UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial en la urbanización San Lorenzo, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR
Martin Alonso Torres Becerra

ASESOR
Angel Alberto Lorren Palomino
https://orcid.org/0000-0002-6432-3453

Chiclayo, 2022

Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial en la urbanización San Lorenzo, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque

PRESENTADA POR:
Martin Alonso Torres Becerra

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

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Hector Augusto Gamarra Uceda
PRESIDENTE

Pedro Ramon Patazca Rojas
SECRETARIO

Angel Alberto Lorren Palomino
VOCAL

Dedicatoria

A Dios:

Que me ha dado la vida y la fuerza para poder finalizar con éxito mi carrera profesional y por estar siempre a mi lado guiando mis pensamientos y decisiones.

A mis Padres:

Martin Torres Pérez y Nelly Becerra Castillo, que siempre estuvieron a mi lado brindándome su ayuda, consejos y valores que me han permitido ser una persona de bien y sobre todo por su cariño, paciencia y por la motivación que siempre me dieron para alcanzar mis metas.

A mi hermano:

Fernando que siempre está brindándome su apoyo incondicional, y es por quien he querido seguir esforzándome más, para que tome mi ejemplo tanto en la vida profesional como personal.

A mi Familia

Que siempre estuvieron pendientes de mi vida universitaria y que con sus consejos y palabras de aliento me acompañaron durante el desarrollo del presente trabajo, especialmente a mis abuelitas Violeta y Tomy quienes, con sus oraciones, estuvieron siempre a mi lado.

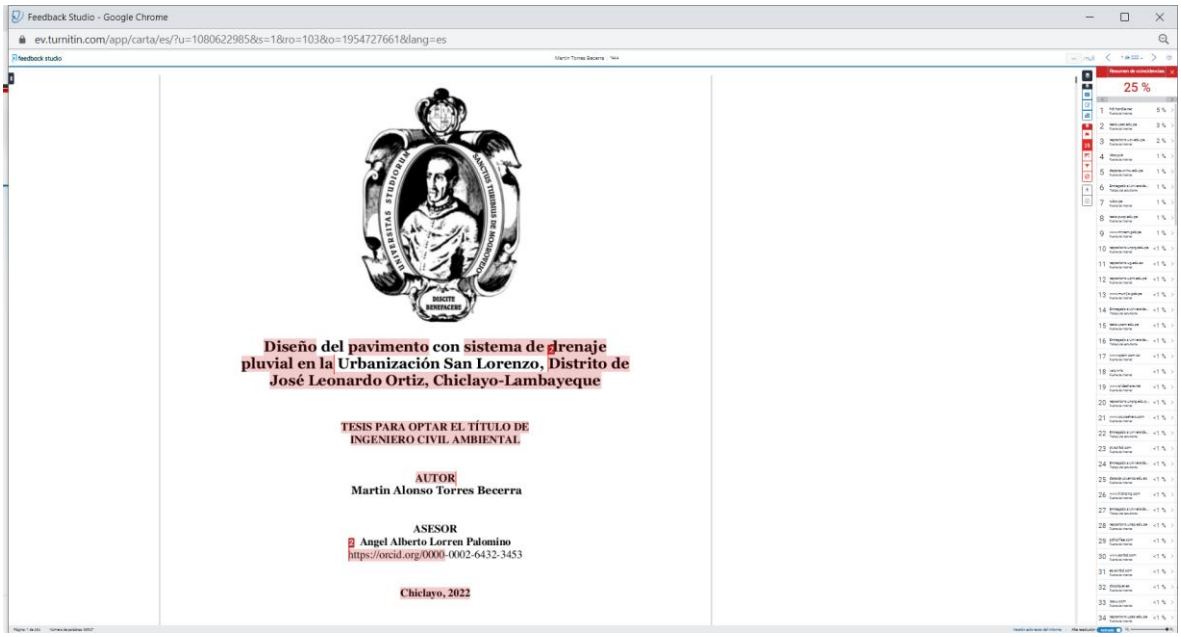
Agradecimientos

A Dios, por haberme guiado por el camino del bien y por estar siempre conmigo.

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, que me dio la oportunidad de formarme como profesional en la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, a mis grandes maestros, quienes me ayudaron con sus sabias enseñanzas y conocimientos.

A mi Asesor de Tesis Ing. Angel Alberto Lorren Palomino, por el apoyo brindado en todo momento, por compartir sus conocimientos y tiempo en cada asesoría y por ayudarme a resolver cada duda y hacer posible el desarrollo y culminación de la presente Tesis.

A todas las personas que de una u otra forma me apoyaron para culminar el presente trabajo, muchas gracias.



Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial en la Urbanización San Lorenzo, Distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR
Martin Alonso Torres Becerra

ASESOR
Angel Alberto Lorren Palomino
https://orcid.org/0000-0002-6432-3453

Chiclayo, 2022

Índice

Resumen 14
Abstract 15
Introducción 16
Revisión de literatura 19
Descripción general del proyecto 19
Antecedentes bibliográficos 25
Bases Teórico Científicas 28
Definición de pavimento 30
Características que debe reunir un pavimento 31
Clasificación de los pavimentos 31
Datos necesarios para el diseño de Pavimentos 32
ESTUDIO DE TRÁFICO 32
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 33
ESTUDIO DE CANTERAS 34
ESTUDIO TOPOGRÁFICO 34
Métodos de Diseño de Pavimento Flexible 35
Métodos de Diseño de Pavimento Rígido 35
Drenaje Pluvial Urbano 36
Estudios Básicos 36
Información Básica 36
Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos 36
Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) 38
Consideraciones hidráulicas en sistemas de drenaje pluvial urbanos 39
Estimación de Caudales de Escurrimiento 40
Captación y transporte de aguas pluviales en calzadas 41
Evacuación de las Aguas Recolectadas 43
Sistemas de Evacuación 43
Materiales y métodos 45
Tipo y nivel de investigación 45
Técnicas e instrumentos de recolección de datos 45
Procedimientos 46
Estudio de tráfico 46

Estudio topográfico 47
Estudio de Mecánica de Suelos 48
Estudio de Canteras 48
Estudio hidrológico 48
Estudio de pavimentos 49
Plan de procesamiento y análisis de datos 50
Consideraciones éticas 51
Resultados 52
ESTUDIO DE TRÁFICO 52
Metodología 52
Resultados del conteo vehicular 52
Índice Medio Diario Anual (IMDA) 55
Cálculo de ESAL 55
ESTUDIO TOPOGRÁFICO 61
Trabajo de campo 61
Equipos y materiales utilizados en campo 61
Descripción del trabajo topográfico 62
Resultados 63
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 65
Exploración de suelos y muestreo 65
Ensayos de Laboratorio 66
Descripción de la estratigrafía de la zona 67
ESTUDIO DE CANTERAS 69
ESTUDIO HIDROLÓGICO 71
Recopilación de Información pluviométrica 71
Periodo de Retorno 73
Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos 73
Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) 81
DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS 84
Vías urbanas 84
Clasificación del sistema vial urbano 84
Parámetros de diseño 85
Resultados 88
DISEÑO DE VEREDAS 89

Diseño geométrico de veredas 89
Diseño de la estructura de la vereda 89
DISEÑO DEL PAVIMENTO 91
Estabilización de subrasante 91
Diseño del pavimento flexible 95
METODOLOGÍA AASHTO 93 95
METODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO 100
Diseño del pavimento rígido 103
METODOLOGÍA AASHTO 93 103
METODO DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (PCA) 107
Análisis comparativo 115
Análisis técnico 115
Análisis económico 115
DISEÑO DEL SISTEMA DRENAJE PLUVIAL 118
Estimación de Caudales 118
Método Racional 118
Áreas aportantes por vías (ha) 119
Caudales circundantes por las Vías 120
Diseño de obras de drenaje 123
Criterios de diseño 123
Drenaje superficial por sección de vía 123
Diseño de canaletas 127
Captación de aguas pluviales por rejillas 128
Optimización del diseño mediante el programa SWMM 130
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 134
Objetivos 134
Objetivo general 134
Objetivos específicos 134
Área de influencia 134
Área de influencia directa 134
Área de influencia indirecta 135
Línea base del proyecto 135
Identificación y evaluación de Impactos Ambientales 136
Matriz de Leopold 139

Plan de Manejo Ambiental (PMA) 143
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas 143
Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes. 143
Subprograma de control de erosión y sedimentos en proceso constructivo. 144
Subprograma de manejo y uso de agua subterránea en la etapa de construcción 145
Subprograma de Control y Manejo del Material Particulado 145
Subprograma de Control y Manejo del ruido 145
Subprograma de control de tráfico vehicular y peatonal 146
Subprograma de salud local 147
Subprograma de seguridad motivo del EIA 149
Programa de prevención de pérdidas y contingencias 150
Discusión 151
Conclusiones 158
Recomendaciones 160
Referencias 161
Anexos 163
ANEXO N°1: DOCUMENTOS 163
ANEXO N°2: URBANIZACIÓN SAN LORENZO 169
ANEXO N°3: ESTUDIO DE TRÁFICO 177
ANEXO N°4: ESTUDIO TOPOGRÁFICO 193
ANEXO N°5: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 271
ANEXO N°6: PAVIMENTOS 367
ANEXO N°7: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 372
ANEXO N° 8: METRADOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS 378
ANEXO N°9: PROGRAMACIÓN DE OBRA 455
ANEXO N°10: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 457
ANEXO N°11: PLANOS 462

