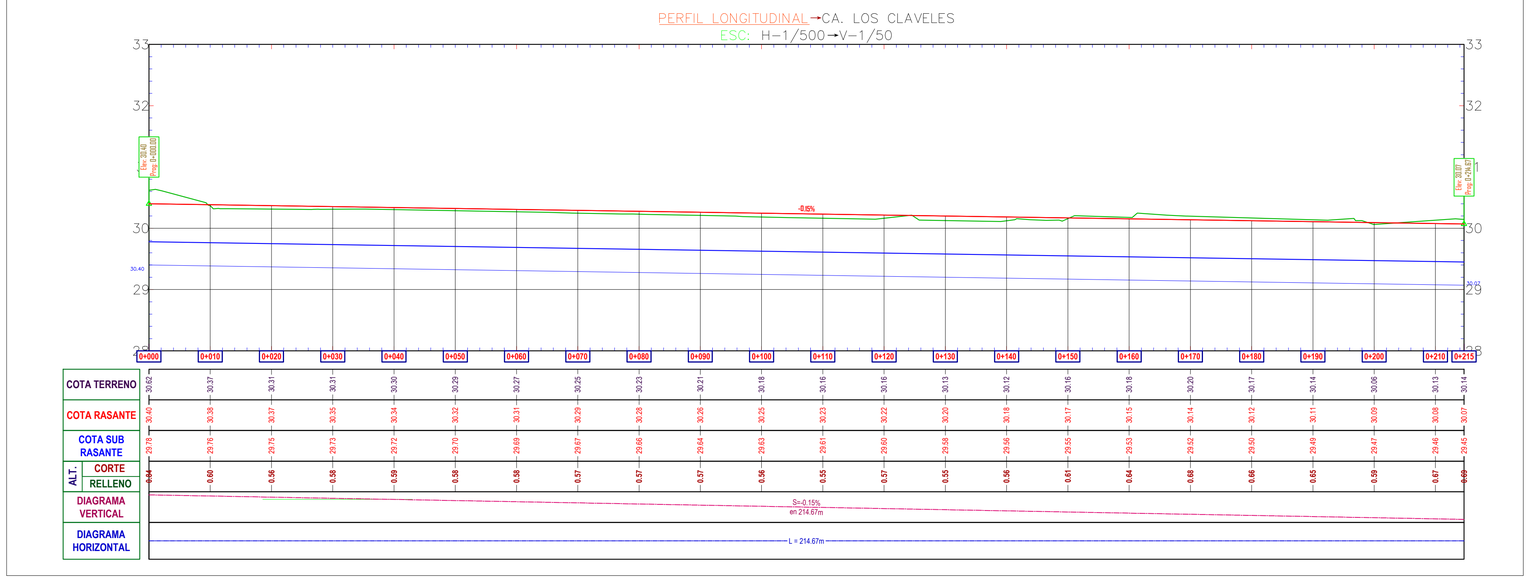
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO** Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: INDICADA LAMINA: PP- 02



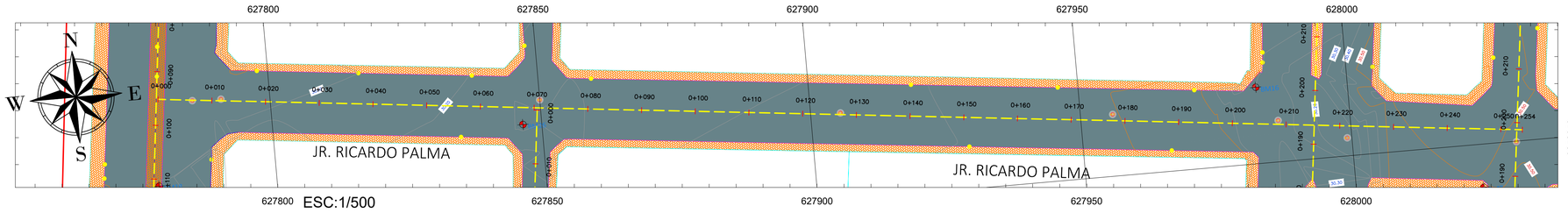


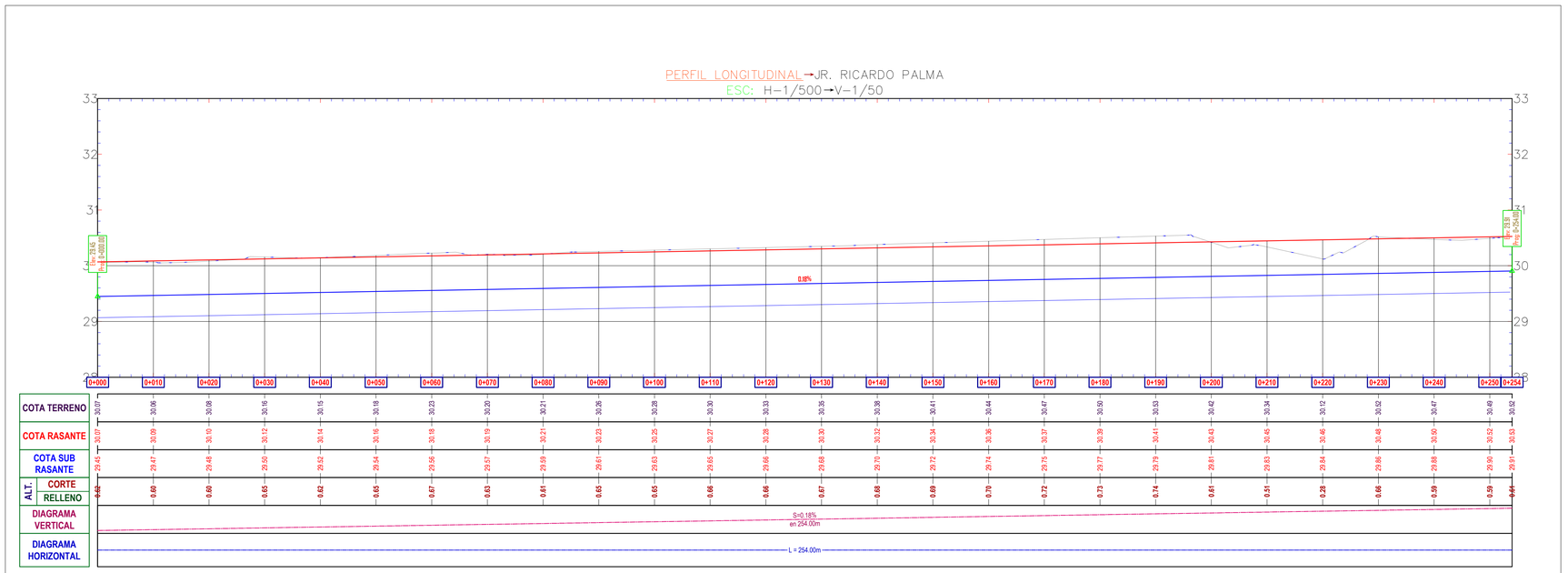
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: INDICADA LAMINA: PP- 03



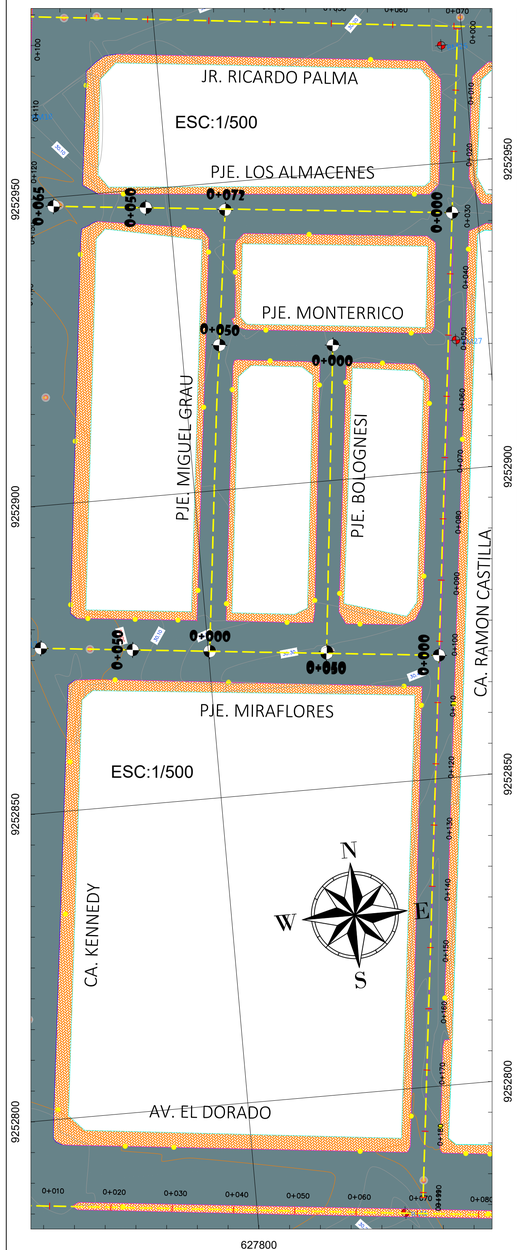


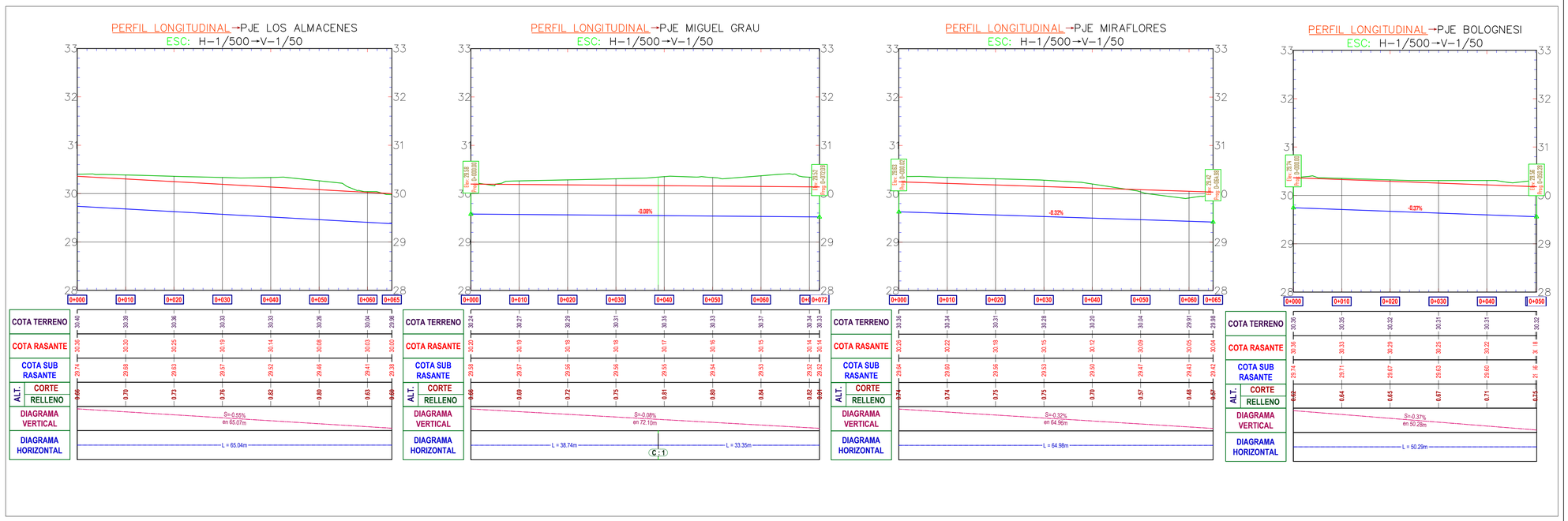
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: OCTUBRE 2023
			ESCALA: INDICADA
			LAMINA: PP- 04

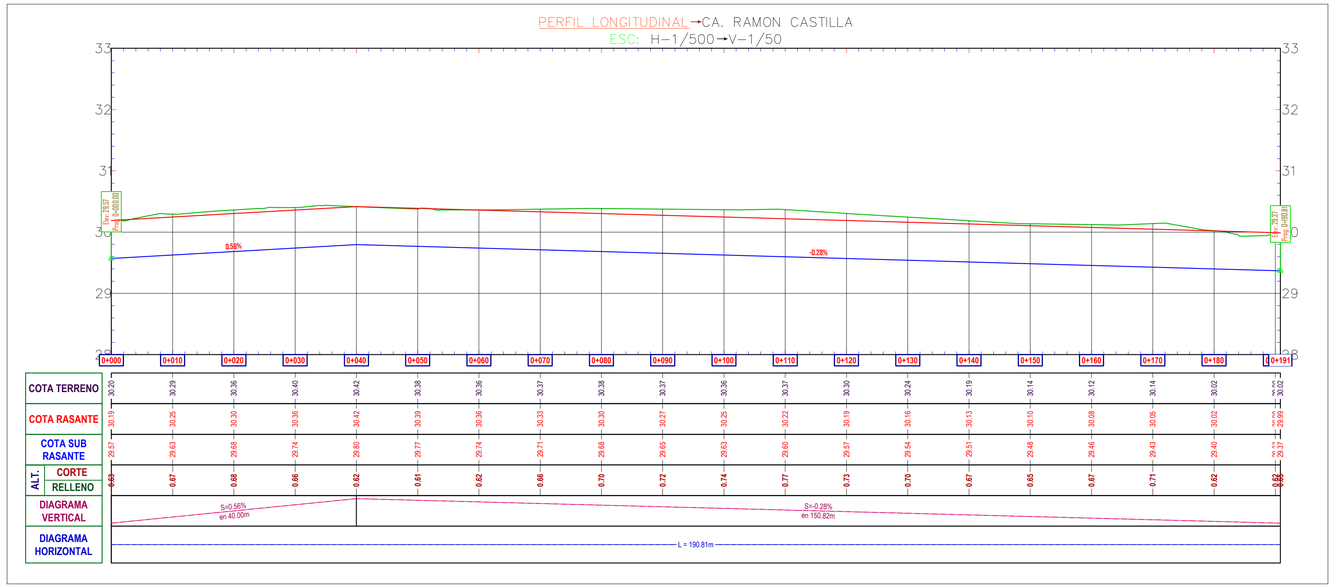




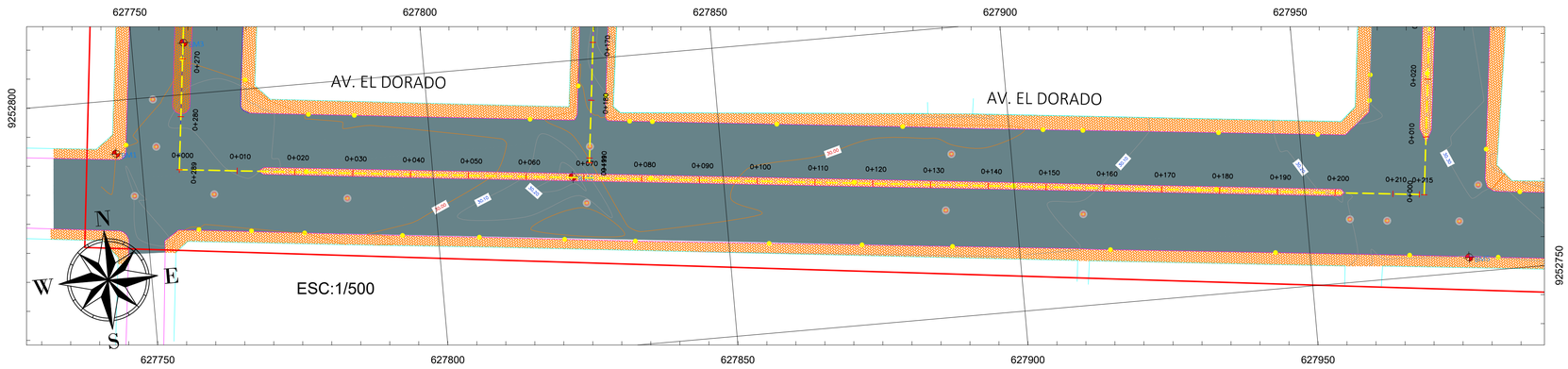
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 05

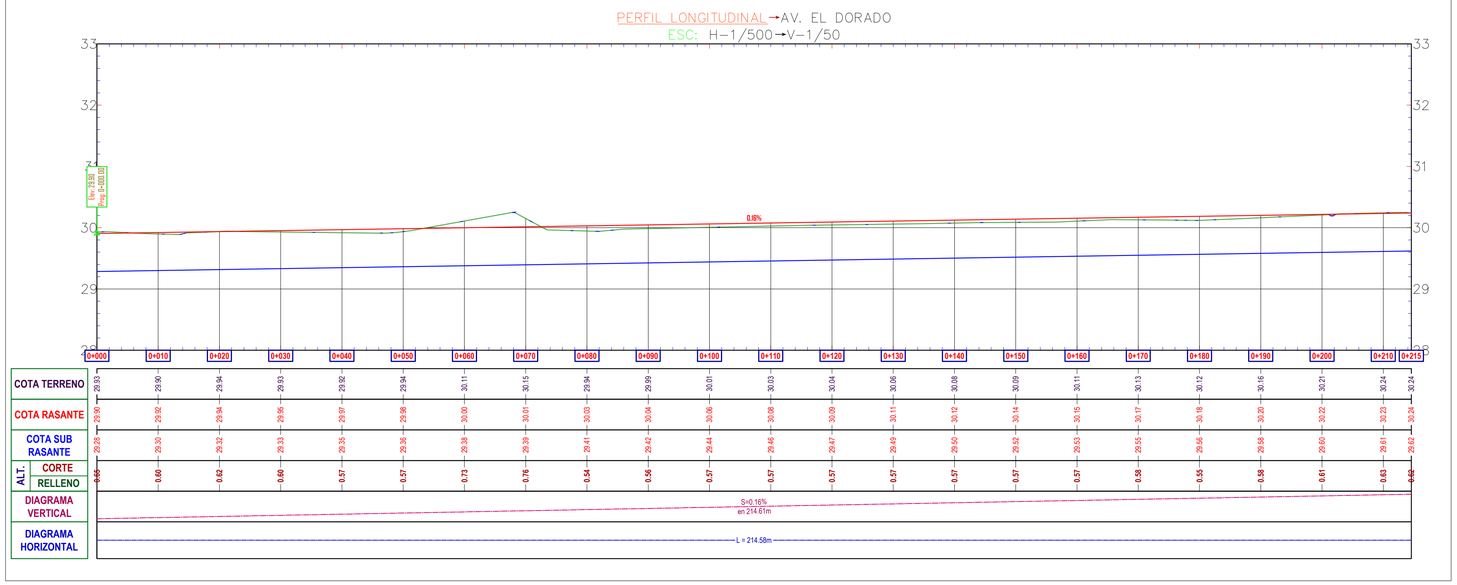




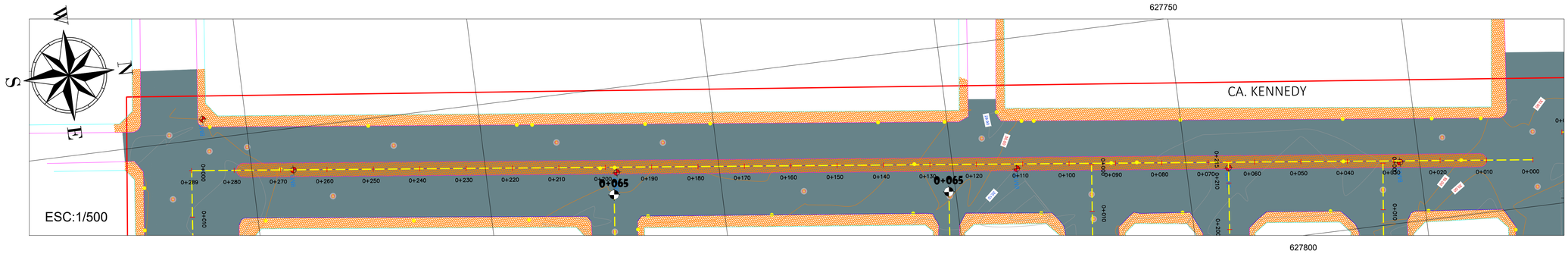


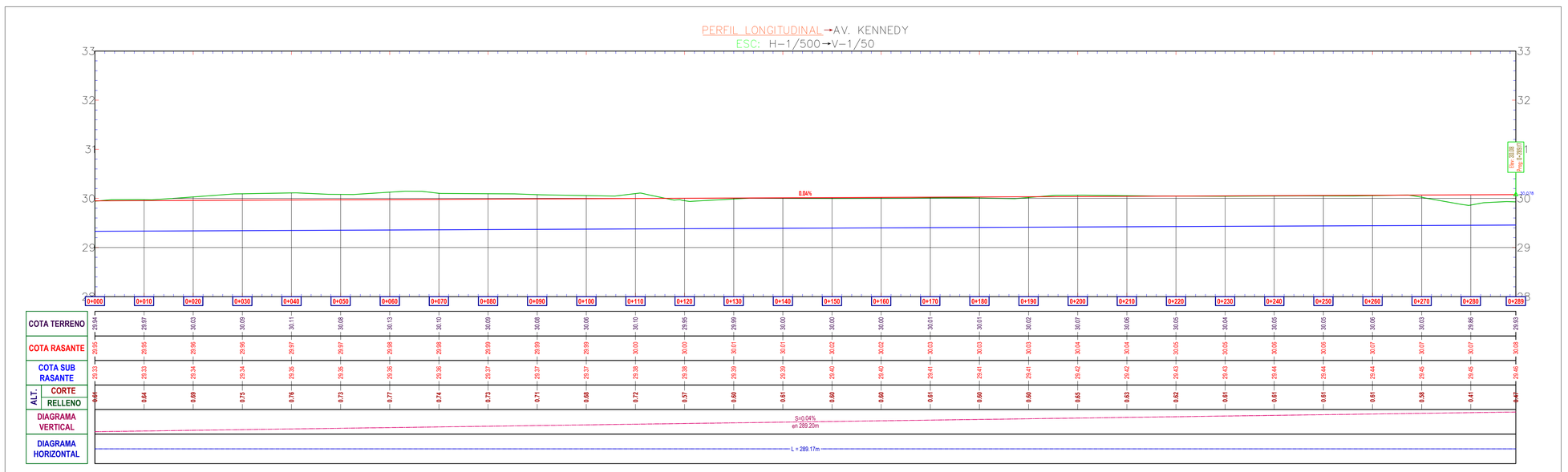
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LÁMINA: PP- 06



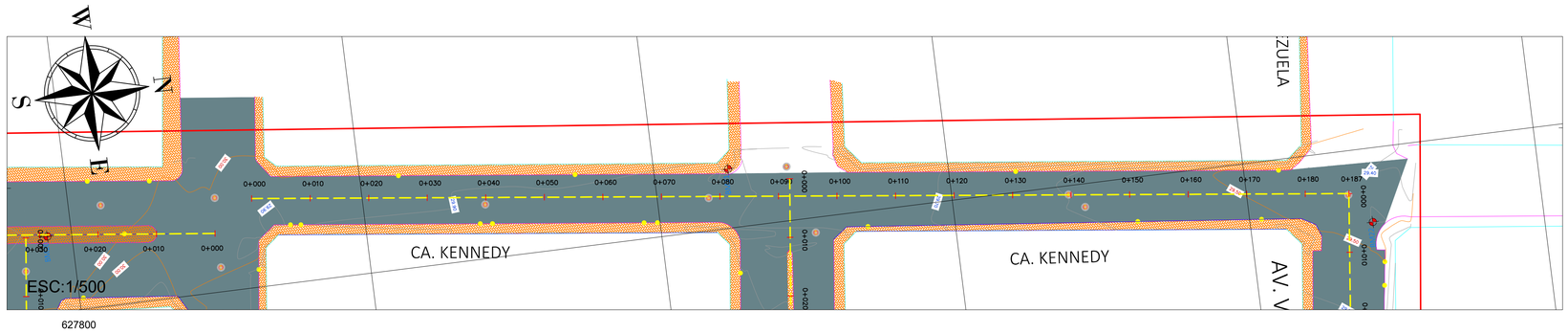


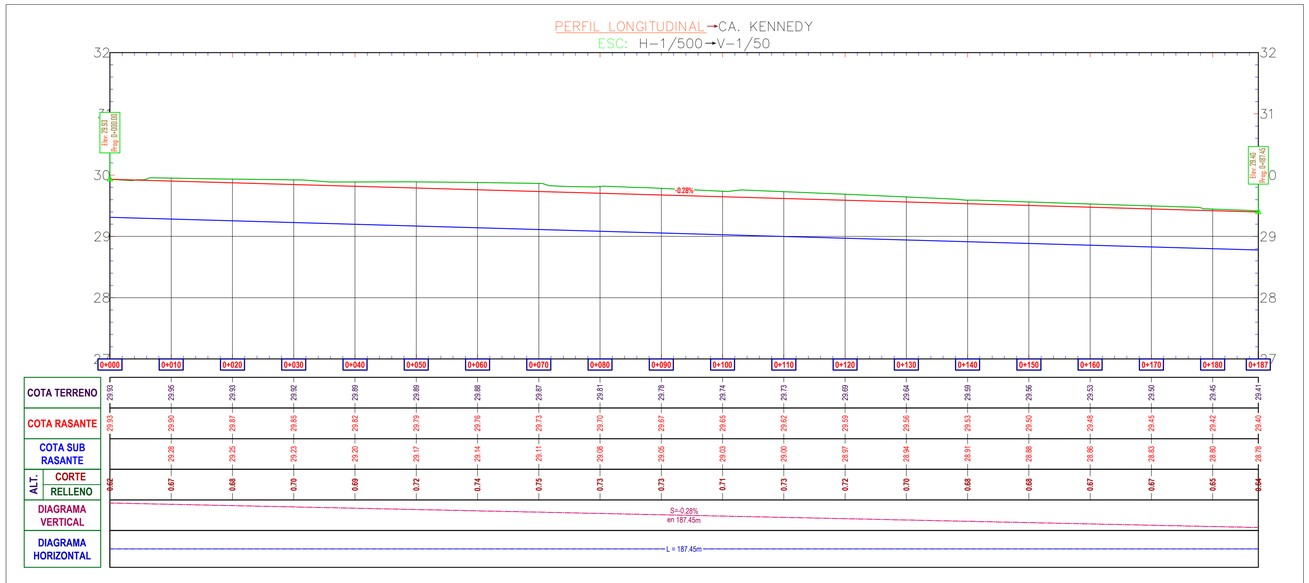
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 07



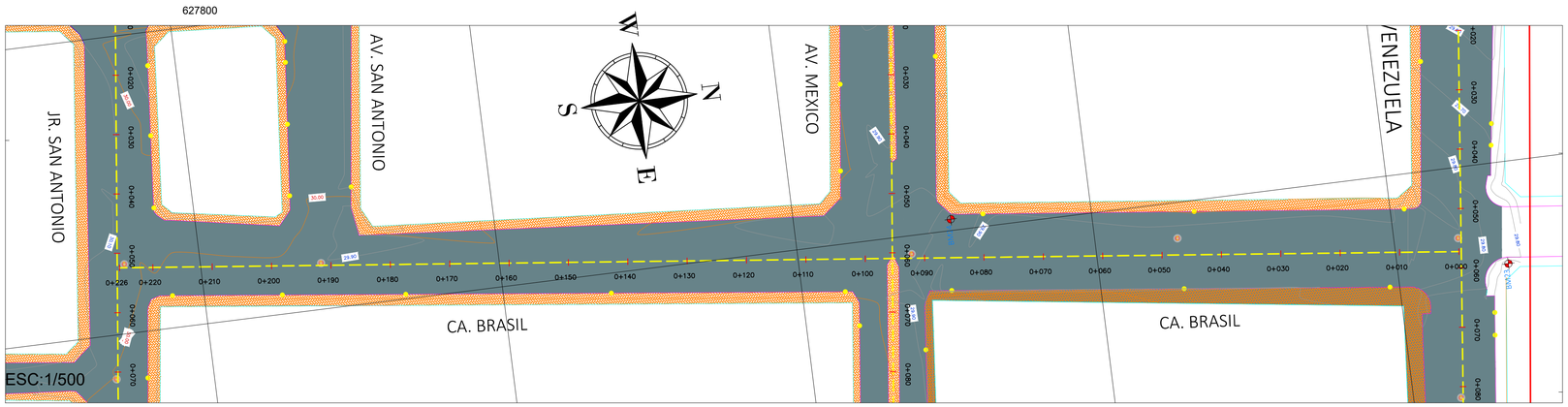


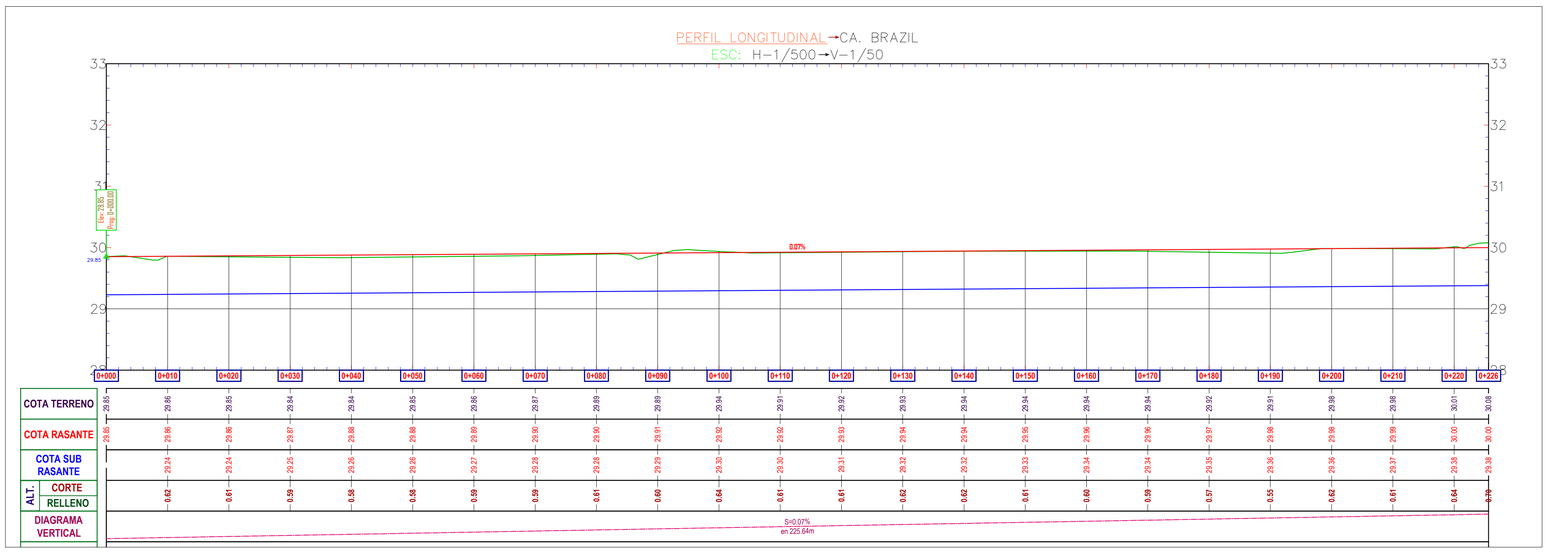
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 08



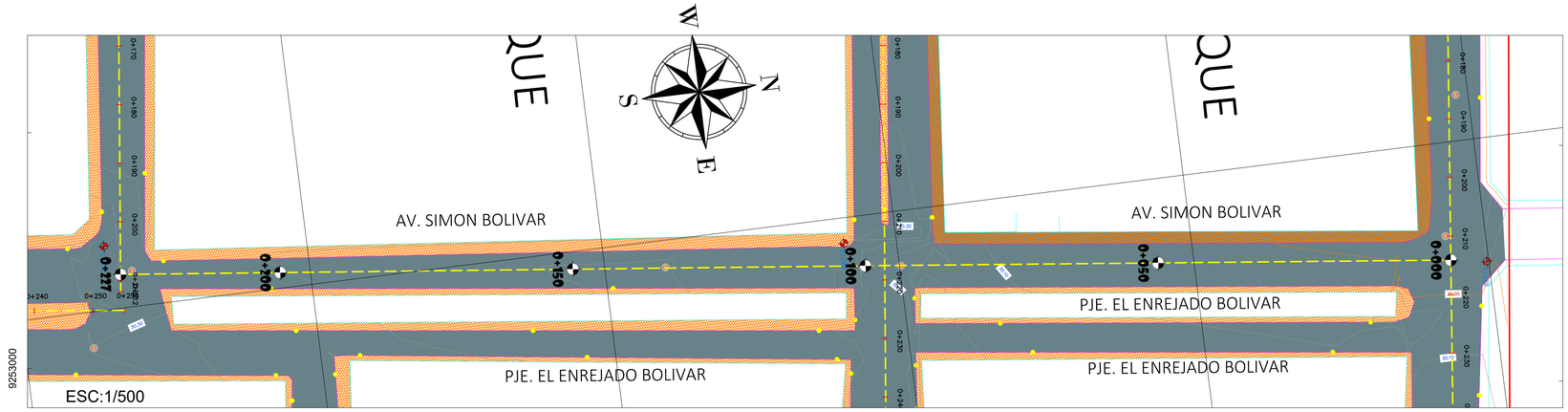


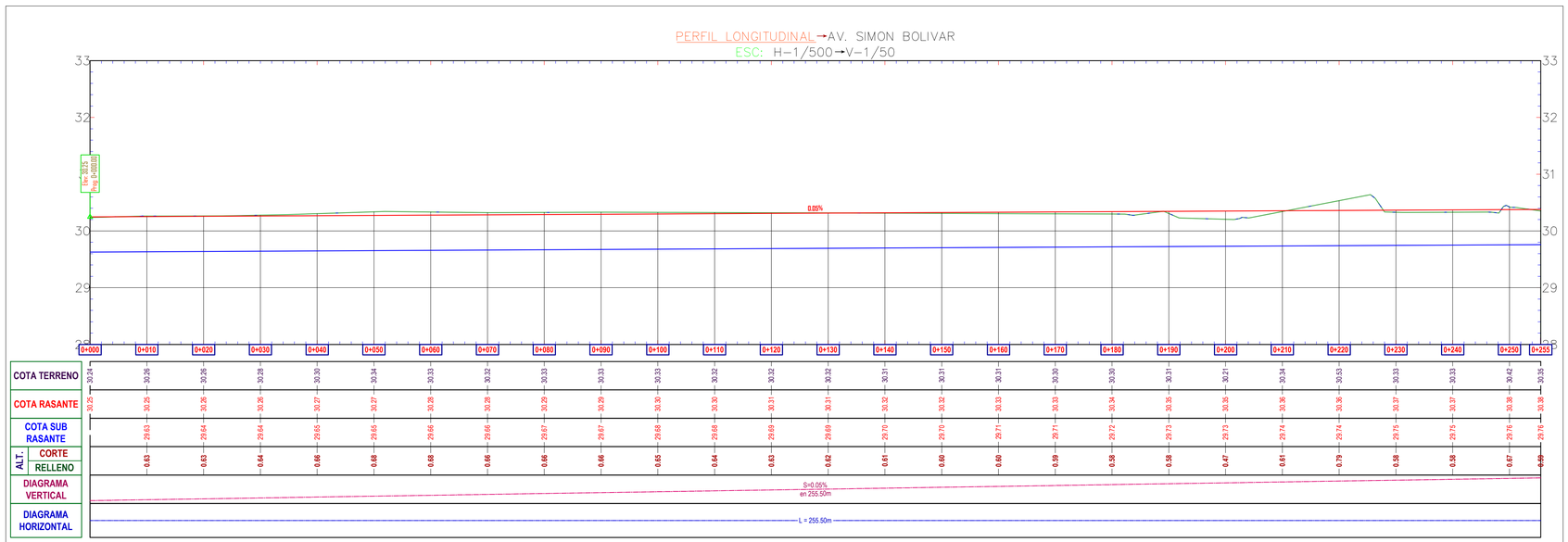
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: INDICADA LAMINA: PP- 09