Lista de figuras

Figura N°1: Ubicación departamental..... 19
Figura N°2: Ubicación dentro de Chiclayo. 19
Figura N°3: Mapa de ruta 01..... 20
Figura N°4: Mapa de ruta 02..... 21
Figura N°5: Comportamiento del pavimento ante las cargas vehiculares. 32
Figura N°6: Sección típica de cuneta 42
Figura N°7: Ubicación de los sumideros en intersecciones de las calles..... 43
Figura N°8: Ubicación de la estación de conteo vehicular. 52
Figura N°9: Levantamiento de puntos. 62
Figura N°10: Lectura de puntos. 63
Figura N°11: Ubicación de las calicatas en el área de estudio..... 65
Figura N°12: Ubicación de cantera Tres Tomas con respecto a la zona de estudio. 69
Figura N°13: Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio. 71
Figura N°14: Ecuación de cálculo de Imax..... 82
Figura N°15: Cálculo del Número Estructural (SN). 96
Figura N°16: Carta para la estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico (a1) basada en el Módulo Elástico (Resiliente). 97
Figura N°17: Coeficiente Estructural de Capa de Base (a2). 97
Figura N°18: Coeficiente Estructural de Capa de Subbase Granular (a3). 98
Figura N°19: Carta de diseño con espesor pleno de concreto hidráulico (full Depth).101
Figura N°20: Cálculo del espesor de la losa de concreto. 106
Figura N°21: Relación de soporte california CBR con el k de la subrasante..... 109
Figura N°22: Rejillas ensayadas. 129
Figura N°23: Vista en planta de las 3 sub cuencas. 130
Figura N°24: Editor del diámetro de tubería. 131
Figura N°25: Cuadro de características de nodos. 131
Figura N°26: Ingreso de caudales a circular para cada registro. 132
Figura N°27: Perfil de la lámina de agua. 132
Figura N°28: Resumen de cálculo de conductos..... 133

Lista de tablas

Tabla N°1: Población de José Leonardo Ortiz 24
Tabla N°2: Población en el área urbana y rural, según sexo y edad. 24
Tabla N°3: Categorías de Subrasante. 34
Tabla N°4: Distribuciones de probabilidad. 37
Tabla N°5: Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov 38
Tabla N°6: Coeficientes de duración de lluvias entre 48 horas y 1 hora. 39
Tabla N°7: Coeficientes de escorrentía para el método racional. 41
Tabla N°8: Resumen semanal del conteo vehicular. 53
Tabla N°9: Volumen de vehículos por día. 53
Tabla N°10: Clasificación de vehículos ligeros y pesados. 54
Tabla N°11: Cálculo del IMDA. 55
Tabla N°12: Periodo de diseño. 55
Tabla N°13: Factor direccional según el conteo de tráfico del proyecto. 56
Tabla N°14: Tasa de crecimiento de la Población por Departamento. 56
Tabla N°15: Tasa anual departamental del PBI. 57
Tabla N°16: Relación de cargas para determinar ejes equivalentes (EE), en Pavimentos Flexibles. 58
Tabla N°17: Relación de cargas para determinar ejes equivalentes (EE), en Pavimentos Rígidos. 58
Tabla N°18: Nrep de EE para pavimento flexible. 59
Tabla N°19: Nrep de EE para pavimento rígido. 60
Tabla N°20: N° de repeticiones de EE a 8.2 Tn para pavimento flexible y rígido. 60
Tabla N°21: Puntos de control y BMs del proyecto. 63
Tabla N°22: Descripción de calicatas. 66
Tabla N°23: Ensayos para análisis de suelos. 66
Tabla N°24: Cuadro resumen de EMS. 68
Tabla N°25: Resultados de ensayos físico-químicos de la cantera Tres Tomas. 70
Tabla N°27: Precipitaciones máximas en 24h y temperaturas por año. 72
Tabla N°28: Distribución Normal y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov 74
Tabla N°29: Distribución Log Normal 2 P y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov 75
Tabla N°30: Distribución Log Normal 3 P y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov 76
Tabla N°31: Distribución Gumbel y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov 77
Tabla N°32: Distribución Gumbel y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov 78

Tabla N°33: Delta según el tamaño de muestra. 79
Tabla N°34: Resumen de distribuciones analizadas y su comprobación. 79
Tabla N°35: Precipitación de las Distribuciones. 79
Tabla N°36: Precipitaciones Diarias Máximas 80
Tabla N°37: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración. 81
Tabla N°38: Intensidades de lluvia según su duración de precipitación y frecuencia. . 81
Tabla N°39: Regresión potencial. 82
Tabla N°40: Tabla de Intensidades – Tiempo de duración 82
Tabla N°41: Clasificación de vías del proyecto. 85
Tabla N°42: Velocidad directriz 85
Tabla N°43: Longitud normal de frenado. 86
Tabla N°44: Distancia de visibilidad de parada. 86
Tabla N°45: Pendientes máximas en vías urbanas 87
Tabla N°46: Ancho de carriles 87
Tabla N°47: Bombeo de calzada 88
Tabla N°48: Resumen de características geométricas de diseño a emplear. 88
Tabla N°49: Resultados obtenidos empleando la estabilización de suelos con geomalla. 94
Tabla N°50: Nivel de Confiabilidad según clasificación de la vía. 95
Tabla N°51: Desviación Estándar Normal. 95
Tabla N°52: Capacidad de drenaje para eliminar la humedad. 98
Tabla N°53: Valores de m_i recomendados para los coeficientes de drenaje. 98
Tabla N°54: Espesores mínimos brindados por el método AASHTO 93. 99
Tabla N°55: Selección de la Calidad del Asfalto de acuerdo al tipo de clima. 100
Tabla N°56: Espesor mínimo del concreto asfáltico recomendado 101
Tabla N°57: Valores recomendados de resistencia del concreto en función del tráfico. 103
Tabla N°58: Valores de coeficiente de transmisión de carga. 105
Tabla N°59: Condiciones de drenaje. 105
Tabla N°60: Valores del coeficiente de drenaje Cd. 105
Tabla N°61: Dimensiones de losa. 107
Tabla N°62: Factores de proyección según las tasas anuales de crecimiento de tráfico. 108
Tabla N°63: Factor de seguridad según el tipo de vía. 108

Tabla N°64: Efecto de la subbase no tratada sobre los valores de k. 109
Tabla N°65: IMDA (ambos sentidos) y pesos reglamentarios por eje. 110
Tabla N°66: Repeticiones esperadas por tipo y peso de cada eje..... 110
Tabla N°67: Esfuerzo equivalente en pavimento con berma de concreto (eje simple y tándem). 111
Tabla N°68: Esfuerzo equivalente en pavimento sin/con berma de concreto (eje trídem). 111
Tabla N°69: Factor de erosión para eje simple y tándem en pavimento de concreto. 112
Tabla N°70: Factor de erosión para eje trídem en pavimento de concreto. 112
Tabla N°71: Factores por fatiga y erosión para cada tipo de eje. 113
Tabla N°72: Cálculo del espesor de la losa de concreto. 114
Tabla N°73: Cuadro comparativo técnico de los tipos de pavimento. 115
Tabla N°74: Costo por partida para la estabilización de suelos. 115
Tabla N°75: Optimización de costos al emplear una geomalla. 116
Tabla N°76: Comparación de presupuestos totales por metodología de diseño del pavimento. 116
Tabla N°77: Costos totales por alternativas. 117
Tabla N°78: Coeficientes de escorrentía en relación al periodo de retorno. 118
Tabla N°79: Áreas aportantes por vías. 119
Tabla N°80: Caudales circundantes por las vías. 121
Tabla N°81: Capacidad máxima del caudal por secciones de vía. 125
Tabla N°82: Diseño de canaletas. 127
Tabla N°83: Rejillas ensayadas. 129

Lista de gráficos

Gráfico N°1: Rama de actividad económica de los habitantes de J.L.O. 23
Gráfico N°2: Ejemplo de Curva Intensidad – Duración – Frecuencia para lluvia máxima. 38
Gráfica N°3: Variación diaria de vehículos. 54
Gráfica N°4: Porcentaje de vehículos ligeros y pesados. 54
Gráfica N°5: Máx. precipitación en 24 horas. 72
Gráfica N°6: Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm) 80
Gráfica N°7: Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF). 83
Gráfico N°8: Espesor de Material Granular vs CBR de Subrasante. 94
Gráfico N°9: Comparación de costos. 116
Gráfico N°10: Resumen de diseños del pavimento flexible. 154
Gráfico N°11: Resumen de diseños del pavimento rígido. 155

Resumen

El presente proyecto surge de la necesidad de mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Urbanización San Lorenzo, ubicada en la parte sur del distrito de José Leonardo Ortiz, separada del distrito de Chiclayo por la Av. Augusto B. Leguía (acequia Cois), en beneficio directo de los habitantes de la urbanización. Las calles de la Urbanización San Lorenzo son la puerta de ingreso directo hacia el mercado Moshoqueque, por lo que representa una alta importancia para el flujo vehicular, ya que sus vías sirven de paso para todo tipo de vehículos que transportan mercadería para abastecer al mismo, por lo cual el propósito del proyecto es pavimentar toda la zona de estudio, y así poder contar con adecuadas vías de comunicación terrestres pavimentadas en buen estado en cualquier época del año, asimismo, diseñar el sistema de drenaje pluvial urbano, que ayudará a evitar posibles inundaciones en la zona de estudio. Las vías en la urbanización San Lorenzo se encuentran en mal estado, presentando huecos, desniveles, piedras, etc., provocando una deficiente transitabilidad vehicular, motivo por el cual se plantea el diseño de un pavimento flexible y rígido, empleando las metodologías: AASHTO, Instituto del Asfalto y PCA, incluyendo también el diseño del sistema de drenaje pluvial urbano, para luego realizar un análisis comparativo de ambos diseños, y finalmente optar por el diseño más económico a un plazo aceptable por su bajo costo de reparación o mantenimiento, que favorezca tanto al tránsito vehicular y peatonal, así como a la población.

Palabras clave: Pavimento flexible, pavimento rígido, drenaje pluvial.

Abstract

This project arises from the need to improve vehicular and pedestrian traffic conditions in the San Lorenzo Urbanization, located in the southern part of the José Leonardo Ortiz district, separated from the Chiclayo district by Av. Augusto B. Leguía (Acequia Cois), for the direct benefit of the inhabitants of the urbanization. The streets of the San Lorenzo Urbanization are the direct entrance door to the Moshoqueque market, which is why it represents a high importance for the vehicular flow, since its roads serve as a passage for all types of vehicles that transport merchandise to supply it, Therefore, the purpose of the project is to pave the entire study area, and thus be able to have adequate paved land roads in good condition at any time of the year, also, to design the urban storm drainage system, which will help to avoid possible flooding in the study area. The roads in the San Lorenzo urbanization are in poor condition, presenting holes, unevenness, stones, etc., causing poor vehicular traffic, which is why the design of a flexible and rigid pavement is proposed, using the methodologies: AASHTO, Instituto del Asfalto and PCA, also including the design of the urban storm drainage system, to then carry out a comparative analysis of both designs, and finally opt for the most economical design within an acceptable period due to its low cost of repair or maintenance, which favors both to vehicular and pedestrian traffic, as well as to the population.