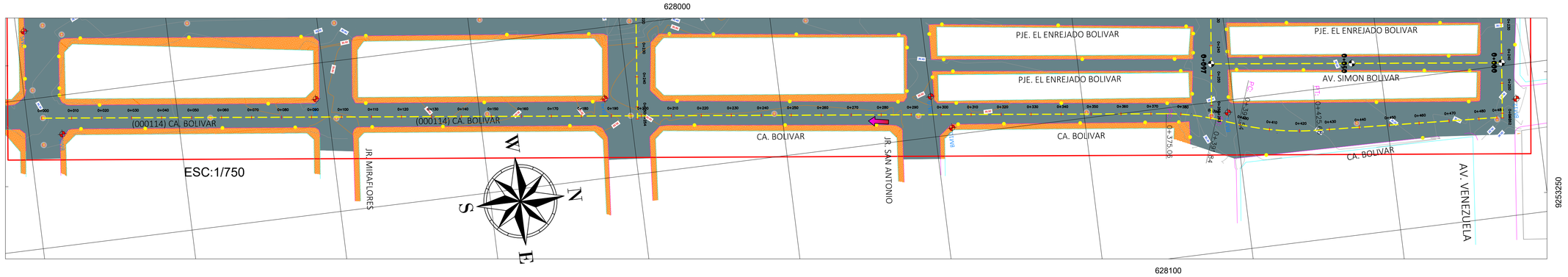


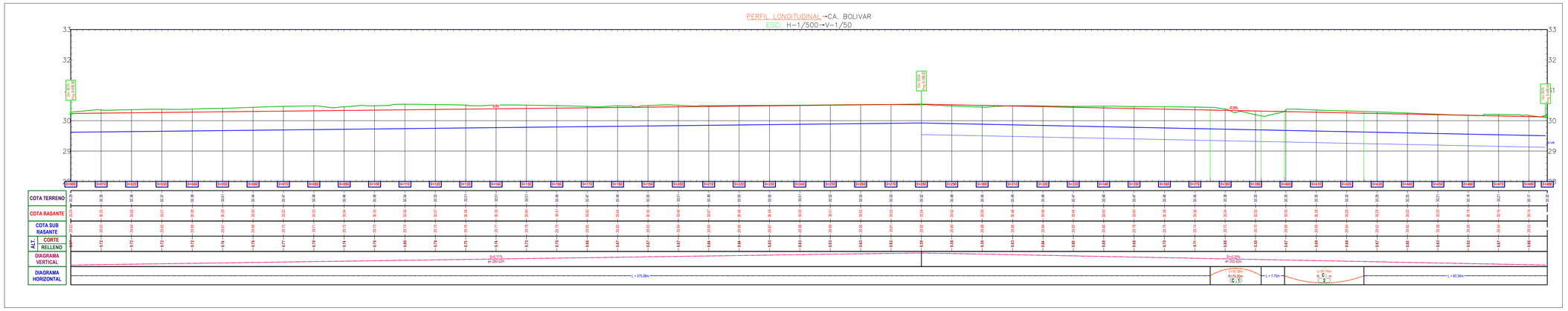
USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 10

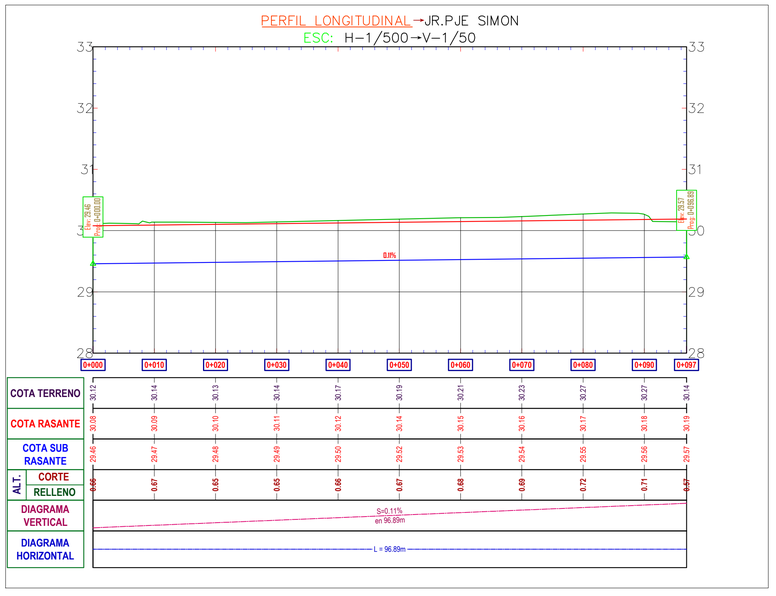




USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 11



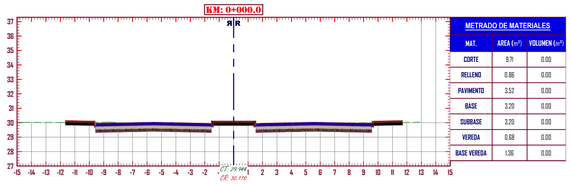




USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**		Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: PLANTA Y PERFIL	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA	Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: INDICADA
				Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PP- 12

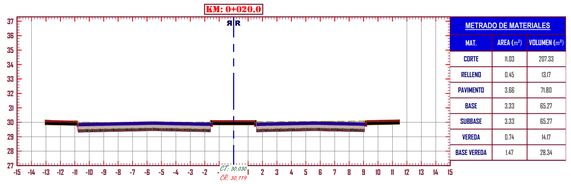
SECCIONES AV KENEDY

KM: 0+000.0



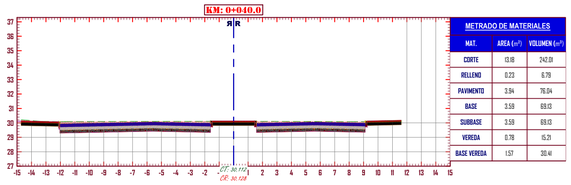
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.71	0.00
RELLENO	0.86	0.00
PAVIMENTO	3.52	0.00
BASE	3.20	0.00
SUBBASE	3.20	0.00
VEREDA	0.88	0.00
BASE VEREDA	1.36	0.00

KM: 0+020.0



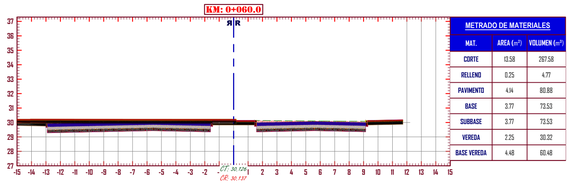
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.03	207.33
RELLENO	0.45	13.17
PAVIMENTO	3.66	71.80
BASE	3.33	65.27
SUBBASE	3.33	65.27
VEREDA	0.74	14.17
BASE VEREDA	1.47	28.34

KM: 0+040.0



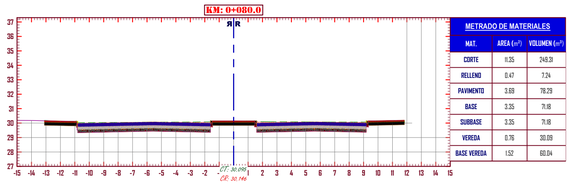
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	13.18	242.01
RELLENO	0.23	6.79
PAVIMENTO	3.94	76.04
BASE	3.58	69.13
SUBBASE	3.58	69.13
VEREDA	0.78	15.21
BASE VEREDA	1.57	30.41

KM: 0+060.0



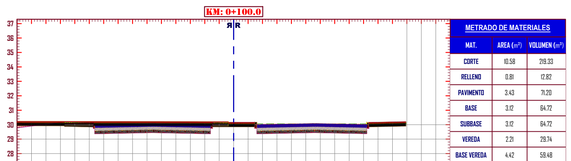
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	13.58	267.58
RELLENO	0.25	4.77
PAVIMENTO	4.14	80.88
BASE	3.77	73.53
SUBBASE	3.77	73.53
VEREDA	2.25	30.32
BASE VEREDA	4.48	60.48

KM: 0+080.0



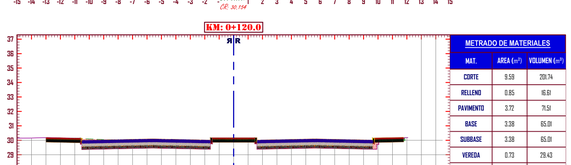
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.35	248.39
RELLENO	0.47	7.24
PAVIMENTO	3.69	78.29
BASE	3.35	71.18
SUBBASE	3.35	71.18
VEREDA	0.76	30.09
BASE VEREDA	1.52	60.04

KM: 0+100.0



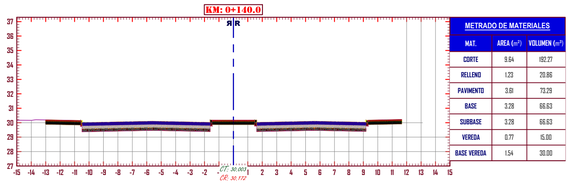
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.58	219.33
RELLENO	0.91	17.82
PAVIMENTO	3.43	71.20
BASE	3.12	64.72
SUBBASE	3.12	64.72
VEREDA	2.21	29.74
BASE VEREDA	4.42	58.48

KM: 0+120.0



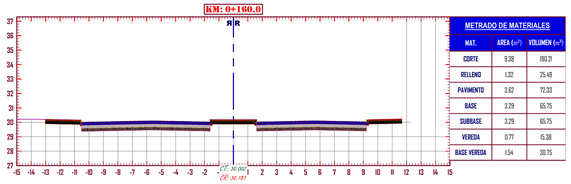
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.58	209.74
RELLENO	0.85	16.91
PAVIMENTO	3.72	75.51
BASE	3.38	65.01
SUBBASE	3.38	65.01
VEREDA	0.73	29.43
BASE VEREDA	1.46	58.86

KM: 0+140.0



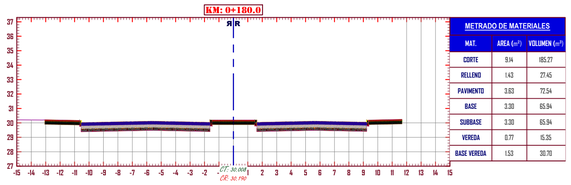
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.64	192.27
RELLENO	1.23	20.86
PAVIMENTO	3.81	73.29
BASE	3.28	66.63
SUBBASE	3.28	66.63
VEREDA	0.77	15.00
BASE VEREDA	1.54	30.00

KM: 0+160.0



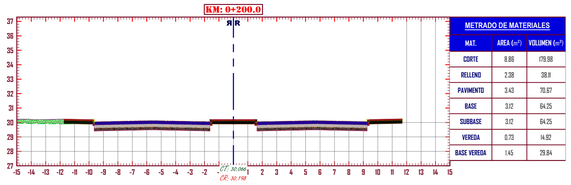
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.38	193.21
RELLENO	1.32	25.49
PAVIMENTO	3.62	72.33
BASE	3.29	65.75
SUBBASE	3.29	65.75
VEREDA	0.77	15.38
BASE VEREDA	1.54	30.75

KM: 0+180.0



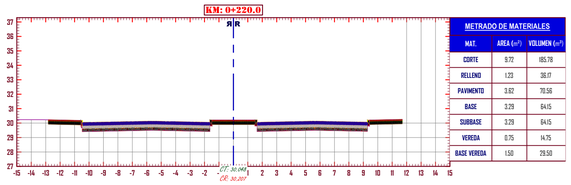
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.14	185.27
RELLENO	1.43	27.45
PAVIMENTO	3.63	72.54
BASE	3.30	65.94
SUBBASE	3.30	65.94
VEREDA	0.77	15.35
BASE VEREDA	1.53	30.70

KM: 0+200.0



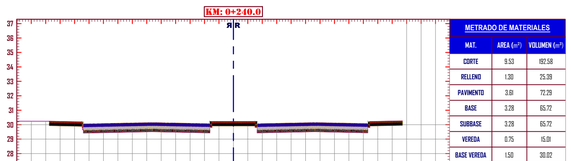
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.86	179.88
RELLENO	2.38	38.11
PAVIMENTO	3.43	70.87
BASE	3.12	64.25
SUBBASE	3.12	64.25
VEREDA	0.73	14.92
BASE VEREDA	1.45	29.84

KM: 0+220.0



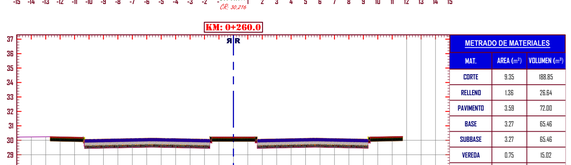
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.72	185.78
RELLENO	1.23	38.17
PAVIMENTO	3.62	70.56
BASE	3.29	64.15
SUBBASE	3.29	64.15
VEREDA	0.75	14.75
BASE VEREDA	1.50	29.50

KM: 0+240.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.53	192.58
RELLENO	1.30	25.39
PAVIMENTO	3.61	72.29
BASE	3.28	65.72
SUBBASE	3.28	65.72
VEREDA	0.75	15.01
BASE VEREDA	1.50	30.02

KM: 0+260.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.35	188.85
RELLENO	1.36	26.64
PAVIMENTO	3.58	72.00
BASE	3.27	65.46
SUBBASE	3.27	65.46
VEREDA	0.75	15.02
BASE VEREDA	1.50	30.05

CUADRO DE METRADOS - AV. KENNEDY

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	9.71	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	11.03	0.45	207.33	13.17	207.33	13.17	**194.16**
0+040	13.18	0.23	242.01	6.79	449.34	19.95	**429.38**
0+060	13.58	0.25	267.58	4.77	716.91	24.72	**692.19**
0+080	11.35	0.47	249.39	7.24	966.23	31.96	**934.27**
0+100	10.58	0.91	219.33	17.82	1185.56	44.77	**1140.78**
0+120	9.58	0.85	209.74	16.91	1397.30	61.69	**1335.61**
0+140	9.64	1.23	192.27	20.86	1589.57	82.24	**1497.33**
0+160	9.38	1.32	190.21	25.49	1779.78	107.73	**1672.05**
0+180	9.14	1.43	185.27	27.45	1965.05	135.19	**1810.86**
0+200	8.86	2.38	179.88	38.11	2135.03	173.30	**1961.73**
0+220	9.72	1.23	185.78	38.17	2320.81	209.47	**2111.34**
0+240	9.53	1.30	192.58	25.39	2513.39	234.86	**2278.52**
0+260	9.35	1.36	188.85	26.64	2702.24	261.51	**2440.73**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

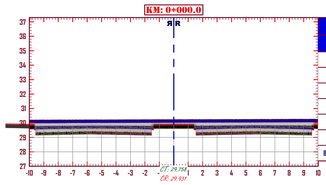
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 01