Keywords: Flexible pavement, rigid pavement, storm drainage

Introducción

Las vías más utilizadas, por lo general, suelen ser las terrestres, entre las cuales tenemos carreteras, calles, avenidas, caminos, trochas, etc., las primeras permiten optimizar tiempos en el recorrido de los vehículos debido al diseño de su capa de rodadura. En muchos casos, estas vías presentan deficiencias en su infraestructura, ya sea por la propia antigüedad de la vía, por un mal diseño o por falta de mantenimiento de las mismas, originando una deficiente transitabilidad vehicular, provocando la presencia de accidentes de tránsito, los cuales cobran la vida de miles de personas cada día.

La red vial existente en el Perú tiene una extensión de 168359.2 km, del cual solo el 16% se encuentra pavimentada, mientras que la gran cantidad de vías sin pavimentar, representa el 84% del total. [1] Esto representa un gran problema en todo el país por la falta de vías de comunicación terrestres pavimentadas, las cuales producen una deficiente transitabilidad y son la causa de muchos accidentes.

En el año 2019, ocurrieron 3925 accidentes de tránsito, cifra más alta de esta última década según la Policía Nacional del Perú; en el año 2018, desde enero a octubre, ocurrieron 3186 accidentes de tránsito que dejaron 5957 heridos y 746 muertos; con respecto al año 2017, se registraron un total de 2781 accidentes de tránsito donde hubo 5140 heridos y 655 muertos, llegando a la conclusión que cada año los accidentes en el Perú aumentan de forma progresiva. [2]

En el año 2017, el distrito más populoso de la región, José Leonardo Ortiz, atravesaba una convulsionada situación política e institucional, lo cual había provocado que la mayoría de sus calles y avenidas presenten inadecuadas condiciones para el tránsito vehicular y peatonal. El regidor del distrito en mención, comentó que solo el 10% de las calles leonardinas se encuentran pavimentadas. [3]

Actualmente, el distrito sigue presentando un alto déficit de pistas y veredas, en cuanto a cantidad y calidad, pues las calles leonardinas lucen inservibles. La carencia de pistas y veredas en todo el distrito es lo que dificulta que la población transite y se movilice apropiadamente. Todo ello generando obstáculos para el pleno desarrollo del distrito.

La urbanización San Lorenzo fue creada en el año 1961 [4], está ubicada al sur de José Leonardo Ortiz, separada de Chiclayo por la Avenida Augusto B. Leguía (acequia Cois), contando con área de 15.32 hectáreas y una extensión en sus vías de 3.5 km aproximadamente, la cual alberga más de tres mil vecinos, donde hasta el momento los progresos por mejorar las condiciones de vida son muy escasos.

Uno de los problemas que más afecta a la población de la urbanización San Lorenzo, es la falta de vías asfaltadas y veredas, las cuales presentan inadecuadas condiciones de transitabilidad, encontrándose a nivel de terreno natural causando dificultad para el desplazamiento de los vehículos y pobladores de la zona, pues se pueden observar sus calles con huecos, baches, piedras y desniveles, problema que afecta principalmente a los moradores de la urbanización San Lorenzo.

Además, la gran mayoría de sus calles se encuentran llenas de montículos de basura, generando un enorme foco de contaminación; paralelamente al presentarse las vías a nivel de terreno natural surge el problema de partículas en suspensión por la cantidad de polvadera emitida durante el paso de vehículos por las calles y avenidas afectando la salud de los pobladores haciendo crítico el problema de la contaminación ambiental que se produce, originando la presencia de enfermedades respiratorias en los pobladores; según registros de GERESA, en José Leonardo Ortiz la cantidad de afectados por enfermedades respiratorios (faringitis, bronquitis, amigdalitis) fueron de 14794 habitantes, en el año 2017. [5]

Asimismo, durante el periodo de fuertes lluvias, como en el fenómeno El Niño, las calles y avenidas de la urbanización San Lorenzo se tornan intransitables, donde los vehículos que habitualmente hacen uso de sus vías no pueden utilizarlas debido al empozamiento del agua, que forman charcos y lagunas, provocando gran acumulación de aguas pluviales, trayendo consigo la aparición de moscas, mosquitos, zancudos y por consiguiente mayor cantidad de enfermedades que afectan principalmente la salud de los moradores de la zona.

Realizar la pavimentación con sistema de drenaje pluvial en la urbanización San Lorenzo es de suma importancia debido a que sus calles son la puerta de ingreso directo hacia el mercado mayorista Moshoqueque, por lo que representa una alta importancia para el flujo vehicular, no solo para la propia urbanización, sino para toda la población, debido a que a través de sus vías circulan los distintos vehículos públicos y privados que transportan mercadería para abastecer al mismo, por lo cual sus vías deben permanecer en buenas condiciones durante cualquier época del año, permitiendo optimizar el tiempo de recorrido de los vehículos, y así poder lograr un desarrollo y normal comunicación de la propia urbanización y el distrito de José Leonardo Ortiz, asimismo incrementando la red vial pavimentada en el distrito.

Con la realización de este proyecto podrá ser beneficiada toda la población en distintos aspectos, por el ámbito técnico, la realización del proyecto permitirá una

eficiente transitabilidad vehicular durante el paso de vehículos por las vías en la Urbanización San Lorenzo, provocando un menor desgaste de las unidades de transporte. Además, contribuirá a la disminución de posibles accidentes, ya que las estadísticas demuestran que los accidentes de tránsito en el Perú, representan una situación de gran magnitud porque arrasan con la vida de las personas y hacen que la inseguridad vial cada día sea más alta. Asimismo, permitirá que las aguas pluviales drenen de forma casi instantánea, sin tener la necesidad de intervención de los pobladores, trasladando estas aguas de lluvia a través del sistema de drenaje pluvial que permitirá evacuarlas de manera rápida y eficiente.

Por el ámbito social y ambiental, beneficiará a los pobladores de la urbanización, contribuyendo a la disminución de enfermedades respiratorias, producidas por la emisión de polvareda generada por el paso de vehículos por las vías, evitando así perjudicar su salud. Asimismo, aumentará la seguridad en el transporte de peatones, ya que desaparecerán hoyos, piedras, tierra, etc. Al mismo tiempo, disminuirá el problema de la contaminación ambiental, generada por la acumulación de basura, pues en sus calles se podrá notar limpieza, y un ambiente agradable no solo para los vecinos de la urbanización, sino para cualquier visitante, ya que habrá un embellecimiento del ornato.

Teniendo como objetivo general realizar el diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial en la Urbanización San Lorenzo, con la intención de mejorar las condiciones de transitabilidad, ofreciendo una mejor calidad de vida a los moradores, pues se contaría con vías de acceso seguras, limpias, con una estructura adecuada del pavimento, asimismo al contar con un sistema de drenaje pluvial ayudará a evitar posibles inundaciones en la zona del proyecto. Y, como objetivos específicos: elaborar los estudios básicos de ingeniería como son el Estudio de Tráfico (para determinar el IMDa), el Topográfico, de Mecánica de Suelos e Hidrológico, determinar la geometría de las vías, realizar el diseño de veredas y proponer la implementación de señalización urbana, proponer el diseño de un pavimento flexible y rígido, utilizando las metodologías AASHTO 93, Instituto del Asfalto y PCA, para posteriormente realizar un comparación técnica económica de ambos tipos de pavimento, para luego seleccionar la estructura más conveniente para la zona, además también proponer el diseño del sistema de drenaje pluvial y realizar un modelamiento hidráulico mediante uso del software SWMM, y realizar la EIA.

Revisión de literatura

Descripción general del proyecto

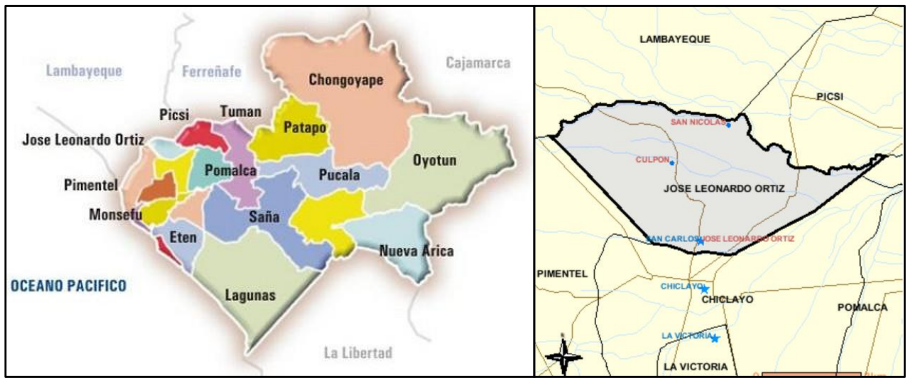
A. Ubicación de la zona de estudio

La Urbanización San Lorenzo se ubica al sur del distrito de José Leonardo Ortiz, en la provincia de Chiclayo, a 15 minutos del cercado de Chiclayo. Las poblaciones aledañas y áreas referenciales son las siguientes: por el **Norte** con la Urb. Coronel Francisco Bolognesi, por el **Sur**, los P.J. Santa Rosa, La Primavera y la Urb. Los Rosales, por el **Este**, la Urb. San Carlos, y por el **Oeste**, la Urb. 12 de octubre. Además, cuenta con una extensión de 15.32 hectáreas, albergando a más de 6000 vecinos.

Figura N°1: Ubicación departamental

Fuente: "Lambayeque indicadores demográficos, sociales, económicos y de gestión municipal" por INEI [6]

Figura N°2: Ubicación dentro de Chiclayo.



Fuente: Plan de desarrollo concertado del distrito de JLO 2012-2021. [7]

B. Características de la zona

Vías de acceso

Ruta 01: Tomando como referencia la Plaza Cívica de José Leonardo Ortiz, nos dirigimos hacia la Av. Sáenz Peña, para luego seguir en dirección norte-sur hasta llegar a la Av. Augusto B. Leguía, de la cual nos dirigimos a través de esta en dirección este-oeste hasta llegar a la calle Lambayeque, donde finalmente ingresamos y llegamos al Área de Proyecto. (Figura N°3)

Figura N°3: Mapa de ruta 01

Elaboración propia.

Ruta 02: Tomando como referencia el Centro de Chiclayo, nos dirigimos en dirección norte-sur hacia la calle Torres Paz, de la cual partimos en dirección este-oeste hasta llegar a la Av. Luis Gonzáles, para luego seguir en dirección sur-norte hasta llegar a la calle Tahuantinsuyo, de la cual nos dirigimos a través de esta en dirección este-oeste hasta llegar a la calle Lambayeque, donde finalmente ingresamos y llegamos al Área de Proyecto. (Figura N°4)

Entre Chiclayo y José Leonardo Ortiz existe un eje de articulación constituido por distintas vías de acceso, que en su mayoría se encuentran en condiciones óptimas, contando con un servicio de transporte público, donde por lo general prevalecen los servicios de combis y colectivos, los cuales cobran el transporte desde Chiclayo a José Leonardo Ortiz alrededor de S/ 1.00 y S/1.20 respectivamente.

El distrito José Leonardo Ortiz limita por el sur con el distrito de Chiclayo, siendo la frontera entre ambos distritos la Av. Augusto B. Leguía.

Figura N°4: Mapa de ruta 02

Elaboración propia

- **Topografía**

  La zona de estudio está situada en la parte baja del Valle Lambayeque, en la región natural Chala o Costa, donde su ambiente físico muestra un suelo llano con pendiente suave en dirección NE a SO, encontrándose a una altura promedio de 31 m.s.n.m.

- **Geología**

  El suelo está compuesto por depósitos aluvionales almacenados sobre un cono de eyección de pendiente mínima.

  Su suelo se caracteriza por estar compuesto de depósitos finos sedimentarios y compresibles formados por: arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, limos de baja plasticidad, arenas pobremente graduadas, y arenas limo-arcillosas, en estratos variables y paralelos.

- **Hidrología**

  Dentro de la Cuenca Chancay-Lambayeque, se encuentran 20 estaciones meteorológicas, todas pertenecientes al órgano conocido como SENAMHI.

  Dentro de la zona del proyecto no existe alguna estación, por lo cual será considerada la estación meteorológica más cercana, en este caso viene a ser la Estación Lambayeque.

Las precipitaciones dentro de la zona de estudio, al igual que en toda la región, son bastante escasas, debido a que en gran parte del año no llueve de forma considerable, sin embargo, este registro se ve alterado por eventos extraordinarios, como el caso del Fenómeno de El Niño, donde se producen lluvias muy intensas, como el caso de los años 1993 y 1998 donde la máxima precipitación total anual fue de 304mm.

- **Clima**

El clima, por lo general, es desértico subtropical, cálido, templado, seco en las estaciones de primavera, invierno y otoño, y caluroso en la estación de verano, presentando vientos moderados.

Además, José Leonardo Ortiz presenta temperaturas máximas de 28.27°C en el periodo de enero a marzo, considerado el más caluroso, mientras que en los meses de invierno alcanza temperaturas mínimas de 15.37°C. Donde la temperatura media anual viene a ser de 21°C.

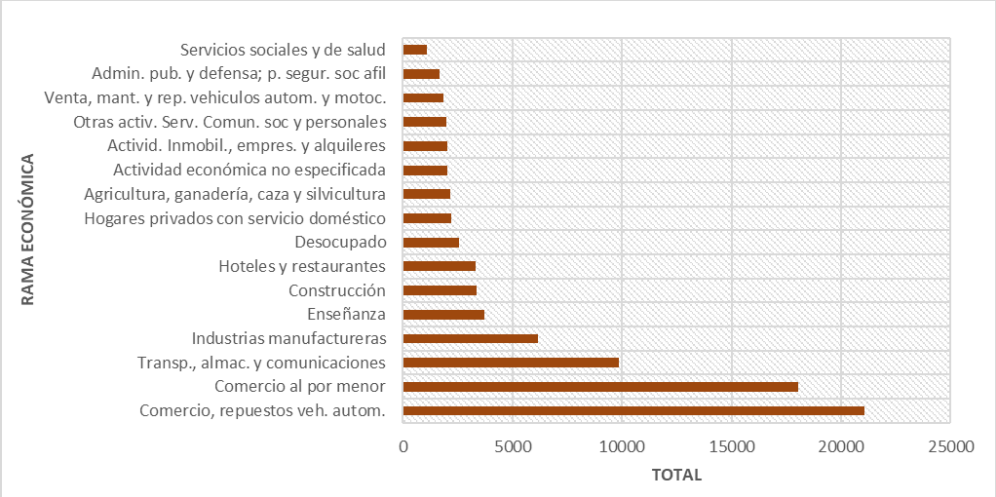
- **Actividades económicas de la zona**

- Comercio

José Leonardo Ortiz es conocido en toda la región principalmente por su aporte comercial, considerándose como un distrito comercial por excelencia. Esta popularidad se debe a que dentro del distrito se encuentra el mercado Moshoqueque, considerado, no solo por la percepción de la población leonardina sino por la presencia de datos estadísticos (Grafico N°1), como el mercado mayorista más grande del norte del Perú.

Asimismo, en todo el distrito existen numerosos talleres dedicados a la reparación de vehículos y maquinarias, almacenes de construcción, numerosas tiendas comerciales, restaurantes y otros.

Gráfico N°1: Rama de actividad económica de los habitantes de J.L.O.



Fuente: Plan de desarrollo concertado del distrito de JLO 2012-2021. [7]

- Salud

En el distrito se cuenta con una limitada disponibilidad de centros dedicados a la atención de la salud de los pobladores ante distintas enfermedades, entre los más destacados tenemos una red asistencial pública formada por el Policlínico y algunas postas médicas.

- Educación

Se cuenta con centros destinados a la prestación de los servicios educativos en los niveles inicial, primaria e institutos pedagógicos, mas no del nivel universitario. Existen centros educativos estatales y no estatales, los cuales se encuentran distribuidos en toda el área urbana.

Dentro de la zona de estudio podemos encontrar la I.E.P. Cubano Peruano, ubicada en la calle Los Labradores, institución que brinda los servicios educativos a nivel inicial y primaria.

- Recreación

Dentro del equipamiento recreativo podemos encontrar algunos parques, alamedas, los cuales están destinados a la recreación.

Así como también, otros atractivos que podemos encontrar son los centros deportivos, que incentivan a la población hacer deporte, dentro de la zona de estudio podemos encontrar varios como el caso del centro recreativo “Beteto Gool”, etc.

Material predominante en las viviendas

Las viviendas dentro del área de la zona estudio son, por lo general, de entre 1 a 4 pisos, la gran mayoría hechas de material noble.

- **Población beneficiada y sus características**

La población de la Urbanización San Lorenzo, como principales beneficiarios, tienen la gran urgencia de la ejecución del proyecto, considerándolo como un tema vital dentro de la comunidad, ya que hasta el momento vienen sufriendo por la ausencia de adecuadas vías de acceso tanto vehicular como peatonal, ya que las calles se encuentran sin pavimentar y la carencia de veredas abunda en la zona, todo esto generando un malestar en los moradores.

El proyecto les permitirá contar con una adecuada infraestructura vial para mejorar las condiciones de transitabilidad, además, con la incorporación de un sistema de drenaje pluvial se evitará la formación de charcos y lagunas, que en épocas de fuertes lluvias las vías se vuelven intransitables, por lo cual el sistema de drenaje permitirá evitar justamente posibles inundaciones.

La zona de estudio que abarca el proyecto es toda la Urbanización San Lorenzo delimitada por la Ca. Tahuantinsuyo, Ca. Ferreñafe, Av. Augusto B. Leguía y la Ca. Olmos.

Tabla N°1: Población de José Leonardo Ortiz

CATEGORÍAS	CASOS	%	% ACUMULADO
Área urbana	161110	99.62	99.62
Área rural	607	0.38	100.00
TOTAL	**161717**	**100.00**	**100.00**

Fuente: INEI censo Nacional 2007 XI de población y VI de Vivienda. [8]

Tabla N°2: Población en el área urbana y rural, según sexo y edad.

SEXO / EDAD	URBANA		RURAL		TOTAL		TOTAL DE POBLACIÓN
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
De 0 a 14 años	24454	23889	102	93	24556	23982	**48538**
De 15 a 29 años	22847	25280	87	92	22934	25372	**48306**
De 30 a 64 años	26479	30021	106	96	26585	30117	**56702**
De 65 a más.	3892	4248	20	11	3912	4259	**8171**
TOTAL							**161717**

Fuente: Plan de desarrollo concertado del distrito de JLO 2012-2021. [7]

Antecedentes bibliográficos

Antecedentes Nacionales

Bustamante [9]**, realizó la tesis de pregrado: "Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano La Galaxia, Distrito Miraflores, Provincia y Departamento de Arequipa".**

En la investigación se tomó como problemática la falta de adecuadas vías de acceso en el Asentamiento Humano La Galaxia, para lo cual se realizaron los estudios básicos de ingeniería. Mediante los EMS, donde se realizaron un total de 6 calicatas, se obtuvo como resultados un valor de CBR de 10%, lo cual revela que existe una subrasante buena, es decir su calidad de soporte es aceptable para proseguir con el diseño del pavimento. En el estudio de tráfico se obtuvo un IMDA de 392 veh/día. Y, posteriormente se realizó el diseño del pavimento, donde se empleó la metodología AASHTO 93, para un pavimento flexible y rígido.