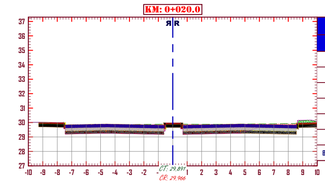
SECCIONES AV MEXICO

KM: 0+000.0



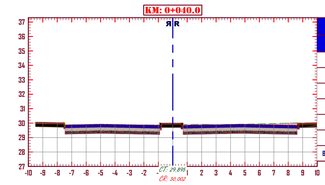
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.00	0.00
RELLENO	0.49	0.00
PAVIMENTO	7.92	0.00
BASE	7.20	0.00
SUBBASE	7.20	0.00
VEREDA	0.68	0.00
BASE VEREDA	1.36	0.00

KM: 0+020.0



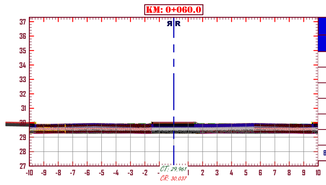
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.40	150.03
RELLENO	0.64	11.30
PAVIMENTO	3.23	111.47
BASE	2.93	101.34
SUBBASE	2.93	101.34
VEREDA	0.44	11.18
BASE VEREDA	0.88	22.36

KM: 0+040.0



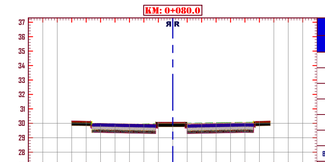
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.48	175.80
RELLENO	0.35	9.93
PAVIMENTO	3.17	63.98
BASE	2.88	58.16
SUBBASE	2.88	58.16
VEREDA	0.49	9.28
BASE VEREDA	0.98	18.57

KM: 0+060.0



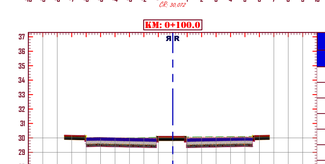
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.18	196.54
RELLENO	0.25	6.04
PAVIMENTO	7.14	103.10
BASE	6.50	93.82
SUBBASE	6.50	93.82
VEREDA	0.68	9.70
BASE VEREDA	1.36	23.41

KM: 0+080.0



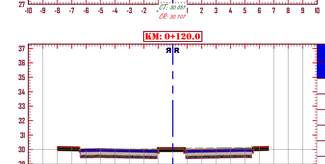
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.99	161.70
RELLENO	0.27	6.22
PAVIMENTO	1.98	91.61
BASE	1.80	82.98
SUBBASE	1.80	82.98
VEREDA	0.42	11.01
BASE VEREDA	0.84	22.03

KM: 0+100.0



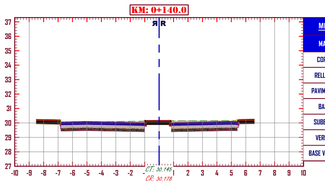
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.41	174.04
RELLENO	0.33	6.98
PAVIMENTO	2.07	40.52
BASE	1.89	36.84
SUBBASE	1.89	36.84
VEREDA	0.42	8.44
BASE VEREDA	0.85	16.88

KM: 0+120.0



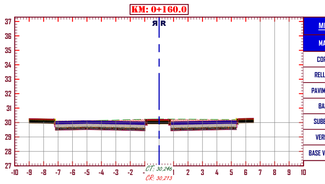
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.64	132.49
RELLENO	0.40	7.26
PAVIMENTO	2.17	42.43
BASE	1.97	38.58
SUBBASE	1.97	38.58
VEREDA	0.42	8.46
BASE VEREDA	0.85	16.93

KM: 0+140.0



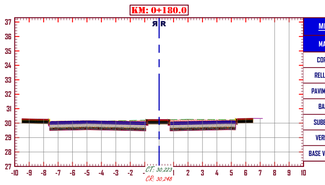
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.69	137.32
RELLENO	0.39	7.88
PAVIMENTO	2.27	44.34
BASE	2.06	40.31
SUBBASE	2.06	40.31
VEREDA	0.42	8.49
BASE VEREDA	0.85	16.98

KM: 0+160.0



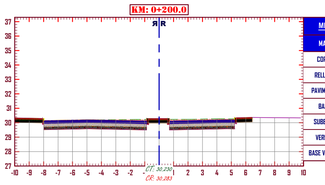
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.74	148.33
RELLENO	0.38	7.76
PAVIMENTO	2.36	46.26
BASE	2.15	42.05
SUBBASE	2.15	42.05
VEREDA	0.43	8.51
BASE VEREDA	0.85	17.03

KM: 0+180.0



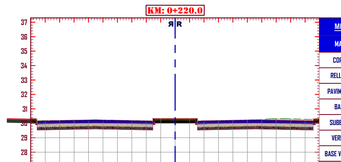
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.72	154.66
RELLENO	0.45	8.38
PAVIMENTO	2.46	48.17
BASE	2.23	43.79
SUBBASE	2.23	43.79
VEREDA	0.43	8.54
BASE VEREDA	0.86	17.08

KM: 0+200.0



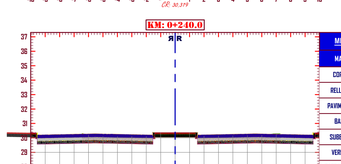
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.93	156.59
RELLENO	0.48	9.47
PAVIMENTO	2.55	50.88
BASE	2.32	45.53
SUBBASE	2.32	45.53
VEREDA	0.43	8.56
BASE VEREDA	0.86	17.13

KM: 0+220.0



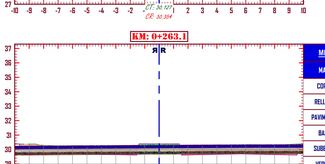
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.90	178.33
RELLENO	0.64	11.35
PAVIMENTO	3.52	68.72
BASE	3.20	55.20
SUBBASE	3.20	55.20
VEREDA	0.68	11.09
BASE VEREDA	1.36	22.18

KM: 0+240.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.72	156.30
RELLENO	0.64	12.77
PAVIMENTO	3.52	70.40
BASE	3.20	64.00
SUBBASE	3.20	64.00
VEREDA	0.68	13.60
BASE VEREDA	1.36	27.20

KM: 0+263.1



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.72	178.74
RELLENO	0.60	14.35
PAVIMENTO	4.40	91.58
BASE	4.00	83.25
SUBBASE	4.00	83.25
VEREDA	0.00	7.86
BASE VEREDA	0.00	15.73

CUADRO DE METRADOS - AV. MEXICO

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	7.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	8.40	0.64	150.03	11.30	150.03	11.30	138.73
0+040	9.48	0.35	175.80	9.93	325.83	21.22	304.60
0+060	10.18	0.25	196.54	6.04	522.37	27.27	495.10
0+080	5.99	0.27	161.70	6.22	684.07	33.49	650.59
0+100	6.41	0.33	174.04	6.98	859.11	40.46	768.65
0+120	6.64	0.40	132.49	7.26	991.60	47.72	891.88
0+140	7.09	0.39	137.32	7.88	1076.91	55.60	1021.31
0+160	7.74	0.38	148.33	7.76	1225.24	63.35	1161.88
0+180	7.72	0.45	154.66	8.38	1379.90	71.74	1308.16
0+200	7.93	0.48	156.59	9.47	1536.48	81.22	1455.27
0+220	9.90	0.64	178.33	11.35	1714.81	92.57	1622.24
0+240	5.72	0.64	156.30	12.77	1871.12	105.34	1765.77
0+263	9.73	0.60	178.74	14.35	2049.86	119.69	1930.17

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

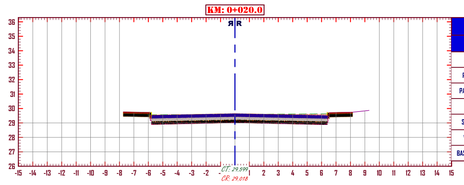
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 02

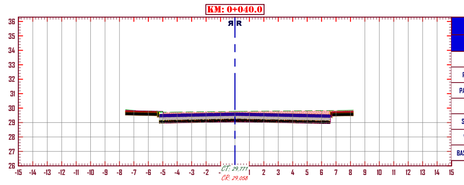
SECCIONES AV VENEZUELA

KM: 0+020.0



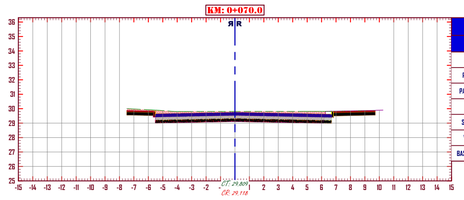
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.88	0.00
RELLENO	0.29	0.00
PAVIMENTO	2.68	0.00
BASE	2.43	0.00
SUBBASE	2.43	0.00
VEREDA	0.34	0.00
BASE VEREDA	0.68	0.00

KM: 0+040.0



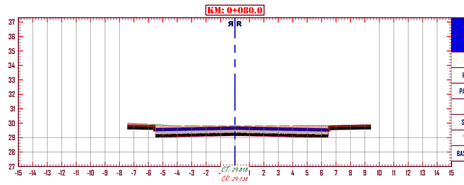
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.14	170.20
RELLENO	0.07	3.66
PAVIMENTO	2.60	52.77
BASE	2.36	47.97
SUBBASE	2.36	47.97
VEREDA	0.37	7.06
BASE VEREDA	0.73	14.13

KM: 0+060.0



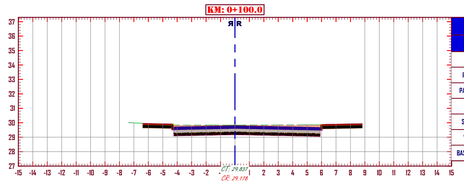
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.12	273.83
RELLENO	0.05	1.94
PAVIMENTO	2.68	78.26
BASE	2.44	72.05
SUBBASE	2.44	72.05
VEREDA	0.47	12.53
BASE VEREDA	0.94	25.06

KM: 0+080.0



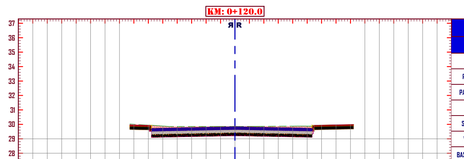
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.29	91.56
RELLENO	0.01	0.34
PAVIMENTO	2.62	26.53
BASE	2.39	24.12
SUBBASE	2.39	24.12
VEREDA	0.46	4.66
BASE VEREDA	0.93	9.33

KM: 0+100.0



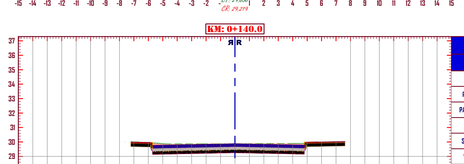
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.32	165.20
RELLENO	0.14	1.48
PAVIMENTO	2.23	48.50
BASE	2.02	44.09
SUBBASE	2.02	44.09
VEREDA	0.48	9.40
BASE VEREDA	0.95	18.79

KM: 0+120.0



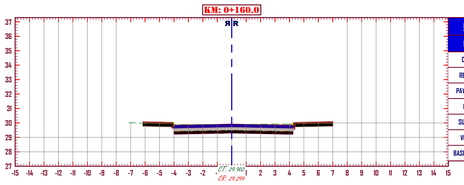
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.87	153.83
RELLENO	0.11	2.52
PAVIMENTO	2.45	48.72
BASE	2.22	42.48
SUBBASE	2.22	42.48
VEREDA	0.41	8.84
BASE VEREDA	0.81	17.68

KM: 0+140.0



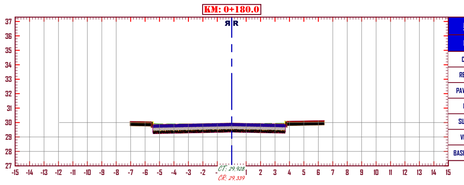
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.22	104.90
RELLENO	0.16	2.72
PAVIMENTO	2.39	47.53
BASE	2.10	43.21
SUBBASE	2.10	43.21
VEREDA	0.40	8.09
BASE VEREDA	0.80	16.18

KM: 0+160.0



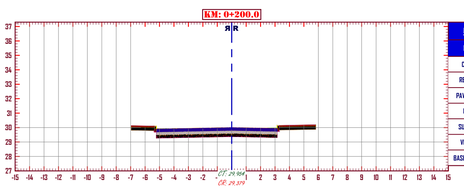
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.41	176.33
RELLENO	0.49	6.44
PAVIMENTO	1.81	41.70
BASE	1.65	37.45
SUBBASE	1.65	37.45
VEREDA	0.46	8.64
BASE VEREDA	0.92	17.28

KM: 0+180.0



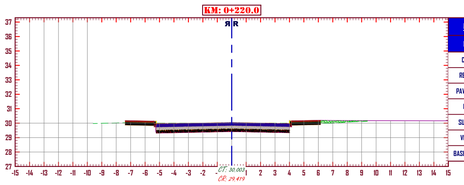
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.86	112.68
RELLENO	0.25	8.38
PAVIMENTO	2.01	38.22
BASE	1.83	34.75
SUBBASE	1.83	34.75
VEREDA	0.43	8.63
BASE VEREDA	0.86	17.26

KM: 0+200.0



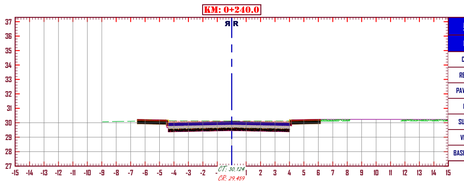
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.51	113.53
RELLENO	0.50	8.48
PAVIMENTO	1.84	38.48
BASE	1.67	34.99
SUBBASE	1.67	34.99
VEREDA	0.41	8.11
BASE VEREDA	0.82	16.22

KM: 0+220.0



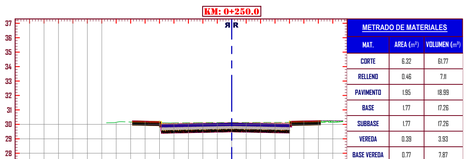
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.88	110.74
RELLENO	1.02	15.17
PAVIMENTO	2.03	38.70
BASE	1.85	35.18
SUBBASE	1.85	35.18
VEREDA	0.43	8.65
BASE VEREDA	0.86	16.20

KM: 0+240.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.03	119.14
RELLENO	0.96	19.77
PAVIMENTO	1.85	38.77
BASE	1.68	35.24
SUBBASE	1.68	35.24
VEREDA	0.40	8.00
BASE VEREDA	0.80	16.00

KM: 0+250.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.22	61.77
RELLENO	0.46	7.8
PAVIMENTO	1.85	18.99
BASE	1.77	17.76
SUBBASE	1.77	17.76
VEREDA	0.39	3.93
BASE VEREDA	0.77	7.87

CUADRO DE METRADOS - AV. VENEZUELA

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+020	7.88	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040	9.14	0.07	170.20	3.66	170.20	3.66	166.54
0+060	9.12	0.05	273.83	1.94	444.13	5.60	438.53
0+080	9.29	0.01	91.56	0.34	535.69	5.94	529.75
0+100	7.32	0.14	165.20	1.48	700.89	7.43	693.47
0+120	7.87	0.11	152.83	2.52	853.83	9.95	843.88
0+140	7.22	0.16	104.90	2.72	1005.73	12.67	993.07
0+160	5.41	0.49	176.30	6.44	1122.03	19.11	1102.92
0+180	5.86	0.25	112.68	8.38	1244.71	27.49	1217.22
0+200	5.51	0.50	113.53	8.48	1353.23	35.96	1318.27
0+220	5.88	1.02	113.74	15.17	1455.58	51.13	1404.85
0+240	6.03	0.96	119.14	19.77	1585.12	70.90	1514.22
0+250	6.22	0.46	61.77	7.11	1646.89	78.01	1568.87

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

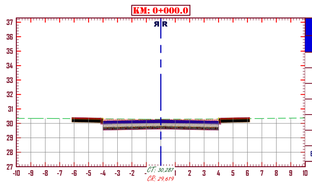
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 03

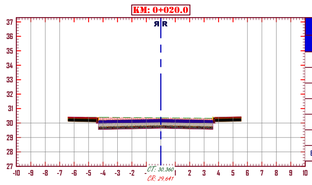
SECCIONES AV BOLIVAR

KM: 0+000.0



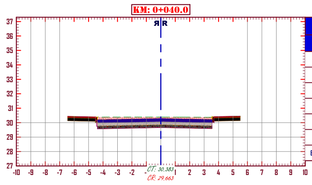
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.82	0.00
RELLENO	0.25	0.00
PAVIMENTO	1.76	0.00
BASE	1.60	0.00
SUBBASE	1.60	0.00
VEREDA	0.40	0.00
BASE VEREDA	0.80	0.00

KM: 0+020.0



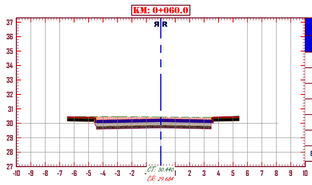
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.45	119.81
RELLENO	0.17	4.22
PAVIMENTO	1.74	35.01
BASE	1.58	31.82
SUBBASE	1.58	31.82
VEREDA	0.38	7.77
BASE VEREDA	0.75	15.55