Para el diseño del pavimento flexible se realizó el diseño para una mezcla asfáltica en frío y caliente, para el pavimento con asfalto en frío se obtuvieron como espesores de cada una de las capas: 5 cm de carpeta asfáltica, base granular de 25 cm, y para el pavimento con asfalto en caliente se obtuvieron 5 cm de carpeta asfáltico y 20 cm de base granular. En el caso del pavimento rígido, se obtuvieron 15 cm de carpeta de rodadura (losa de concreto), 15 cm de base. Obteniéndose un presupuesto de 4512579.74 soles considerando asfalto en frío, y otro de 4786508.86 soles considerando asfalto en caliente. En cuanto al sistema de drenaje pluvial, para su respectivo diseño primeramente se escogió la estación pluviométrica más cercana a la zona de estudio, siendo la de "La Pampilla", para realizar el estudio hidrológico tomando en cuenta lo estipulado en la Norma OS.060, posteriormente calcular los caudales a circular y realizar el diseño respectivo del sistema de tuberías con la implementación de sumideros, además, se realizó una simulación de las áreas de lluvia empleando el software SWMM, donde se pudo determinar el diámetro de tubería que pueden ser utilizados para el sistema de drenaje, pero finalmente se optó por una tubería de 10 pulgadas, que el sistema requería para su buen funcionamiento. [9]

Ferroñan y García [10]**, realizaron la tesis de pregrado: "Diseño del pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial de la urbanización Progresiva La Tina, del sector salida sur este de Lambayeque Dren 2210, Distrito de Lambayeque".**

La cual se centra en el diseño de pavimento, de veredas y el sistema de drenaje pluvial en las calles de la zona en mención, para ello se realizaron distintos estudios básicos.
Mediante el estudio de topográfico, se pudo observar que la topografía del área de estudio es plana, con pendientes suaves. Y con el Estudio de Suelos se logró obtener como resultado del CBR valores de 6.4, 10.20 y 19.20, lo cual indica la norma de diseño de pavimentos se deberá tomar el valor más bajo, por lo que el valor de CBR a considerar en el diseño del pavimento fue de 6.40, concluyendo a que se cuenta con una subrasante regular. Luego, realizando el estudio de tráfico se determinó un IMDA de 66 vehículos/día, donde se observó que 51.52% eran vehículos ligeros y el 48.48% vehículos pesados. Una vez obtenido todos los parámetros a emplear en el diseño de pavimentos, se procedió con el diseño propiamente dicho, empleando la metodología AASHTO 93, ya que a comparación con la metodología del PCA, este método incorpora el concepto de serviciabilidad, obteniendo como resultado 20 cm de espesor en la capa de rodadura (losa de concreto). Con respecto al diseño del drenaje pluvial se emplearon los datos pluviométricos obtenidos de la estación Lambayeque, para la elaboración del estudio hidrológico, considerando precipitaciones anuales máximas de 24 horas, durante un periodo de 8 años, que sirvieron para calcular el caudal de diseño, y así lograr el dimensionamiento de cunetas rectangulares que servirían para evacuar estas aguas de lluvia. [10]

Rojas [11]**, realizó la tesis de pregrado: "Propuesta de diseño de los pavimentos de la calle Fernando Belaúnde Terry (Km 0+000 a 1+000) Provincia de Jaén, Región Cajamarca".**

La cual tuvo como principal objetivo realizar el diseño de un pavimento flexible y rígido, pues el tramo de la vía se encontraba en pésimas condiciones, presentando también fallas de empozamientos de agua y enlodamientos en algunas cuadras, así como también contaba con un ancho variable. Por lo cual se realizaron los estudios respectivos para su pavimentación. Mediante el estudio topográfico se hallaron pendientes longitudinales en el terreno entre 0.1% y 5.7%, por lo cual su orografía se encontraba en la clasificación de terreno ondulado; con el estudio de tráfico se obtuvo un IMDAp de 858 vehículos/día, lo cual nos indica según su número de ejes equivalentes que se encuentra en un camino de rango 8 (Tp8), ya que es una vía de doble sentido, con dos carriles, pero una sola calzada. Además, mediante el Estudio de Mecánica de Suelos, se realizaron dos calicatas, donde se elaboraron ensayos con las muestras de suelo, donde se obtuvo como resultados acerca

del CBR valores de 8.70% y 25.20%, por lo que finalmente se trabajó con un CBR promedio con valor de 17%, clasificando a la subrasante como una subrasante buena. Una vez obtenido todos los parámetros se procedió con el diseño del pavimento, empleando los métodos AASHTO 93, Instituto de Asfalto y PCA para un pavimento flexible y rígido, donde se obtuvieron distintos espesores por cada uno, los cuales posteriormente fueron comparados mediante un análisis de costos, netamente de las capas estructurales, para finalmente obtener la propuesta de pavimento más económica. [11]

- **Antecedentes Internacionales**

Castillo y Amoroso [12]**, realizaron la tesis de maestría: "Diseños definitivos de la vía comprendida desde el ingreso Ayancay hasta la comunidad de San Alfonso. Ecuador, 2019".**

La cual se desarrolló con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades Ayancay, Corozapal, Mesaloma, Guallancay y San Alfonso, realizando la pavimentación de la vía que las conecta, evitando la generación de polvo con el tránsito de vehículos, y así también brindar una mejor salida a los productos cultivados en sus terrenos. Para lo cual se realizó el estudio topográfico, el diseño geométrico, el diseño de pavimentos y el diseño hidrológico e hidráulico, para lo cual se hizo uso de las normativas vigentes del MTOP-2003, donde según los estudios realizados, se puedo clasificar la vía como una colectora categoría III, donde el TPDA esperado se encuentra entre 300 y 1000 vehículos. En cuanto al diseño del pavimento se obtuvo como resultado los espesores de cada una de sus capas estructurales, 16 cm de subbase, 10 cm de base y 10 cm de carpeta asfáltica, donde también se concluyó que al cabo de 10 años se le colocará un refuerzo de 6 cm; con respecto al diseño hidrológico e hidráulico se logró concluir que por el hecho de no existir cuencas hidrográficas grandes en la zona del proyecto no fue necesario el diseño de obras de arte mayor, pero lo que sí se diseñó, con el fin de evacuar las aguas pluviales, fueron cunetas de hormigón que se extienden a lo largo de toda la vía. [12]

Morán y Solís [13]**, realizaron la tesis de pregrado: "Rediseño de la estructura del pavimento de la Av. Piedrahita mediante los métodos AASHTO 93 y PCA del Cantón Daule, Provincia del Guayas. Ecuador, 2019".**

Este proyecto trata de demostrar el análisis comparativo del rediseño de la estructura de pavimento de la Av. Piedrahita del cantón Daule mediante los métodos de diseño de las AASHTO 93 y PCA. Realizando los diseños de la estructura de pavimento rígido mediante ambas metodologías, se observó la variación del dimensionamiento obteniendo,

con el método de diseño de la PCA menor espesor con respecto a los obtenidos con el método de la AASHTO 93, variando entre 15 y 16.5 cm con bermas y pasajuntas, mientras que sin bermas los espesores oscilan entre 18 y 20 cm, respectivamente. Siendo 21.21% aproximadamente, la diferencia de los resultados, esta radica principalmente en los parámetros considerados, como el tránsito y el uso de pasajuntas y bermas. Además, se destaca que la metodología AASHTO 93 posee una base empírica, mientras que la metodología de la PCA es un método mecanística-empírica. En general, los espesores obtenidos no se consideran excesivos para la estructura del pavimento, considerándose que los parámetros de resistencia de la subrasante eran malos, y que la vía presenta un alto volumen de tráfico. [13]

Bases Teórico Científicas

Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos.

La finalidad de la sección Suelos y Pavimentos de este manual es brindar los criterios técnicos necesarios para un diseño eficiente de cada una de las capas estructurales y la superficie de rodadura de caminos pavimentados y no pavimentados, proporcionándoles una estabilidad estructural, y así lograr un excelente desempeño en cuanto a una eficiencia tanto por el lado técnico y económico, en beneficio de la sociedad. Por tanto, este manual viene a ser una herramienta muy útil para el diseño estructural de los pavimentos, teniendo en cuenta el estudio de las características de los materiales y su comportamiento, además de considerar los factores que inciden en gran magnitud el desempeño de los pavimentos, como el caso del tráfico, el clima, la calidad del terreno de fundación, la topografía de la zona. [14]

Norma CE.010 - Pavimentos urbanos (Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones 2010).

En esta norma se establecen los requisitos mínimos para el diseño de pavimentos urbanos nuevos, como también el caso de rehabilitaciones y reposiciones, desde un punto de vista de la Ingeniería de Pavimentos y la Mecánica de Suelos. Además, tiene como finalidad asegurar, a lo largo de la vida de servicio de un pavimento urbano, la durabilidad, uso racional de los recursos y el buen comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos. [15]

Manual de Ensayo de Materiales (Perú: Ministerio de Transporte y Comunicaciones)

Este manual es uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que tiene por finalidad estandarizar los métodos y los procedimientos para un adecuado desarrollo de ensayos tanto en laboratorio como en campo, de los materiales necesarios en todo proyecto vial. Tiene por objetivo mantener el comportamiento de estos materiales dentro de los estándares de calidad determinados por estudios, tomando a modo de referencia la normativa de las instituciones técnicas reconocidas en el ámbito internacional, como AASHTO, ASTM, entre otras. [16]

Guía AASHTO 93

Esta guía nos proporciona una serie de procedimientos a ejecutar para el diseño de cada una de las capas estructurales del pavimento, tanto como para pavimento flexible como para pavimento rígido. Cuya finalidad de esta guía es proporcionar recomendaciones acerca de la determinación de la estructura del pavimento, tanto del grosor total de la estructura del pavimento, así como el grosor de cada una de las capas estructurales individuales. [17]

Manual del Instituto del Asfalto

Este manual nos proporciona el procedimiento a seguir para realizar el diseño estructural de cada una de las capas en pavimentos flexibles, proporcionado por el Instituto del Asfalto, utilizando como principal material el cemento asfáltico o asfalto emulsificado, de manera parcial o en toda la estructura. [18]

Metodología de la Portland Cement Association (PCA)

Este método de diseño tiene como propósito hallar los espesores de cada una de las capas de un pavimento, con el fin de escoger el menor costo inicial del proyecto, este método se convirtió en otra alternativa con respecto al proporcionado por AASHTO. Cuya aplicación se basa en el uso de ábacos y tablas, además de incorporar dos criterios de diseño como la erosión y fatiga, que en otros métodos no son considerados para el diseño del pavimento, ya que nos permitirán una mayor comprensión del comportamiento de los pavimentos. [19]

Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (VCHI 2005)

Manual que surge por la falta de normativa que atienda los requerimientos del diseño geométrico de vías en zonas urbanas. Por lo que la presente norma emplea, referencialmente, normatividad empleada para el diseño de carreteras, proporcionando ciertos criterios respecto a la geometría de vías urbanas. [20]

Norma CE.040 Drenaje Pluvial (En Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones)

Esta norma tiene por objetivo establecer ciertos criterios de diseño que nos ayudan con la elaboración de proyectos acerca de drenaje pluvial en zonas urbanas, donde se abarca cada una de las etapas como la recolección, transporte y evacuación de las aguas pluviales, que se precipitan sobre una determinada zona, hacia un cuerpo receptor. [21]

Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. (Perú: Ministerio de Transporte y Comunicaciones)

Este manual tiene por objetivo brindar la metodología a seguir para determinar ciertos parámetros hidrológicos e hidráulicos que servirán para elaborar el diseño de cualquier tipo de obra de drenaje, tanto superficial como subterránea, que va incorporada en toda obra vial, además de las diferentes obras de arte que suelen existir en carreteras. [22]

Manual de Carreteras. Especificaciones técnicas generales para construcción. (R.D. N°22-2013-MTC/14)

Manual que constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, el cual responde a la necesidad de procurar la uniformidad y consistencia de todas las partidas y materiales que son habituales en todos los proyectos y obras viales, siempre con el propósito de estandarizar los procesos que conduzcan a conseguir los mejores índices de calidad en las obras, a la vez se tiene por objeto prevenir y/o evitar las posibles controversias que se generan en la administración de los diversos contratos. [23]

Definición de pavimento

Según Montejo [24], el pavimento es un conjunto de capas, colocadas una sobre otra, todo este paquete estructural colocado sobre la subrasante del camino a soportar y distribuir la carga vehicular y los esfuerzos provocados por la misma, brindando condiciones óptimas en cuanto a seguridad y comodidad.

Generalmente el paquete estructural del pavimento está conformado por las siguientes capas: base, sub base y capa de rodadura.

- **Capa de Rodadura:** "Esta capa se encuentra en la parte superior de un pavimento, la cual puede ser de un material tipo bituminoso (para un pavimento flexible) o de concreto Portland (para un pavimento rígido), como también de adoquines, cuya función principal es sostener directamente las cargas del tránsito." [24]

- **Base:** "Esta capa se encuentra subyacente a la capa de rodadura, la cual tiene como principales funciones: sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa generalmente será constituida por un material granular drenante (cuyo CBR ≥ 80%), como también podrá ser de un material tratado con asfalto, cal o cemento." [24]

- **Subbase:** "Esta capa se encuentra debajo directamente de la base, la cual soporta a la base y a la capa de rodadura. Además, mayormente es utilizada como capa drenante y controla la capilaridad del agua. Todo depende del tipo y dimensionamiento del pavimento a diseñar, para que esta capa puede obviarse. Cuya composición es de material granular (con un CBR ≥ 40%), como también podrá ser de un material tratado con asfalto, cal o cemento". [24]

Características que debe reunir un pavimento

Según [24], todo pavimento deberá reunir los siguientes requisitos mínimos para cumplir adecuadamente sus funciones:

- Tener la capacidad de resistir la acción de las cargas aplicadas por el tránsito.
- Resistencia ante los agentes del medio ambiente (intemperie).
- Adaptación de la textura de su superficie ante las velocidades previstas de circulación de los vehículos.
- Debe ser durable y económico.
- Superficie regular, transversal como longitudinalmente.

Clasificación de los pavimentos

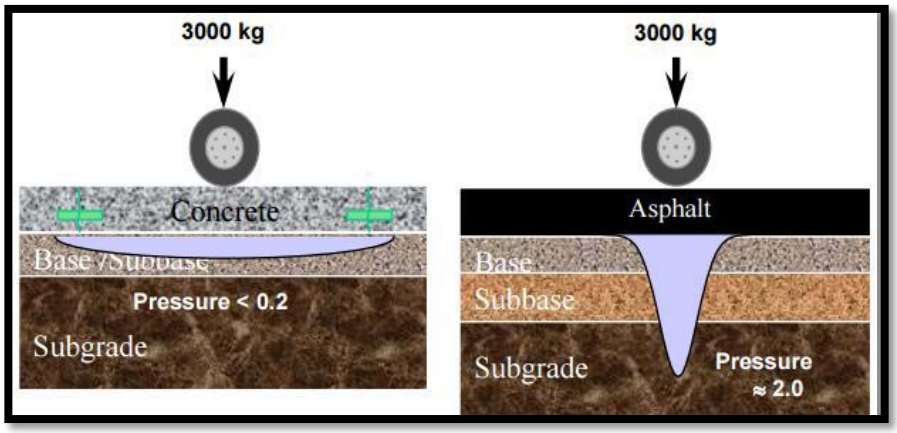
[24] Clasifica los pavimentos en: flexibles, semi-rígidos, rígidos y articulados. Los pavimentos en estudio serán del tipo flexible y rígido.

A. Pavimentos flexibles: "La estructura de este tipo de pavimento presenta tres capas estructurales, dos capas granulares, la base y subbase, y una capa de rodadura, que en este caso mayormente está constituida de materiales bituminosos como el caso de aglomerantes y agregados. Pueden ser consideradas capa de rodadura a: micro pavimentos, mortero asfáltico, mezclas asfálticas en frío y caliente." [24]

B. Pavimentos rígidos: "La estructura de este tipo de pavimento se encuentra presenta dos capas constituidas particularmente por una capa granular, la subbase, que en algunos casos, es considerada o llamada base, como también puede estar constituida

por material estabilizado, y una capa de rodadura, que en este caso es una losa de concreto de cemento hidráulico.” [24]

Figura N°5: Comportamiento del pavimento ante las cargas vehiculares.



Fuente: Cement Association of Canada (2016). [25]

Datos necesarios para el diseño de Pavimentos

ESTUDIO DE TRÁFICO

Según [24] nos indica que el dato más importante a determinar, en el diseño de pavimentos, es el flujo vehicular, donde se podrá determinar los tipos de vehículos que circulan en la zona y la frecuencia con que lo hacen.

Teniendo como objetivo, luego de realizar un conteo vehicular, expresar dicho flujo en forma del parámetro conocido como ESAL, “el cual viene a ser el total de repeticiones por día de todos los grupos de carga durante el periodo de diseño”.

- Clasificación de los vehículos

Según la normativa [14], “los vehículos se clasifican en categorías, como por ejemplo la categoría: L, haciendo referencia a vehículos menores con menos de 4 ruedas, M, para vehículos de 4 a más ruedas que transporten pasajeros, N, para vehículos de 4 ruedas a más que transporten mercadería, O, para remolques y semirremolques, S, para todas las categorías anteriormente mencionadas que realicen una función especial.”

El Reglamento Nacional de Vehículos también presenta su propia clasificación de los vehículos según la cantidad y tipos de ejes: simple (7 y 11 ton), tándem (12, 16 y 18 ton) y trídem (16, 23 y 25 ton).

La distribución de los tipos de ejes para cada vehículo lo muestra la tabla de pesos y medidas del reglamento nacional de vehículos. (Anexo N°3)

- Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Para lograr un correcto planteamiento de un proyecto vial, es decir, la proyección de la vía, el acondicionamiento del pavimento, características geométricas, entre otros, es fundamental determinar el valor del IMDA. El cual, se calcula a través de la siguiente expresión matemática:

$$IMDA = IMDS \times Fe$$

Donde:

- IMDA: Índice medio diario anual actual.
- IMDS: Índice medio diario semanal.
- Fe : Factor de corrección estacional por tipo de vehículo.

- Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)

Según la guía AASHTO, la manera de medir el efecto causado por el tránsito en el pavimento, es en la unidad conocida como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante todo el periodo que dure el diseño. Este efecto sobre el pavimento se debe a un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2tn (18kips) de peso, con neumáticos a la presión de 80lb/pulg2.

Los EE representan el factor destructivo, sobre la estructura del pavimento, de las distintas cargas vehicular según el tipo de ejes que lo compongan.

Para el cálculo de los EE, la guía AASHTO establece una correlación de tablas en el apéndice D, para las diferentes configuraciones de ejes de los vehículos, según el tipo de pavimento. (ANEXO N°3)

El Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn, en el periodo de diseño, se calcula empleando la siguiente expresión:

$$\text{Nrep de } EE_{8.2\ tn} = \sum [EE_{día\text{-}carril} \times Fca \times 365]$$

Ver Tabla N°3.6 donde se muestran las especificaciones.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

En un proyecto de infraestructura vial, por lo que es importante conocer las características de todo el terreno de fundación, así como de todo el material granular que se utilizará como base o subbase. Entre los parámetros más importantes a determinar mediante este estudio es el módulo de resiliencia de la subrasante, pudiéndose obtener mediante una correlación en base al CBR obtenido del terreno natural.

Para ello es necesario una exploración de suelos a través de calicatas o perforaciones, en el caso de infraestructura vial, deberá ser como mínimo de 1.5 m (5 pies) por debajo del nivel proyectado para la subrasante, para extraer las muestras representativas de los estratos.

Una vez ya clasificados los suelos, se procede con el ensayo para determinar el CBR, el cual es el soporte o resistencia del suelo al 95% de la máxima densidad seca (MDS), y una penetración de carga de 2.54 mm.

Obtenido el valor del CBR, la subrasante podrá ser clasificada según las siguientes categorías:

Tabla N°3: Categorías de Subrasante.

Categorías de Subrasante	CBR
S_0 : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S_1 : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S_2 : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S_3 : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S_4 : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S_5 : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos. [14]

ESTUDIO DE CANTERAS

El pavimento está conformado por capas granulares, este material es proveniente de canteras, por lo general próximas a la zona del proyecto. Este material deberá cumplir ciertas características que indica la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, la cual nos brinda algunos requisitos mínimos que deben cumplir los materiales de los que estarán compuestas las capas granulares de un pavimento.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El estudio topográfico nos permitirá localizar en el terreno el proyecto trazado o diseñado, con todas sus características y poder emprender y controlar su ejecución. También de acuerdo a los planos se puede localizar las fallas, deformaciones y calcular las pendientes haciendo uso de dispositivos tecnológicos o distintos programas de ordenador. Teniendo como resultados finales, planos planimétricos, altimétricos y topográficos.