KM: 0+040.0



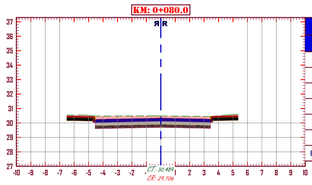
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.14	122.88
RELLENO	0.13	3.02
PAVIMENTO	1.74	34.85
BASE	1.59	31.68
SUBBASE	1.59	31.68
VEREDA	0.37	7.48
BASE VEREDA	0.74	14.98

KM: 0+060.0



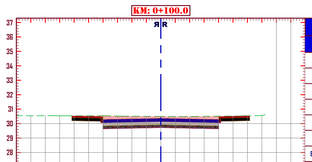
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.56	129.96
RELLENO	0.00	1.39
PAVIMENTO	1.75	34.91
BASE	1.59	31.74
SUBBASE	1.59	31.74
VEREDA	0.37	7.37
BASE VEREDA	0.73	14.74

KM: 0+080.0



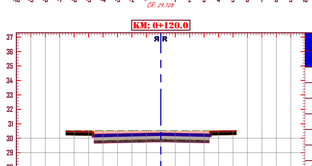
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.87	134.30
RELLENO	0.00	0.04
PAVIMENTO	1.75	34.98
BASE	1.58	31.80
SUBBASE	1.58	31.80
VEREDA	0.36	7.25
BASE VEREDA	0.72	14.51

KM: 0+100.0



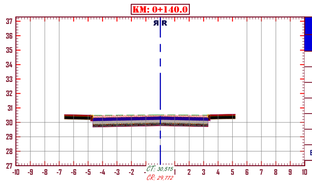
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.82	136.99
RELLENO	0.00	0.00
PAVIMENTO	1.76	35.43
BASE	1.60	31.91
SUBBASE	1.60	31.91
VEREDA	0.40	7.60
BASE VEREDA	0.80	15.20

KM: 0+120.0



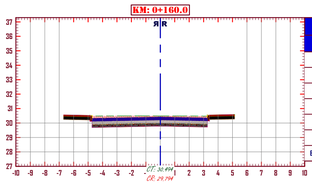
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.76	135.82
RELLENO	0.00	0.03
PAVIMENTO	1.75	35.12
BASE	1.59	31.92
SUBBASE	1.59	31.92
VEREDA	0.38	7.55
BASE VEREDA	0.79	15.10

KM: 0+140.0



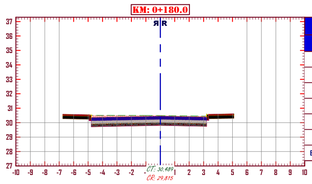
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.78	130.37
RELLENO	0.10	1.05
PAVIMENTO	1.75	35.04
BASE	1.59	31.86
SUBBASE	1.59	31.86
VEREDA	0.36	7.11
BASE VEREDA	0.71	14.21

KM: 0+160.0



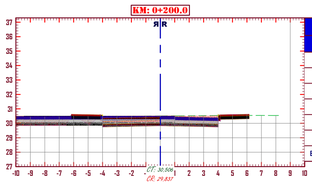
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.99	122.68
RELLENO	0.18	2.87
PAVIMENTO	1.75	35.06
BASE	1.59	31.88
SUBBASE	1.59	31.88
VEREDA	0.36	7.11
BASE VEREDA	0.71	14.23

KM: 0+180.0



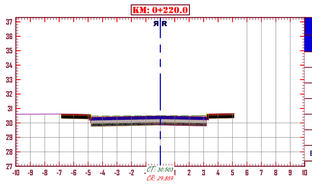
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.91	117.98
RELLENO	0.22	4.08
PAVIMENTO	1.75	35.09
BASE	1.60	31.90
SUBBASE	1.60	31.90
VEREDA	0.36	7.12
BASE VEREDA	0.71	14.25

KM: 0+200.0



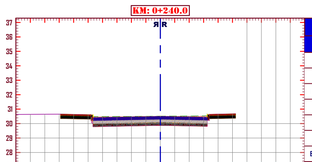
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.07	138.84
RELLENO	0.15	3.75
PAVIMENTO	4.01	57.68
BASE	3.65	52.48
SUBBASE	3.65	52.48
VEREDA	0.40	7.56
BASE VEREDA	0.80	15.13

KM: 0+220.0



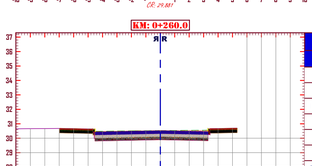
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.47	125.46
RELLENO	0.38	5.32
PAVIMENTO	1.76	57.69
BASE	1.60	52.48
SUBBASE	1.60	52.48
VEREDA	0.37	7.68
BASE VEREDA	0.74	15.36

KM: 0+240.0



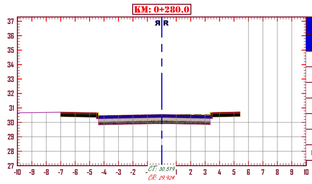
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.36	98.28
RELLENO	0.47	8.54
PAVIMENTO	1.74	34.92
BASE	1.58	31.75
SUBBASE	1.58	31.75
VEREDA	0.39	7.80
BASE VEREDA	0.78	15.20

KM: 0+260.0



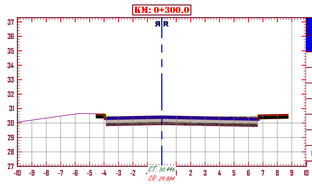
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.72	105.78
RELLENO	0.66	11.28
PAVIMENTO	1.72	34.55
BASE	1.56	31.41
SUBBASE	1.56	31.41
VEREDA	0.42	8.08
BASE VEREDA	0.83	16.16

KM: 0+280.0



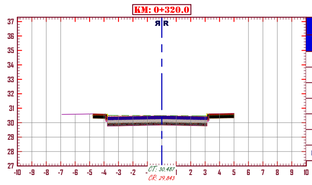
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.91	101.30
RELLENO	0.84	14.86
PAVIMENTO	1.70	34.16
BASE	1.55	31.07
SUBBASE	1.55	31.07
VEREDA	0.44	8.56
BASE VEREDA	0.88	17.12

KM: 0+300.0



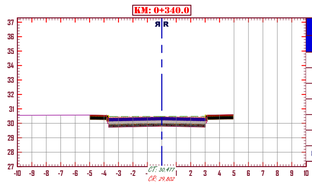
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.48	113.90
RELLENO	0.27	11.15
PAVIMENTO	2.30	40.02
BASE	2.09	36.38
SUBBASE	2.09	36.38
VEREDA	0.26	6.96
BASE VEREDA	0.51	13.91

KM: 0+320.0



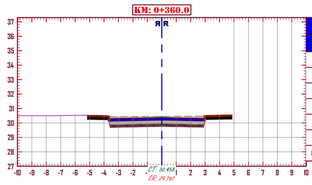
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.78	102.60
RELLENO	0.36	6.30
PAVIMENTO	1.52	38.18
BASE	1.38	34.71
SUBBASE	1.38	34.71
VEREDA	0.26	5.43
BASE VEREDA	0.51	10.76

KM: 0+340.0



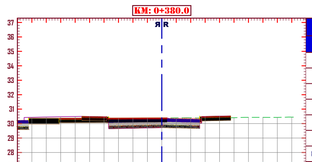
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.83	96.09
RELLENO	0.30	5.60
PAVIMENTO	1.47	29.86
BASE	1.34	27.14
SUBBASE	1.34	27.14
VEREDA	0.29	5.48
BASE VEREDA	0.58	10.96

KM: 0+360.0



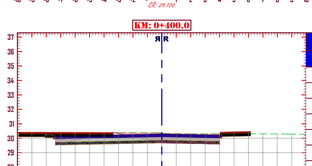
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.81	96.44
RELLENO	0.26	5.63
PAVIMENTO	1.43	28.95
BASE	1.30	26.32
SUBBASE	1.30	26.32
VEREDA	0.22	6.16
BASE VEREDA	0.85	12.31

KM: 0+380.0



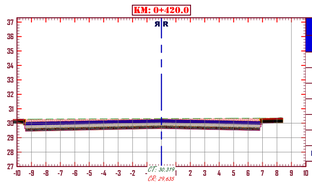
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.53	83.54
RELLENO	0.41	6.64
PAVIMENTO	1.55	29.85
BASE	1.41	27.14
SUBBASE	1.41	27.14
VEREDA	1.12	14.51
BASE VEREDA	2.24	29.01

KM: 0+400.0



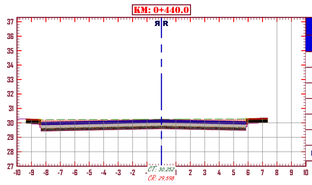
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.55	91.48
RELLENO	0.25	6.46
PAVIMENTO	2.50	41.31
BASE	2.27	37.28
SUBBASE	2.27	37.28
VEREDA	0.31	7.51
BASE VEREDA	1.83	41.67

KM: 0+420.0



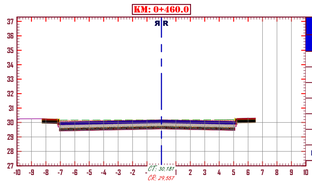
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	12.72	193.50
RELLENO	0.03	2.67
PAVIMENTO	3.57	59.68
BASE	3.24	54.25
SUBBASE	3.24	54.25
VEREDA	0.72	10.94
BASE VEREDA	0.44	21.87

KM: 0+440.0



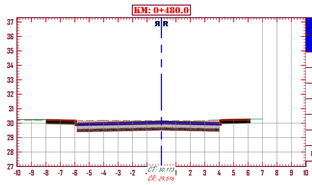
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.72	233.53
RELLENO	0.02	0.19
PAVIMENTO	3.12	66.00
BASE	2.84	60.54
SUBBASE	2.84	60.54
VEREDA	0.72	4.44
BASE VEREDA	0.45	8.87

KM: 0+460.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.56	192.78
RELLENO	0.05	0.72
PAVIMENTO	2.87	57.92
BASE	2.43	52.65
SUBBASE	2.43	52.65
VEREDA	0.23	4.57
BASE VEREDA	0.47	9.14

KM: 0+480.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.13	156.84
RELLENO	0.28	3.38
PAVIMENTO	2.16	48.37
BASE	1.97	43.97
SUBBASE	1.97	43.97
VEREDA	0.40	6.33
BASE VEREDA	0.80	12.65

CUADRO DE METRADOS - CA. BOLIVAR

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	5.82	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	6.45	0.17	119.81	4.22	119.81	4.22	**115.60**
0+040	6.14	0.13	122.88	3.02	242.80	7.23	**235.57**
0+060	6.56	0.00	129.96	1.39	369.76	8.62	**361.14**
0+080	6.87	0.00	134.30	0.04	504.07	8.66	**495.40**
0+100	6.82	0.00	136.99	0.00	641.05	8.66	**632.39**
0+120	6.76	0.00	135.82	0.03	776.87	8.69	**768.18**
0+140	6.78	0.10	130.37	1.06	907.24	9.75	**897.48**
0+160	5.99	0.18	122.68	2.87	1029.92	12.62	**1017.30**
0+180	5.91	0.22	117.98	4.08	1147.90	16.70	**1131.20**
0+200	8.07	0.15	138.84	3.75	1286.74	20.45	**1266.29**
0+220	4.47	0.38	125.46	5.32	1412.20	25.77	**1386.43**
0+240	5.36	0.47	98.28	8.54	1510.47	34.31	**1476.17**
0+260	5.72	0.66	105.78	11.28	1616.26	45.59	**1570.67**
0+280	4.91	0.84	101.30	14.86	1717.56	60.55	**1657.01**
0+300	6.48	0.27	113.90	11.15	1831.45	71.70	**1759.75**
0+320	4.78	0.36	102.60	6.30	1944.06	78.00	**1866.05**
0+340	4.83	0.30	96.09	5.60	2040.14	84.60	**1955.54**
0+360	4.81	0.26	96.44	5.63	2136.59	90.23	**2046.36**
0+380	3.53	0.41	83.54	6.64	2220.13	96.87	**2123.26**
0+400	5.55	0.25	91.48	6.46	2311.61	103.33	**2208.27**
0+420	12.72	0.03	193.50	2.67	2492.11	106.00	**2386.11**
0+440	10.72	0.02	233.53	0.19	2725.64	106.19	**2619.45**
0+460	8.56	0.05	192.78	0.72	2918.42	106.91	**2811.51**
0+480	7.13	0.28	156.84	3.38	3075.26	110.29	**2964.97**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

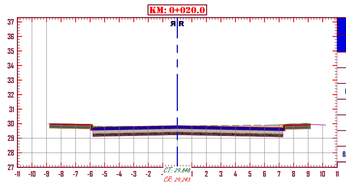
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 04

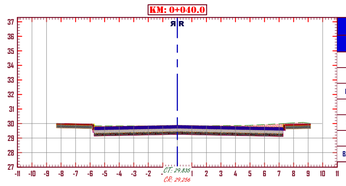
SECCIONES CALLE BRAZIL

KM: 0+020.0



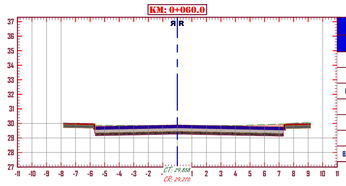
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.12	0.00
RELLENO	0.25	0.00
PAVIMENTO	2.87	0.00
BASE	2.69	0.00
SUBBASE	2.69	0.00
VEREDA	0.46	0.00
BASE VEREDA	0.91	0.00

KM: 0+040.0



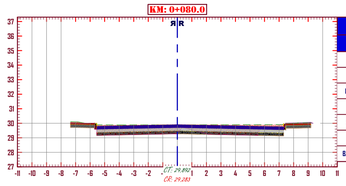
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.02	189.40
RELLENO	0.10	3.56
PAVIMENTO	2.86	57.32
BASE	2.60	52.10
SUBBASE	2.60	52.10
VEREDA	0.42	8.75
BASE VEREDA	0.84	17.50

KM: 0+060.0



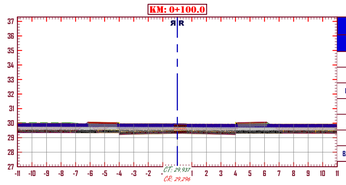
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.88	178.88
RELLENO	0.01	1.08
PAVIMENTO	2.84	57.00
BASE	2.58	51.82
SUBBASE	2.58	51.82
VEREDA	0.38	7.95
BASE VEREDA	0.76	15.90

KM: 0+080.0



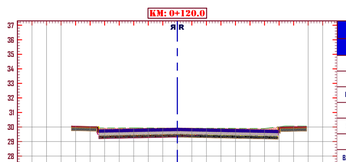
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.48	163.63
RELLENO	0.13	1.31
PAVIMENTO	2.83	56.68
BASE	2.57	51.53
SUBBASE	2.57	51.53
VEREDA	0.34	7.16
BASE VEREDA	0.68	14.31

KM: 0+100.0



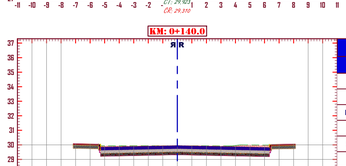
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.33	188.18
RELLENO	0.34	4.82
PAVIMENTO	5.56	83.82
BASE	5.10	76.67
SUBBASE	5.10	76.67
VEREDA	0.40	7.38
BASE VEREDA	0.80	14.76

KM: 0+120.0



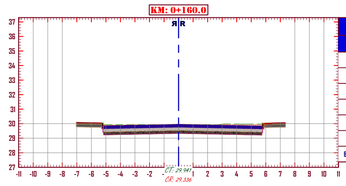
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.93	187.58
RELLENO	0.06	3.97
PAVIMENTO	2.71	82.87
BASE	2.46	75.63
SUBBASE	2.46	75.63
VEREDA	0.35	7.55
BASE VEREDA	0.71	15.10

KM: 0+140.0



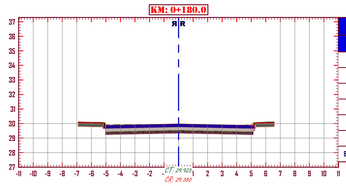
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.00	149.22
RELLENO	0.18	2.40
PAVIMENTO	2.55	52.83
BASE	2.32	47.85
SUBBASE	2.32	47.85
VEREDA	0.34	6.93
BASE VEREDA	0.68	13.85

KM: 0+160.0



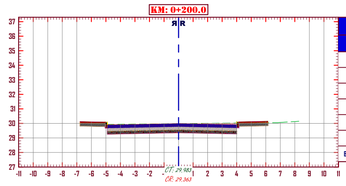
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.43	154.25
RELLENO	0.18	3.57
PAVIMENTO	2.28	48.44
BASE	2.17	44.95
SUBBASE	2.17	44.95
VEREDA	0.32	6.58
BASE VEREDA	0.64	13.17

KM: 0+180.0



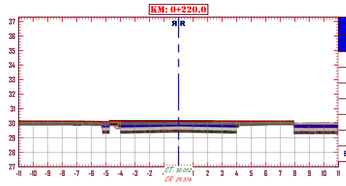
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.42	138.51
RELLENO	0.12	3.02
PAVIMENTO	2.23	46.25
BASE	2.03	42.05
SUBBASE	2.03	42.05
VEREDA	0.30	6.24
BASE VEREDA	0.61	12.48