Métodos de Diseño de Pavimento Flexible

Para el diseño del pavimento flexible serán empleadas 2 metodologías:

- **Método AASHTO 93:** El cual consiste en determinar el Número Estructural (Structural Number – SN), en base al cual se podrá determinar cada uno de los espesores de las capas estructurales de todo pavimento, el mismo que será construido sobre la subrasante. Método en el cual se emplea la siguiente ecuación para el diseño de la estructura de un pavimento flexible:

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

Donde: W18 es el Número Acumulado de Ejes Equivalentes a 18 kips (8.2tn).

- **Método del Instituto del Asfalto:** Método propuesto por el Instituto de Asfalto (IA) en 1981, el cual brinda una serie de procedimientos para lograr obtener el espesor del paquete estructural de pavimentos asfálticos, donde se empleó la teoría mecanística junto al criterio empírico de falla. En su versión actualizada del año 1991, se incorporó el uso de diagramas de diseño para los tres regímenes de temperatura.

  Metodología que toma en cuenta para su diseño: la falla por fatiga, provocada en la carpeta asfáltica debido a una deformación por tracción horizontal, y la falla por deformación permanente, la cual se da por la deformación por compresión vertical en la superficie de la subrasante.

Métodos de Diseño de Pavimento Rígido

Para determinar el diseño del pavimento rígido serán empleadas 2 metodologías:

- **Método AASHTO 93:** Método por el cual se estima que el pavimento tendrá una serviciabilidad inicial alta. Sin embargo, esto no siempre es así, debido a que conforme transcurre el tiempo, el número de repeticiones de carga debido al tránsito también aumenta, lo cual produce que el nivel de servicio baje. Es por eso que, esta metodología previene esa situación imponiendo un nivel óptimo de servicio final nivelado al culminar el periodo de diseño.

  Método en el cual se emplea la siguiente ecuación para el diseño de la estructura de un pavimento rígido:

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

- **Método del PCA:** Metodología propuesta en 1984 por la Asociación de Cemento Portland, para ser utilizado en calles de concreto y en carreteras.

  Método que incluye dos criterios de diseño:

  El criterio que considera la **fatiga** en los pavimentos de concreto, para mantener los esfuerzos debido a la acción de cargas del tránsito, dentro de los límites seguros, con el fin de prevenir el agrietamiento del pavimento.

  Y, el criterio de **erosión**, para limitar todos los efectos de las deflexiones en el pavimento, específicamente en el borde de las losas, juntas y esquinas, controlando de esta forma la erosión de la fundación y de los materiales de las bermas.

Drenaje Pluvial Urbano

El principal objetivo del Drenaje Urbano, es manejar de manera racional el agua de lluvia en las ciudades, con el fin de evitar daños principalmente en las obras públicas como el caso de pistas, redes de agua, redes eléctricas, etc., y en las edificaciones, así como la acumulación del agua que constituya focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades. [21]

Estudios Básicos

[21] Entre los principales estudios preliminares que deberán ser ejecutados en todo proyecto de drenaje urbanos tenemos los siguientes: Topografía, hidrología e hidráulica, estudios de mecánica de suelos e impacto ambiental.

Información Básica

[21] Se deberá contar con la siguiente información básica para todo proyecto de drenaje pluvial: Información meteorológica, planos catastrales y de uso del suelo.

Dicha información podrá ser obtenida de distintas instituciones como el SENHAMI, Municipalidades de la misma localidad.

Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos

- **Modelos de distribución**

  Con el fin de estimar posibles precipitaciones, intensidades o caudales máximos, se realiza el análisis de frecuencias para diferentes periodos de retorno, empleando modelos probabilísticos, estos podrán ser del tipo discretos o continuos. [22]

  Entre las principales funciones de distribución de probabilidad tenemos:

Tabla N°4: Distribuciones de probabilidad.

DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN
Normal	$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{s}\right)^2}$
Log Normal 2 parámetros	$P(x \leq xi) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{xi} e^{\left(-(x-\bar{X}/_{2S^2})\right)} dx$
Log Normal 3 parámetros	$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sqrt{(2\pi)Sy}} e^{-1/2\left(Ln(x-x_0)-\mu_y/_{Sy}\right)}$
Gumbel	$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$
Log Gumbel	$G(y) = e^{-e^{-y}}$

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC.

- Pruebas de bondad de ajuste

Las pruebas de bondad de ajuste son aquellas pruebas de hipótesis que nos ayudan a evaluar todo un conjunto de datos, y poder conocer cuál de todos es una muestra independiente de la distribución elegida. Las más conocidas son la X^2 y la Kolmogorov – Smirnov. [22]

De las cuales en la presente investigación será usada la segunda prueba de bondad de ajuste ya que este análisis es aplicable a cualquier distribución.

Prueba Kolmogorov – Smirnov

Método empleado para comprobar la bondad de ajuste de las distribuciones anteriormente mencionadas, permitiendo elegir la más representativa, es decir la que mejor se ajuste. [22]

Consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia (D) entre la función de distribución de probabilidad observada Fo(x) y la estimada F(x):

$$D = máx/Fo(x) - F(x)/$$

La función propia de la distribución de probabilidad se calcula:

$$Fo(x) = \frac{m}{(n+1)}$$

Donde:

m = N° de orden del dato.

n = N° total de datos a considerar.

Donde se deberá cumplir que, el valor crítico d, el cual depende del número de datos y el nivel de significancia, sea mayor a D, para que sea aceptada la distribución. (llamada hipótesis nula)

Tabla N°5: Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov

TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente: Aparicio, 1999.

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [22]

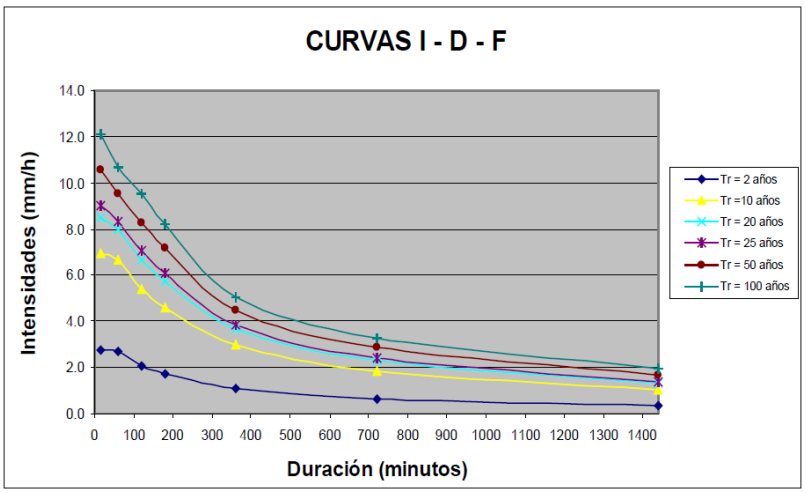
Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF)

Las curvas IDF son un elemento de diseño, el cual permite relacionar la intensidad total de lluvia (I), la duración exacta de la misma (D), y la frecuencia (F) con la que suele ocurrir, mostrando su periodo de retorno.

Para determinar estas curvas IDF se deberá contar con registros de precipitación en la zona del proyecto, seleccionar solo las más intensas de cada año, con el fin de realizar un análisis exacto de frecuencia, asociando modelos probabilísticos como los mostrados en el punto 2.9.5.1.

Consiguiendo una asignación de probabilidad para la intensidad de lluvia correspondiente a cada duración, la cual se representa en un gráfico de intensidad vs. duración, teniendo como parámetro el periodo de retorno.

Gráfico N°2: Ejemplo de Curva Intensidad – Duración – Frecuencia para lluvia máxima.



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [22]

En el Perú, debido a la escasa cantidad de información pluviográfica encontrada, es difícil elaborar estas curvas. Mayormente solo se cuenta con lluvias máximas en 24 horas, por lo que determinar el valor de la intensidad de la precipitación pluvial máxima, es complicado, por lo que solo puede ser estimada a partir de la precipitación máxima en 24 horas, multiplicadas por un coeficiente de duración, entre 1 hora y 48 horas, los cuales también son usados para el cálculo de la intensidad.

Tabla N°6: Coeficientes de duración de lluvias entre 48 horas y 1 hora.

DURACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN HORAS	COEFICIENTE
1	0.25
2	0.31
3	0.38
4	0.44
5	0.50
6	0.56
8	0.64
10	0.73
12	0.79
14	0.83
16	0.87
18	0.90
20	0.93
22	0.97
24	1.00
48	1.32

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [22]

Las curvas IDF, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{K\,T^m}{t^n}$$

Donde:

- I: intensidad máxima (mm/h)
- K, m, n: factores característicos propios de la zona de estudio.
- T: periodo de retorno (años).
- t: duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min).

Consideraciones hidráulicas en sistemas de drenaje pluvial urbanos

Los caudales en sistemas de drenaje urbano menor tendrán que ser calculados:

- Por el Método Racional, cuando el área de la cuenca sea menor o igual a 13 km2.
- Por el Método de Hidrograma Unitario o Modelos de Simulación, cuando el área de cuenca sea mayor a 13 km2. [21]

Según la Norma de Drenaje Pluvial, el periodo de retorno deberá considerarse de 2 a 10 años.

Estimación de Caudales de Escurrimiento

[22] Cuando se tiene la cantidad suficiente de datos de aforo de la estación más cercana a la zona de interés, se efectúa un minucioso análisis estadístico de los caudales máximos anuales, donde se calcula los caudales para los periodos de retorno de interés (2, 5, 10, 50, 100 y 500 años son los valores estándar) empleando las distribuciones anteriormente mencionadas.

En cambio, cuando no se encuentran datos de aforo suficientes, se usan los datos de precipitación como si fueran datos de entrada a la cuenca, los cuales producirán un caudal Q cuando acontece la lluvia, esta llega a humedecerse progresivamente, infiltrándose completamente en el subsuelo.

- **Método Racional**

  Mediante esta metodología se logra estimar el caudal máximo a partid de la precipitación, abarcando todas las abstracciones en un solo coeficiente "c" (coef. de escorrentía) estimada en base a las características de la cuenca, empleado mayormente en cuencas con A<3 km2. [22]

  Considera que la duración P es igual a tc.