KM: 0+200.0



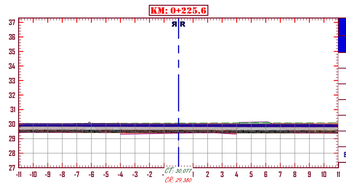
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.97	123.88
RELLENO	0.20	4.23
PAVIMENTO	1.96	41.90
BASE	1.78	38.09
SUBBASE	1.78	38.09
VEREDA	0.37	8.77
BASE VEREDA	0.75	13.53

KM: 0+220.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.74	117.03
RELLENO	1.28	15.76
PAVIMENTO	2.54	44.94
BASE	2.31	40.86
SUBBASE	2.31	40.86
VEREDA	2.05	24.21
BASE VEREDA	4.00	47.50

KM: 0+225.6



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	17.20	48.95
RELLENO	0.11	3.88
PAVIMENTO	4.84	20.71
BASE	4.40	18.83
SUBBASE	4.40	18.83
VEREDA	0.00	5.75
BASE VEREDA	0.00	11.24

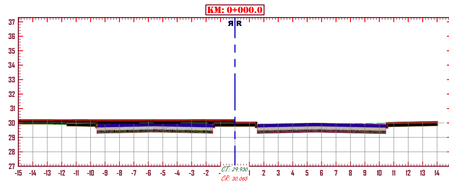
CUADRO DE METRADOS - CA. BRAZIL

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+020	9.12	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+040	9.02	0.10	181.40	3.56	181.40	3.56	**177.84**
0+060	8.88	0.01	178.98	1.08	360.38	4.64	**355.75**
0+080	7.48	0.13	163.63	1.31	524.02	5.94	**518.07**
0+100	8.33	0.34	188.18	4.82	712.19	10.56	**701.63**
0+120	6.93	0.06	187.58	3.97	899.78	14.53	**880.26**
0+140	8.00	0.18	149.22	2.40	1044.00	16.92	**1027.08**
0+160	7.43	0.18	154.25	3.57	1198.25	20.49	**1177.76**
0+180	6.42	0.12	138.51	3.02	1336.76	23.51	**1313.25**
0+200	5.97	0.20	123.88	4.23	1460.64	27.75	**1432.89**
0+220	5.74	1.28	117.03	15.76	1577.67	43.51	**1529.17**
0+226	17.20	0.11	48.95	3.88	1625.62	47.39	**1574.23**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: SECCIONES TRANSVERSALES
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. / Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: OCTUBRE 2023 / ESCALA: 1:250 / LAMINA: ST- 05

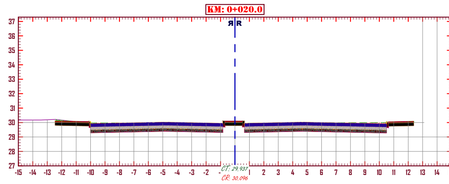
SECCIONES EL DORADO

KM: 0+000.0



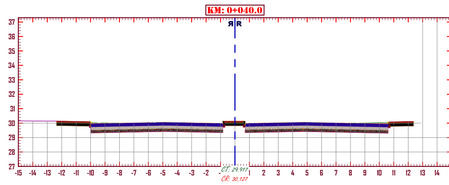
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.89	0.00
RELLENO	0.00	0.00
PAVIMENTO	3.72	0.00
BASE	3.38	0.00
SUBBASE	3.38	0.00
VEREDA	2.32	0.00
BASE VEREDA	4.65	0.00

KM: 0+020.0



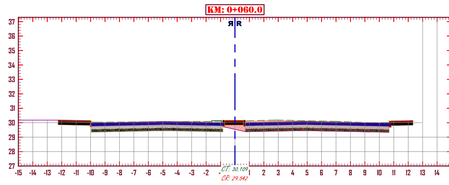
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.80	186.88
RELLENO	0.53	35.27
PAVIMENTO	4.18	78.92
BASE	3.80	71.75
SUBBASE	3.80	71.75
VEREDA	0.53	29.54
BASE VEREDA	1.08	57.09

KM: 0+040.0



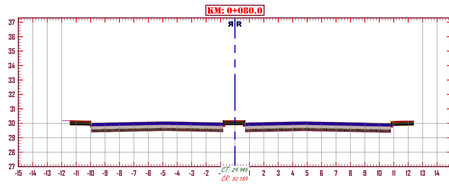
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.38	229.58
RELLENO	0.63	11.34
PAVIMENTO	4.18	83.56
BASE	3.80	75.96
SUBBASE	3.80	75.96
VEREDA	0.52	10.46
BASE VEREDA	1.03	20.92

KM: 0+060.0



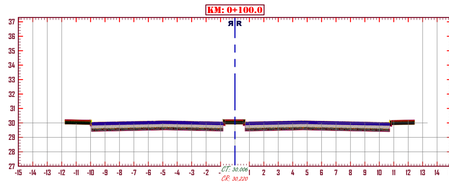
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.43	217.83
RELLENO	0.28	9.92
PAVIMENTO	4.18	83.62
BASE	3.80	76.02
SUBBASE	3.80	76.02
VEREDA	0.50	10.16
BASE VEREDA	1.03	20.32

KM: 0+080.0



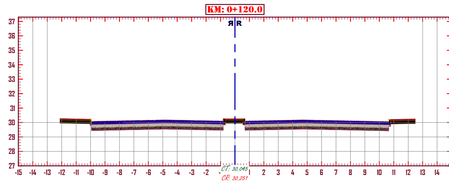
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.94	203.66
RELLENO	0.65	10.52
PAVIMENTO	4.21	83.94
BASE	3.83	76.31
SUBBASE	3.83	76.31
VEREDA	0.41	9.11
BASE VEREDA	0.82	18.22

KM: 0+100.0



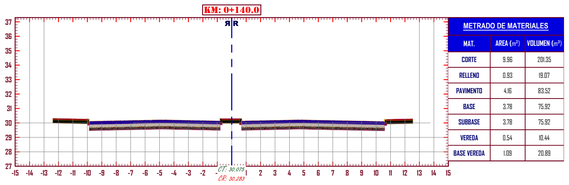
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.07	200.59
RELLENO	0.85	15.11
PAVIMENTO	4.20	84.11
BASE	3.82	76.46
SUBBASE	3.82	76.46
VEREDA	0.46	8.67
BASE VEREDA	0.91	17.33

KM: 0+120.0



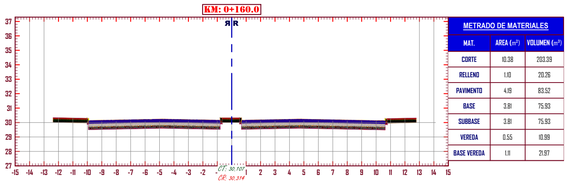
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.18	202.99
RELLENO	0.98	19.23
PAVIMENTO	4.19	83.80
BASE	3.81	76.27
SUBBASE	3.81	76.27
VEREDA	0.50	9.56
BASE VEREDA	1.00	19.11

KM: 0+140.0



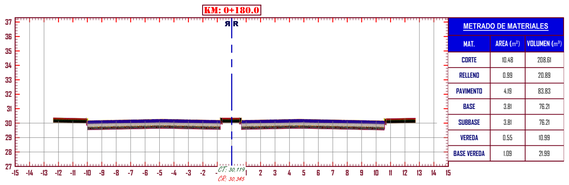
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9.96	201.35
RELLENO	0.83	19.07
PAVIMENTO	4.16	83.52
BASE	3.78	75.92
SUBBASE	3.78	75.92
VEREDA	0.54	10.44
BASE VEREDA	1.09	20.89

KM: 0+160.0



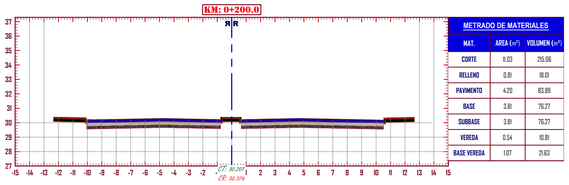
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.38	203.39
RELLENO	1.10	20.76
PAVIMENTO	4.19	83.52
BASE	3.81	75.93
SUBBASE	3.81	75.93
VEREDA	0.55	10.99
BASE VEREDA	1.11	21.97

KM: 0+180.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.48	208.61
RELLENO	0.99	20.89
PAVIMENTO	4.19	83.83
BASE	3.81	76.21
SUBBASE	3.81	76.21
VEREDA	0.55	10.99
BASE VEREDA	1.09	21.99

KM: 0+200.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.03	215.05
RELLENO	0.91	18.01
PAVIMENTO	4.20	83.89
BASE	3.81	76.27
SUBBASE	3.81	76.27
VEREDA	0.54	10.81
BASE VEREDA	1.07	21.63

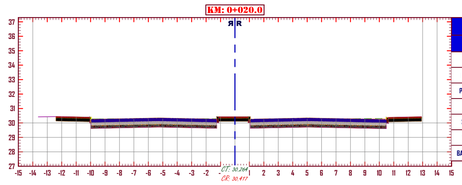
CUADRO DE METRADOS - AV. EL DORADO

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	6.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	11.80	0.53	186.88	35.27	186.88	35.27	**151.62**
0+040	11.38	0.63	231.58	11.34	418.46	46.61	**371.86**
0+060	10.43	0.28	217.83	9.92	636.29	56.53	**579.76**
0+080	9.94	0.65	203.66	10.52	839.95	67.05	**772.90**
0+100	10.07	0.85	200.59	15.11	1040.54	82.16	**958.37**
0+120	10.18	0.98	202.99	19.23	1243.53	101.40	**1143.13**
0+140	9.96	0.83	201.35	19.07	1444.87	119.46	**1325.41**
0+160	10.38	1.10	203.39	20.76	1648.26	139.73	**1508.53**
0+180	10.48	0.99	208.61	20.89	1856.87	160.62	**1696.25**
0+200	11.03	0.91	215.05	18.01	2071.93	178.63	**1893.30**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: SECCIONES TRANSVERSALES Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A. Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
	Facultad: INGENIERÍA Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		FECHA: OCTUBRE 2023 ESCALA: 1:250 LAMINA: ST- 06

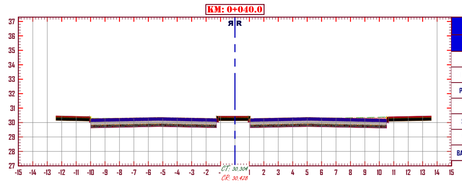
SECCIONES SIMOR BOLIVAR

KM: 0+020.0



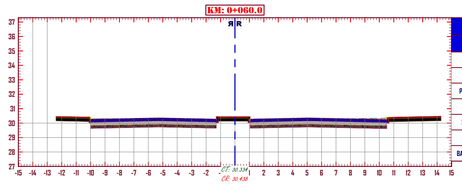
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.23	0.00
RELLENO	0.80	0.00
PAVIMENTO	3.98	0.00
BASE	3.62	0.00
SUBBASE	3.62	0.00
VEREDA	0.67	0.00
BASE VEREDA	1.33	0.00

KM: 0+040.0



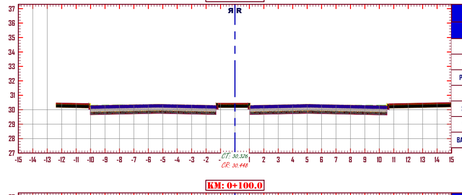
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.39	225.37
RELLENO	0.66	14.82
PAVIMENTO	3.98	79.66
BASE	3.62	72.42
SUBBASE	3.62	72.42
VEREDA	0.72	13.98
BASE VEREDA	1.46	27.87

KM: 0+060.0



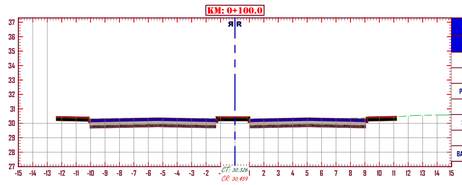
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.13	224.13
RELLENO	0.81	14.72
PAVIMENTO	3.99	79.77
BASE	3.63	72.52
SUBBASE	3.63	72.52
VEREDA	0.80	15.27
BASE VEREDA	1.59	30.55

KM: 0+080.0



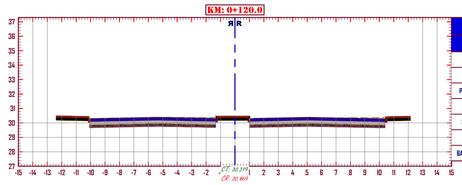
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.18	222.94
RELLENO	1.13	19.36
PAVIMENTO	4.00	79.89
BASE	3.63	72.63
SUBBASE	3.63	72.63
VEREDA	0.86	16.57
BASE VEREDA	1.72	33.13

KM: 0+100.0



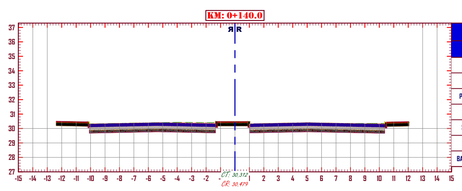
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.44	216.34
RELLENO	0.75	18.72
PAVIMENTO	3.68	76.73
BASE	3.34	69.76
SUBBASE	3.34	69.76
VEREDA	0.83	14.93
BASE VEREDA	1.27	29.87

KM: 0+120.0



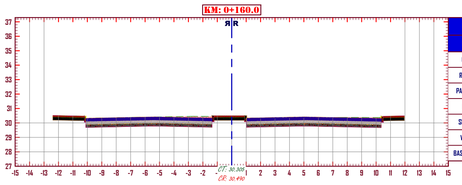
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.48	219.24
RELLENO	0.70	14.48
PAVIMENTO	3.97	76.48
BASE	3.61	69.52
SUBBASE	3.61	69.52
VEREDA	0.59	12.26
BASE VEREDA	1.18	24.52

KM: 0+140.0



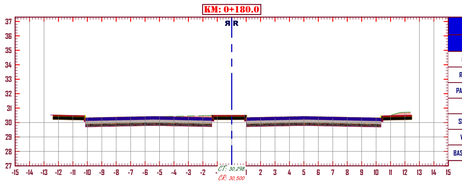
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.44	229.17
RELLENO	0.78	14.84
PAVIMENTO	3.97	79.41
BASE	3.61	72.18
SUBBASE	3.61	72.18
VEREDA	0.58	11.77
BASE VEREDA	1.17	23.54

KM: 0+160.0



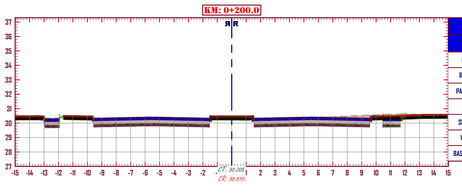
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.54	229.78
RELLENO	0.80	15.77
PAVIMENTO	3.97	79.37
BASE	3.61	72.15
SUBBASE	3.61	72.15
VEREDA	0.57	11.58
BASE VEREDA	1.15	23.16

KM: 0+180.0



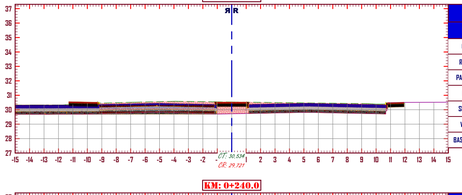
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	11.23	227.74
RELLENO	0.76	15.52
PAVIMENTO	3.97	79.32
BASE	3.60	72.11
SUBBASE	3.60	72.11
VEREDA	0.63	12.03
BASE VEREDA	1.26	24.05

KM: 0+200.0



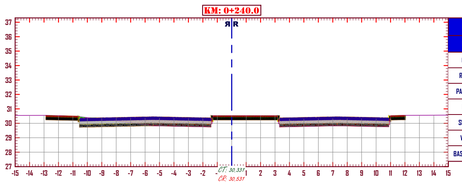
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.51	216.41
RELLENO	1.05	24.03
PAVIMENTO	4.00	79.66
BASE	3.64	72.42
SUBBASE	3.64	72.42
VEREDA	1.19	18.15
BASE VEREDA	2.37	36.29

KM: 0+220.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	10.53	219.39
RELLENO	0.81	17.53
PAVIMENTO	6.91	103.67
BASE	6.28	99.15
SUBBASE	6.28	99.15
VEREDA	0.52	17.06
BASE VEREDA	1.04	34.12

KM: 0+240.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.43	259.82
RELLENO	1.28	13.88
PAVIMENTO	2.67	105.71
BASE	3.33	96.10
SUBBASE	3.33	96.10
VEREDA	0.77	17.89
BASE VEREDA	1.54	25.78

CUADRO DE METRADOS - AV. SIMON BOLIVAR

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+020	11.23	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+040	11.39	0.66	225.37	14.82	225.37	14.82	**210.75**
0+060	11.10	0.81	224.13	14.72	449.50	29.34	**420.17**
0+080	11.18	1.13	222.94	19.36	672.44	48.70	**623.74**
0+100	10.44	0.75	216.34	18.72	888.78	67.42	**821.36**
0+120	11.48	0.70	219.24	14.48	1108.02	81.90	**1026.12**
0+140	11.44	0.78	229.17	14.84	1337.20	96.74	**1240.46**
0+160	11.54	0.80	229.78	15.77	1566.98	112.50	**1454.48**
0+180	11.23	0.76	227.74	15.52	1794.72	128.02	**1666.70**
0+200	10.51	1.05	216.41	24.03	2010.14	152.05	**1858.08**
0+220	10.53	0.11	219.39	17.53	2334.52	169.58	**2134.94**
0+240	7.43	1.28	259.82	13.88	2564.15	183.46	**2380.68**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

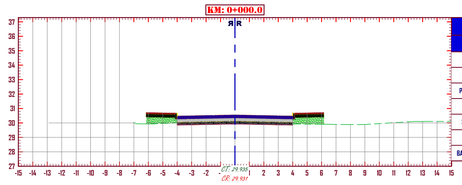
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 07

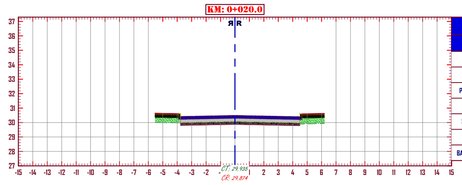
SECCIONES CALLE KENEDY

KM: 0+000.0



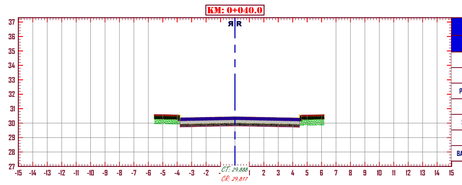
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.38	0.00
RELLENO	3.9	0.00
PAVIMENTO	1.76	0.00
BASE	1.60	0.00
SUBBASE	1.60	0.00
VEREDA	0.40	0.00
BASE VEREDA	0.80	0.00

KM: 0+020.0



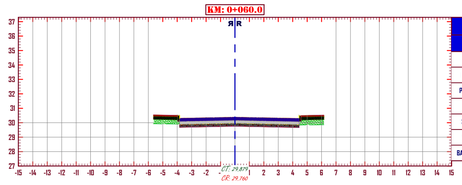
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.82	12.00
RELLENO	2.22	53.39
PAVIMENTO	1.87	35.75
BASE	1.65	32.50
SUBBASE	1.65	32.50
VEREDA	0.32	7.18
BASE VEREDA	0.64	14.35

KM: 0+040.0



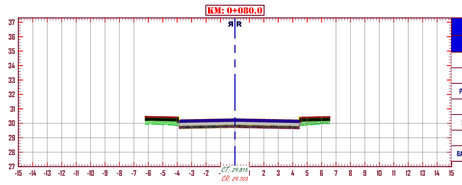
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.86	17.78
RELLENO	2.18	44.20
PAVIMENTO	1.82	36.33
BASE	1.65	33.03
SUBBASE	1.65	33.03
VEREDA	0.32	6.38
BASE VEREDA	0.64	12.76

KM: 0+060.0



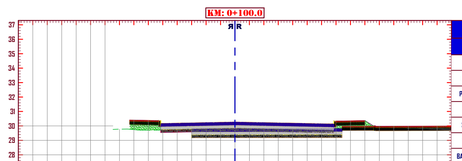
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	1.31	22.65
RELLENO	2.10	42.89
PAVIMENTO	1.82	36.36
BASE	1.65	33.06
SUBBASE	1.65	33.06
VEREDA	0.32	6.44
BASE VEREDA	0.65	12.88

KM: 0+080.0



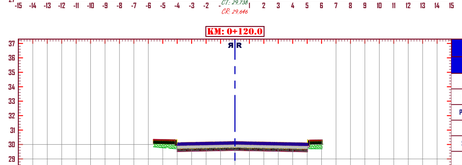
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.84	21.49
RELLENO	2.41	45.08
PAVIMENTO	1.82	36.44
BASE	1.66	33.12
SUBBASE	1.66	33.12
VEREDA	0.42	7.45
BASE VEREDA	0.84	14.93

KM: 0+100.0



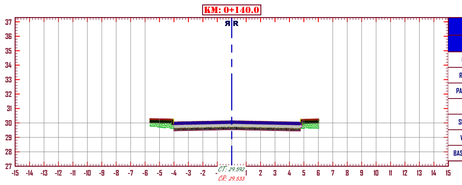
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	1.93	27.79
RELLENO	3.38	57.88
PAVIMENTO	4.93	67.52
BASE	4.48	61.38
SUBBASE	4.48	61.38
VEREDA	1.15	15.80
BASE VEREDA	2.32	31.61

KM: 0+120.0



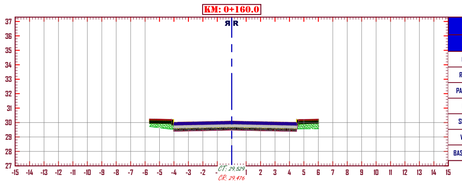
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	1.33	32.38
RELLENO	1.48	48.55
PAVIMENTO	1.93	69.16
BASE	1.81	62.87
SUBBASE	1.81	62.87
VEREDA	0.74	13.95
BASE VEREDA	0.47	27.90

KM: 0+140.0



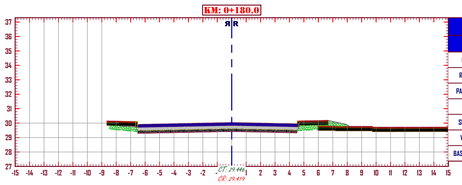
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.87	22.71
RELLENO	1.70	39.80
PAVIMENTO	1.93	39.61
BASE	1.75	35.62
SUBBASE	1.75	35.62
VEREDA	0.26	5.00
BASE VEREDA	0.53	10.00

KM: 0+160.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.83	18.02
RELLENO	1.92	36.24
PAVIMENTO	1.87	38.01
BASE	1.70	34.56
SUBBASE	1.70	34.56
VEREDA	0.29	5.55
BASE VEREDA	0.58	11.10

KM: 0+180.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	0.84	16.78
RELLENO	2.66	55.80
PAVIMENTO	2.42	42.96
BASE	2.29	39.05
SUBBASE	2.29	39.05
VEREDA	1.30	15.94
BASE VEREDA	2.61	31.88

CUADRO DE METRADOS - AV. EL DORADO

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	6.89	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	11.80	0.53	186.88	35.27	186.88	35.27	**151.62**
0+040	11.36	0.00	231.58	11.34	418.46	46.61	**371.86**
0+060	10.43	0.28	217.83	9.92	636.29	56.53	**579.76**
0+080	9.94	0.66	203.66	10.52	839.95	67.05	**772.90**
0+100	10.12	0.85	200.58	15.11	1040.54	82.16	**958.37**
0+120	10.18	0.98	202.99	18.73	1243.53	100.40	**1143.13**
0+140	9.96	0.93	201.35	19.07	1444.87	119.46	**1325.41**
0+160	10.28	1.10	202.39	20.26	1648.26	139.73	**1508.53**
0+180	10.48	0.99	208.61	20.89	1856.87	160.62	**1696.25**
0+200	11.03	0.81	215.06	18.01	2071.93	178.63	**1893.30**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

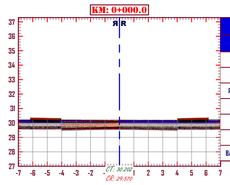
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 08

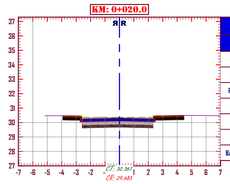
SECCIONES CALLE RAMON CASTILLA

KM: 0+000.0



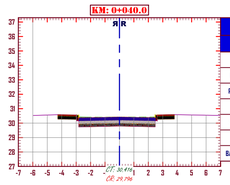
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.37	0.00
RELLENO	0.01	0.00
PAVIMENTO	4.40	0.00
BASE	3.74	0.00
SUBBASE	3.74	0.00
VEREDA	0.40	0.00
BASE VEREDA	0.80	0.00

KM: 0+020.0



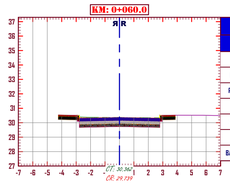
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.53	169.99
RELLENO	0.27	2.77
PAVIMENTO	1.08	56.72
BASE	0.98	47.15
SUBBASE	0.98	47.15
VEREDA	0.32	7.20
BASE VEREDA	0.64	14.40

KM: 0+040.0



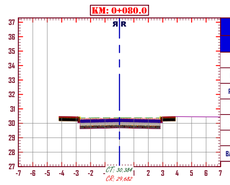
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.50	70.24
RELLENO	0.38	6.45
PAVIMENTO	1.16	22.38
BASE	1.06	20.36
SUBBASE	1.06	20.36
VEREDA	0.25	5.68
BASE VEREDA	0.50	11.37

KM: 0+060.0



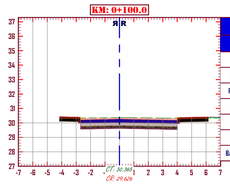
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.70	71.99
RELLENO	0.33	7.10
PAVIMENTO	1.22	23.86
BASE	1.11	21.69
SUBBASE	1.11	21.69
VEREDA	0.22	4.71
BASE VEREDA	0.45	9.43

KM: 0+080.0



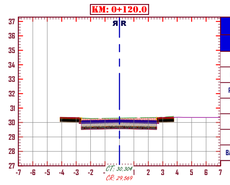
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.11	78.15
RELLENO	0.28	5.38
PAVIMENTO	1.22	24.44
BASE	1.11	22.22
SUBBASE	1.11	22.22
VEREDA	0.22	4.43
BASE VEREDA	0.44	8.87

KM: 0+100.0



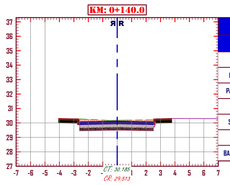
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.18	92.94
RELLENO	0.26	4.58
PAVIMENTO	1.47	26.91
BASE	1.34	24.47
SUBBASE	1.34	24.47
VEREDA	0.33	5.52
BASE VEREDA	0.66	11.04

KM: 0+120.0



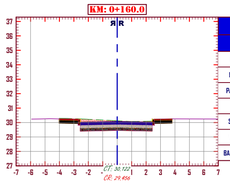
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.15	93.31
RELLENO	0.06	3.15
PAVIMENTO	1.15	26.18
BASE	1.04	23.80
SUBBASE	1.04	23.80
VEREDA	0.24	5.67
BASE VEREDA	0.47	11.33

KM: 0+140.0



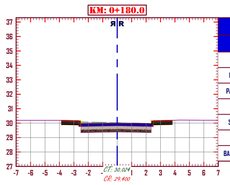
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.83	78.43
RELLENO	0.08	1.40
PAVIMENTO	1.12	22.68
BASE	1.02	20.62
SUBBASE	1.02	20.62
VEREDA	0.25	4.81
BASE VEREDA	0.49	9.62

KM: 0+160.0



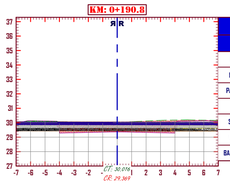
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.68	74.81
RELLENO	0.12	2.02
PAVIMENTO	1.09	22.16
BASE	1.00	20.14
SUBBASE	1.00	20.14
VEREDA	0.25	5.00
BASE VEREDA	0.51	10.00

KM: 0+180.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	3.22	69.05
RELLENO	0.35	4.72
PAVIMENTO	1.07	21.61
BASE	0.97	19.64
SUBBASE	0.97	19.64
VEREDA	0.25	5.08
BASE VEREDA	0.51	10.17

KM: 0+190.8



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.83	48.47
RELLENO	0.45	4.33
PAVIMENTO	3.08	22.41
BASE	2.80	20.38
SUBBASE	2.80	20.38
VEREDA	0.00	1.27
BASE VEREDA	0.00	2.74

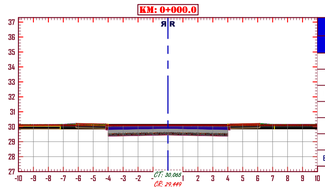
CUADRO DE METRADOS - CA. RAMON CASTILLA

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	8.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	3.53	0.27	116.99	2.77	116.99	2.77	**119.22**
0+040	3.50	0.38	70.24	6.45	187.23	9.22	**180.01**
0+060	3.70	0.33	71.99	7.10	259.22	16.32	**244.90**
0+080	4.11	0.28	78.15	5.38	338.37	21.62	**377.74**
0+100	5.18	0.26	92.94	4.58	431.31	26.22	**408.10**
0+120	4.15	0.06	93.31	3.15	525.62	29.37	**496.25**
0+140	3.83	0.08	79.48	1.40	605.11	30.77	**574.34**
0+160	3.68	0.12	74.81	2.02	679.91	32.78	**647.13**
0+180	3.22	0.35	69.05	4.72	748.96	37.50	**711.47**
0+191	5.93	0.45	49.47	4.33	798.43	41.83	**756.60**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: SECCIONES TRANSVERSALES
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: OCTUBRE 2023 / ESCALA: 1:250 / LAMINA: ST- 09

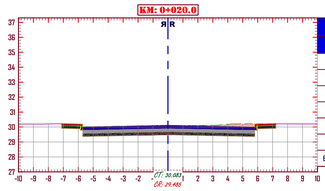
SECCIONES CALLE RICARDO PALMA

KM: 0+000.0



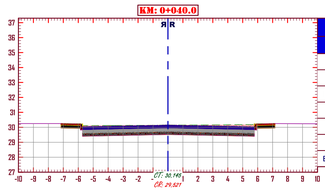
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5,34	0,00
RELLENO	1,13	0,00
PAVIMENTO	1,76	0,00
BASE	1,60	0,00
SUBBASE	1,60	0,00
VEREDA	2,19	0,00
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+020.0



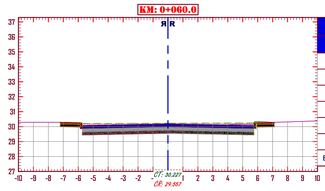
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4,79	109,27
RELLENO	0,20	13,32
PAVIMENTO	2,53	42,89
BASE	2,30	38,99
SUBBASE	2,30	38,99
VEREDA	0,25	25,81
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+040.0



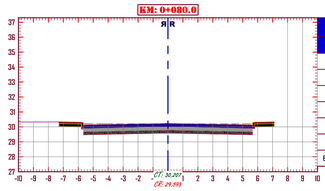
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7,93	177,22
RELLENO	0,23	4,72
PAVIMENTO	2,53	50,54
BASE	2,30	45,95
SUBBASE	2,30	45,95
VEREDA	0,25	5,07
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+060.0



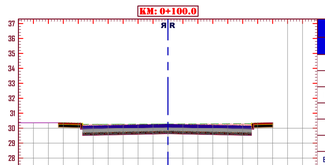
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5,94	138,69
RELLENO	0,16	3,83
PAVIMENTO	2,52	50,49
BASE	2,29	45,90
SUBBASE	2,29	45,90
VEREDA	0,26	5,41
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+080.0



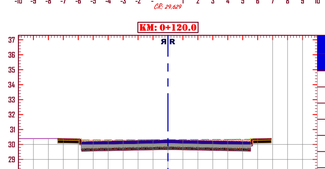
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7,66	135,00
RELLENO	0,28	4,43
PAVIMENTO	2,48	50,06
BASE	2,26	45,51
SUBBASE	2,26	45,51
VEREDA	0,28	5,38
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+100.0



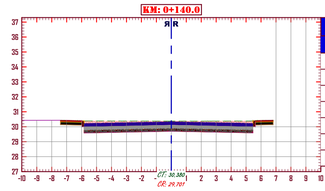
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8,08	157,42
RELLENO	0,20	4,87
PAVIMENTO	2,48	49,66
BASE	2,26	45,15
SUBBASE	2,26	45,15
VEREDA	0,28	5,56
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+120.0



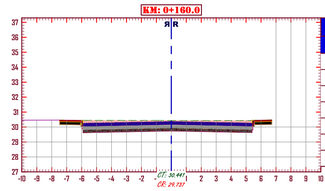
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8,69	162,70
RELLENO	0,17	3,74
PAVIMENTO	2,48	49,68
BASE	2,26	45,16
SUBBASE	2,26	45,16
VEREDA	0,27	5,45
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+140.0



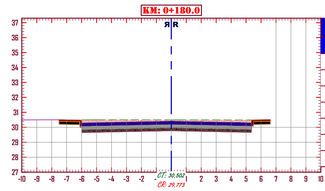
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8,46	166,50
RELLENO	0,09	2,62
PAVIMENTO	2,49	49,70
BASE	2,26	45,18
SUBBASE	2,26	45,18
VEREDA	0,26	5,24
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+160.0



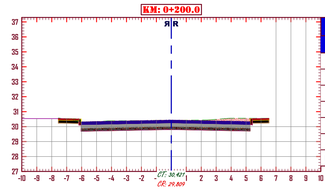
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8,72	171,82
RELLENO	0,05	1,41
PAVIMENTO	2,49	49,71
BASE	2,26	45,19
SUBBASE	2,26	45,19
VEREDA	0,26	5,23
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+180.0



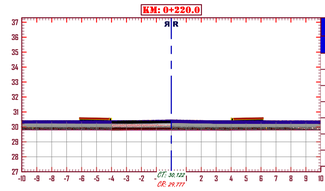
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9,01	177,34
RELLENO	0,03	0,66
PAVIMENTO	2,49	49,72
BASE	2,26	45,21
SUBBASE	2,26	45,21
VEREDA	0,25	5,12
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+200.0



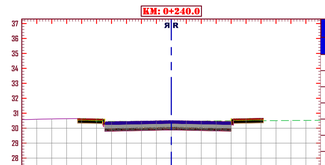
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7,76	167,70
RELLENO	0,10	1,81
PAVIMENTO	2,49	49,74
BASE	2,26	45,22
SUBBASE	2,26	45,22
VEREDA	0,25	5,02
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+220.0



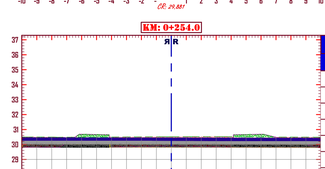
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	9,33	170,89
RELLENO	0,00	1,04
PAVIMENTO	5,37	78,57
BASE	4,89	71,51
SUBBASE	4,89	71,51
VEREDA	0,40	6,48
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+240.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5,42	147,47
RELLENO	0,53	5,30
PAVIMENTO	1,86	72,27
BASE	1,69	65,78
SUBBASE	1,69	65,78
VEREDA	0,27	7,87
BASE VEREDA	0,00	0,00

KM: 0+254.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8,44	97,03
RELLENO	0,76	9,02
PAVIMENTO	4,40	43,91
BASE	4,00	39,83
SUBBASE	4,00	39,83
VEREDA	0,00	2,57
BASE VEREDA	0,00	0,00

CUADRO DE METRADOS - JR. RICARDO PALMA

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	5,34	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
0+020	4,79	0,20	101,27	13,32	101,27	13,32	**87,95**
0+040	7,93	0,23	177,22	4,72	278,49	17,54	**260,95**
0+060	5,94	0,16	138,69	3,83	367,18	21,37	**345,81**
0+080	7,66	0,28	136,00	4,43	503,18	25,80	**477,38**
0+100	8,08	0,20	157,42	4,87	660,60	30,67	**629,93**
0+120	8,69	0,17	162,70	3,74	823,30	34,41	**788,89**
0+140	8,46	0,09	166,50	2,62	989,80	37,02	**952,77**
0+160	8,72	0,05	171,82	1,41	1161,61	38,43	**1123,18**
0+180	9,01	0,01	177,34	0,66	1338,95	39,09	**1299,86**
0+200	7,76	0,10	167,70	1,81	1506,65	40,27	**1466,37**
0+220	9,33	0,00	170,89	1,04	1677,53	41,31	**1636,22**
0+240	5,42	0,53	147,47	5,30	1825,01	46,61	**1778,40**
0+254	8,44	0,76	97,03	9,02	1922,04	55,63	**1866,42**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

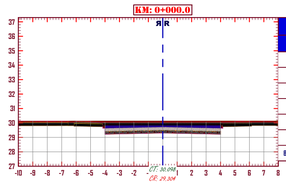
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 10

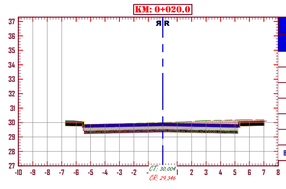
SECCIONES CALLE SAN ANTONIO

KM: 0+000.0



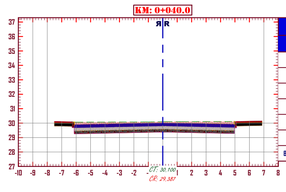
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.85	0.00
RELLENO	0.32	0.00
PAVIMENTO	1.76	0.00
BASE	1.60	0.00
SUBBASE	1.60	0.00
VEREDA	2.13	0.00
BASE VEREDA	4.13	0.00

KM: 0+020.0



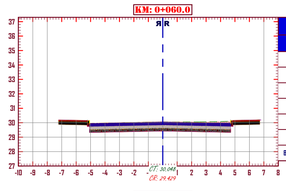
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.16	130.14
RELLENO	0.29	6.13
PAVIMENTO	2.34	40.99
BASE	2.13	37.26
SUBBASE	2.13	37.26
VEREDA	0.29	24.09
BASE VEREDA	0.57	46.93

KM: 0+040.0



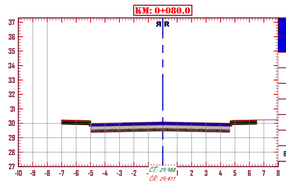
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.51	146.68
RELLENO	0.02	3.13
PAVIMENTO	2.44	47.75
BASE	2.21	43.41
SUBBASE	2.21	43.41
VEREDA	0.30	5.93
BASE VEREDA	0.60	11.85

KM: 0+060.0



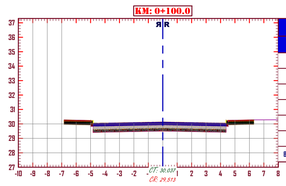
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.46	148.65
RELLENO	0.30	3.21
PAVIMENTO	2.15	45.87
BASE	1.96	41.70
SUBBASE	1.96	41.70
VEREDA	0.38	6.83
BASE VEREDA	0.77	13.67

KM: 0+080.0



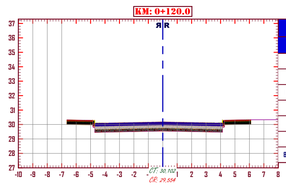
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.48	119.35
RELLENO	0.67	9.88
PAVIMENTO	2.11	42.58
BASE	1.92	38.71
SUBBASE	1.92	38.71
VEREDA	0.37	7.49
BASE VEREDA	0.73	14.99

KM: 0+100.0



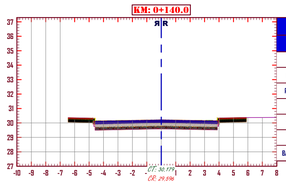
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.32	107.98
RELLENO	0.67	13.38
PAVIMENTO	2.03	41.33
BASE	1.84	37.57
SUBBASE	1.84	37.57
VEREDA	0.36	7.28
BASE VEREDA	0.73	14.55

KM: 0+120.0



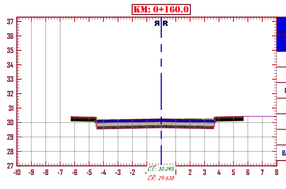
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.32	106.38
RELLENO	0.62	12.86
PAVIMENTO	1.94	39.69
BASE	1.77	36.08
SUBBASE	1.77	36.08
VEREDA	0.36	7.23
BASE VEREDA	0.72	14.45

KM: 0+140.0



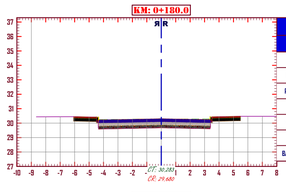
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.33	106.41
RELLENO	0.59	12.10
PAVIMENTO	1.86	38.05
BASE	1.69	34.59
SUBBASE	1.69	34.59
VEREDA	0.36	7.17
BASE VEREDA	0.71	14.35

KM: 0+160.0



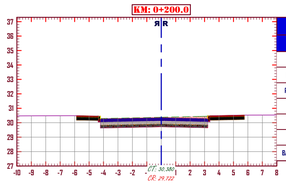
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.27	105.95
RELLENO	0.52	11.13
PAVIMENTO	1.78	36.41
BASE	1.62	33.10
SUBBASE	1.62	33.10
VEREDA	0.35	7.12
BASE VEREDA	0.71	14.25

KM: 0+180.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.98	102.29
RELLENO	0.58	11.02
PAVIMENTO	1.70	34.78
BASE	1.54	31.61
SUBBASE	1.54	31.61
VEREDA	0.35	7.07
BASE VEREDA	0.70	14.14

KM: 0+200.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.18	101.46
RELLENO	0.28	8.87
PAVIMENTO	1.63	33.32
BASE	1.48	30.29
SUBBASE	1.48	30.29
VEREDA	0.39	7.41
BASE VEREDA	0.78	14.82

CUADRO DE METRADOS - JR. SAN ANTONIO

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	6.85	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	6.16	0.29	130.14	6.13	130.14	6.13	**124.01**
0+040	8.51	0.02	146.68	3.13	276.82	9.26	**267.56**
0+060	8.46	0.30	148.65	3.21	425.47	12.47	**414.00**
0+080	5.48	0.67	119.35	9.88	545.82	22.15	**523.68**
0+100	5.32	0.67	107.98	13.38	653.81	35.53	**618.28**
0+120	5.32	0.62	106.38	12.86	760.18	48.39	**711.79**
0+140	5.33	0.59	106.41	12.10	866.60	60.49	**806.11**
0+160	5.27	0.52	105.95	11.13	972.55	71.62	**900.93**
0+180	4.98	0.58	102.29	11.02	1074.83	82.64	**992.19**
0+200	5.18	0.28	101.46	8.87	1176.30	91.51	**1084.79**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

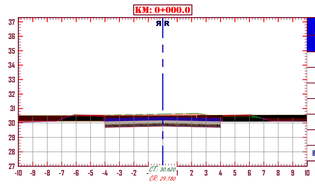
FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 11

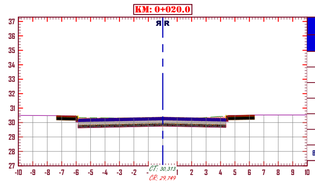
SECCIONES CALLE LOS CLAVELES

KM: 0+000.0



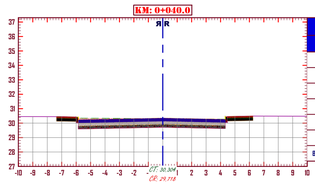
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	8.58	0.00
RELLENO	0.16	0.00
PAVIMENTO	1.76	0.00
BASE	1.60	0.00
SUBBASE	1.60	0.00
VEREDA	0.40	0.00
BASE VEREDA	0.80	0.00

KM: 0+020.0



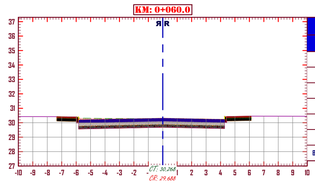
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.58	151.56
RELLENO	0.27	7.77
PAVIMENTO	2.25	45.12
BASE	2.05	39.48
SUBBASE	2.05	39.48
VEREDA	0.32	7.17
BASE VEREDA	0.63	14.34

KM: 0+040.0



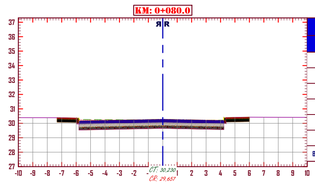
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.62	122.03
RELLENO	0.46	7.22
PAVIMENTO	2.24	44.89
BASE	2.03	40.89
SUBBASE	2.03	40.89
VEREDA	0.31	6.28
BASE VEREDA	0.62	12.57

KM: 0+060.0



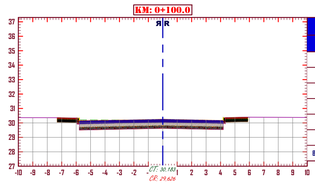
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.52	131.48
RELLENO	0.46	9.14
PAVIMENTO	2.22	44.59
BASE	2.02	40.53
SUBBASE	2.02	40.53
VEREDA	0.31	6.17
BASE VEREDA	0.61	12.33

KM: 0+080.0



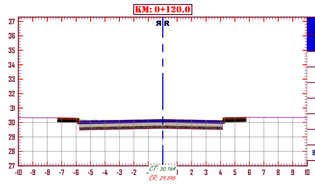
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.41	129.35
RELLENO	0.45	9.15
PAVIMENTO	2.21	44.28
BASE	2.01	40.26
SUBBASE	2.01	40.26
VEREDA	0.30	6.05
BASE VEREDA	0.60	12.09

KM: 0+100.0



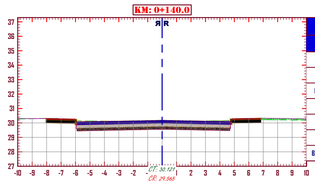
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.45	125.76
RELLENO	0.52	9.76
PAVIMENTO	2.19	43.98
BASE	1.99	39.98
SUBBASE	1.99	39.98
VEREDA	0.29	5.93
BASE VEREDA	0.59	11.86

KM: 0+120.0



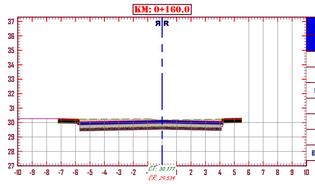
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.13	122.92
RELLENO	0.53	10.50
PAVIMENTO	2.18	43.67
BASE	1.98	39.70
SUBBASE	1.98	39.70
VEREDA	0.29	5.81
BASE VEREDA	0.58	11.62

KM: 0+140.0



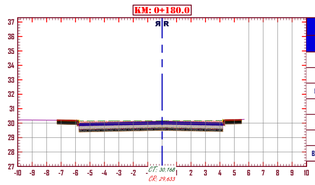
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	6.66	127.88
RELLENO	0.58	11.12
PAVIMENTO	2.33	45.05
BASE	2.12	40.95
SUBBASE	2.12	40.95
VEREDA	0.40	6.88
BASE VEREDA	0.80	13.75

KM: 0+160.0



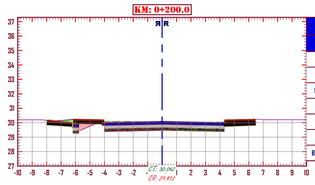
METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	7.38	140.56
RELLENO	0.08	6.85
PAVIMENTO	2.16	44.85
BASE	1.86	40.77
SUBBASE	1.86	40.77
VEREDA	0.26	6.61
BASE VEREDA	0.52	13.22

KM: 0+180.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	5.66	130.56
RELLENO	0.12	2.05
PAVIMENTO	2.19	43.44
BASE	1.99	39.49
SUBBASE	1.99	39.49
VEREDA	0.25	5.14
BASE VEREDA	0.51	10.28

KM: 0+200.0



METRADO DE MATERIALES		
MAT.	AREA (m²)	VOLUMEN (m³)
CORTE	4.66	103.16
RELLENO	0.18	2.97
PAVIMENTO	1.91	40.95
BASE	1.72	37.23
SUBBASE	1.73	37.23
VEREDA	0.79	10.45
BASE VEREDA	1.46	19.89

CUADRO DE METRADOS - CA. LOS CLAVELES

PROGR.	AREA DE CORTE (m²)	AREA DE RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	V. CORTE ACUMULADO (m³)	V. RELLENO ACUMULADO (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)
0+000	8.58	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
0+020	6.58	0.27	151.56	7.77	151.56	7.77	**143.79**
0+040	6.62	0.46	122.03	7.22	283.59	15.00	**268.60**
0+060	6.52	0.46	131.48	9.14	415.07	24.13	**390.94**
0+080	6.41	0.45	129.25	9.15	544.42	33.28	**511.14**
0+100	6.45	0.52	125.76	9.76	670.18	43.04	**627.14**
0+120	6.13	0.53	122.92	10.50	793.10	53.55	**739.55**
0+140	6.66	0.58	127.88	11.12	920.97	64.67	**856.31**
0+160	7.39	0.08	140.56	6.85	1061.53	71.52	**990.21**
0+180	5.66	0.12	130.56	2.05	1192.09	73.37	**1118.72**
0+200	4.66	0.18	103.16	2.97	1295.25	76.34	**1218.91**

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

Facultad: INGENIERÍA

Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL

Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES

Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.

Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1:250

LAMINA: ST- 12

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: FLUJOS DRENAJE PLUVIAL
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN
			FECHA: NOVIEMBRE 2023 / ESCALA: INDICADA / LAMINA: PDP- 01

627800

628000

9253200

9253000

9252800

DIRECCION NORTE

AV. VENEZUELA

MERCADO MOSHOQUEQUE

AV. MEXICO

AV. SAN ANTONIO

JR. SAN ANTONIO

CA. LOS CLAVELES

JR. RICARDO PALMA

P/E. LOS ALMACENES

P/E. MONTERRICO

P/E. MIRAFLORES

AV. EL DORADO

JR. MIRAFLORES

CA. KENNEDY

CA. BRASIL

AV. SIMON BOLIVAR

P/E. EL ENREJADO BOLIVAR

CA. BOLIVAR

P/E. MIGUEL GRAU

P/E. BOLOGNESI

CA. RAMON CASTILLA

BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16 BM17 BM18 BM19 BM20 BM21 BM22 BM23 BM24 BM25 BM26 BM27

627800

628000

USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**	Tema de tesis: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA PAVIMENTACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE PLUVIAL EN LAS VÍAS DE ACCESO AL MERCADO MOSHOQUEQUE, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020	Plano: SEÑALIZACION	FECHA: OCTUBRE 2023
	Facultad: INGENIERÍA / Escuela profesional: ING. CIVIL AMBIENTAL		Estudiante: CARRANZA CONSTANTINO, CARLOS A.	ESCALA: 1:1250
			Asesor de tesis: ING. CHILON MUÑOZ CARMEN	LAMINA: PS- 01