  La descarga máxima de diseño se obtiene de:

$$Q = 0.278\, CIA$$

  Donde:

  - Q: descarga máxima de diseño (m3/s).
  - C: coeficiente de escorrentía.
  - I: intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h).
  - A: área de la cuenca (km2).

Tabla N°7: Coeficientes de escorrentía para el método racional.

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 – 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60

Fuente: Norma CE.040 Drenaje Pluvial.

Captación y transporte de aguas pluviales en calzadas

Orientación del Flujo

En el diseño de pistas deberá tenerse en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, con el fin de facilitar la concentración del agua que incide sobre el pavimento hacia los extremos o bordes de la calzada. [21]

Según la Norma CE.040 de Drenaje Pluvial Urbano, las pendientes recomendables son:

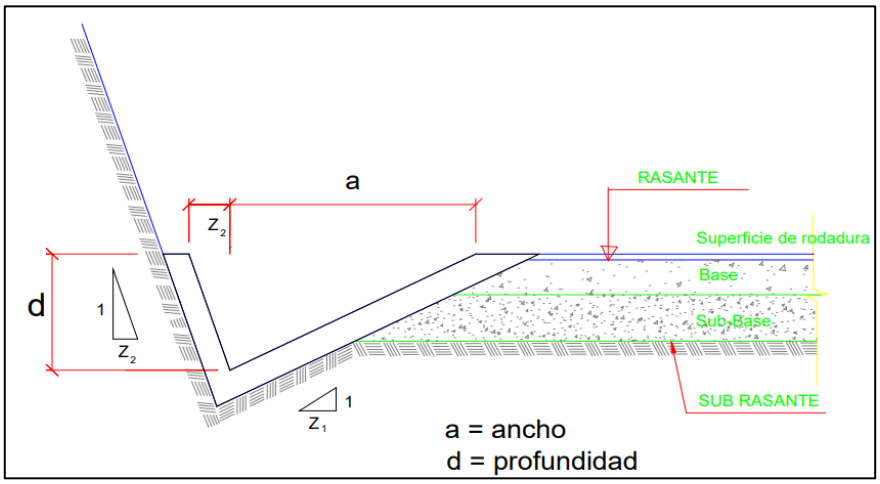
- Pendiente longitudinal (S_l) > 0.5%
- Pendiente transversal (S_t) de 2 a 4%

Cunetas

[21] La evacuación de las aguas pluviales que discurren sobre la calzada y aceras se realiza generalmente mediante cunetas, las cuales conducen el flujo hacia las zonas bajas donde los sumideros captarán el agua para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales de la ciudad.

Estas cunetas pueden tener las siguientes secciones transversales: circular, triangular, trapezoidal, compuesta o en V.

Figura N°6: Sección típica de cuneta



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [22]

- Determinación de la capacidad de la cuneta

La capacidad de la cuneta dependerá de su sección transversal, pendiente y rugosidad del material con que se construyan. Además, su capacidad de conducción es determinada generalmente utilizando la Ecuación de Manning.

Donde:

$$Q = A \times V = \frac{\left(A x R_h^{2/3} x S^{1/2}\right)}{n}$$

Q : Caudal (m^3/seg)

V : Velocidad media (m/s)

A : Área de la sección (m^2)

P : Perímetro mojado (m)

R_h : A/P Radio hidráulico (m) (área de la sección entre el perímetro mojado).

S : Pendiente del fondo (m/m)

n : Coeficiente de rugosidad de Manning

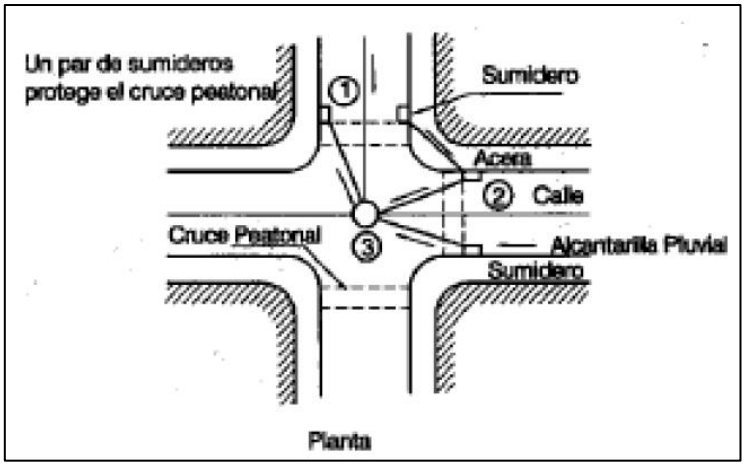
- Evacuación de las aguas transportadas por las cunetas

[21] Para lograr una adecuada evacuación de las aguas a través de las cunetas deberá preverse Entradas o Sumideros de acuerdo a la pendiente de las cunetas y condiciones de flujo.

[21] Los sumideros cumplen la función de ingreso, los cuales consisten en aberturas en distintas partes de la calzada según su tipo, a través del cual pasa el flujo de las cunetas.

Generalmente, los sumideros deben ser ubicados en los puntos bajos, su ubicación normal es en las esquinas de cruce de calles, pero de manera retrasada con respecto a las alineaciones de las fachadas.

Figura N°7: Ubicación de los sumideros en intersecciones de las calles.



Fuente: CE.040 Drenaje Pluvial Urbano. [21]

Evacuación de las Aguas Recolectadas

Las aguas recolectadas por los Sistema de drenaje pluvial Urbano deberán ser evacuadas hacia depósitos naturales (mar, ríos, lagos, quebradas depresiones, etc) o artificiales.
Esta evacuación se realizará en condiciones tales que se considere los aspectos técnicos, económicos y de seguridad del sistema.

Sistemas de Evacuación

A. Sistemas de Evacuación por gravedad

Su propio nombre indica que la acción de evacuar el agua actúa por gravedad, es decir la pendiente es favorable y permite que el agua se drene de manera natural, permitiendo un rápido y sencillo diseño del sistema de drenaje.
Este sistema en muchos casos produce su descarga de agua pluviales al mar, a un río, o un lago, en general el sistema de evacuación deberá descargar libremente (mayor a 1 m sobre los niveles máximos), para evitar la obstrucción y destrucción del sistema.

B. Sistema de Evacuación por Bombeo

En el caso que la evacuación por gravedad no sea posible, deberá considerarse en el diseño la alternativa de evacuación mediante el uso de equipos de bombeo como el uso de bombas movibles o fijas (plantas de bombeo).

C. Sistema de Evacuación Mixto

Cuando se dé el caso que existan algunas limitaciones que permitan realizar el diseño de alguno de los sistemas mencionados anteriormente, se podrá emplear un sistema mixto el cual incluya a ambos, es decir podrá emplearse un sistema por gravedad en las zonas donde la pendiente sea favorable, y un sistema de bombeo en las zonas donde no podrán ser utilizados equipos de bombeo para poder evacuar las aguas.

Materiales y métodos

Tipo y nivel de investigación

De acuerdo al diseño de la investigación, será del tipo descriptiva, siendo necesario detallar y describir las condiciones en las que se encuentra actualmente la zona de estudio, para lo cual se tendrá que realizar una recolección de datos obtenidos en campo, los cuales serán procesados y analizados, para medir y evaluar cada uno de los aspectos que le concierne al proyecto.

De acuerdo al fin que persigue, es aplicativo, debido a que se hará uso o aplicación de distintas ramas de la ingeniería para obtener los objetivos propuestos del proyecto.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS

- **Observación:** Realizada a través de una serie de visitas a la zona de proyecto con el fin de recopilar todo tipo de información necesaria.
- **Estudio de tráfico:** Conteo vehicular.
- **Estudio de Mecánica de Suelos (EMS):** Realizando ensayos en laboratorio con el fin de conocer la calidad del terreno de fundación, sobre el cual se desarrollará todo lo respecto al diseño del proyecto.
- **Estudio hidrológico:** Empleando datos de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, proporcionada por el SENAMHI.
- **Análisis Documental:** Sistematizando e interpretando toda información que será conseguida de diferentes estudios realizados y fuentes bibliográficas.

INSTRUMENTOS

- **Programas de cómputo**
  - Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Project)
  - AutoCAD
  - Google Earth
  - Civil 3D
  - SWMM
  - HidroEsta 2
  - EqAASHTO 1993
  - S10

- **Conteo vehicular** (Ficha MTC - Anexo Nº3)
- **Levantamiento Topográfico** (datos obtenidos del levantamiento en campo - Anexo Nº4).
  - Estación Total
  - Porta prisma
  - Prisma
  - Wincha
  - Trípode
  - Libreta de campo
  - GPS
- **Ensayos de Mecánica de Suelos** (Fichas de resultados de laboratorio – Anexo Nº5)
  - Análisis granulométrico: tamices, taras y balanza.
  - Contenido de humedad: taras, horno eléctrico y balanza.
  - Peso específico: balanza electrónica y fiolas.
  - Límites de Atterberg: cucharon, ranurador, balanza, y la copa de Casagrande.
  - Proctor Modificado: martillo metálico, molde cilíndrico, tamices, horno, balanza y espátula.
  - California Bearing Ratio (CBR): disco espaciador, molde cilíndrico, pesas, espátula, trípode, balanza, y horno.
- **Evaluación de Impacto Ambiental** (Utilizando la Matriz de Leopold, la cual se encuentra dentro de la *Identificación y evaluación de Impactos Ambientales* del proyecto)
- **Estudio hidrológico** (Procesamiento de datos empleando la tabla de precipitaciones en la zona del proyecto extraída de la página del SENAMHI)

Procedimientos

Estudio de tráfico

Uno de los parámetros más importantes a determinar para elaborar el diseño de proyectos de pavimentación es el nivel de tráfico proyectado. Para lograr esta proyección se utilizará el tráfico actual, así como la actual tasa de crecimiento según la zona de ubicación del proyecto.

Se deberá iniciar haciendo un reconocimiento en el área del proyecto y establecer los puntos de control de tráfico, y con ayuda de un formato de clasificación vehicular,

proporcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se podrá realizar un correcto conteo de vehículos considerando el día, hora y dirección del flujo vehicular.

Para realizar el cálculo del Índice medio diario (IMD) se deberá realizar el conteo y clasificación vehicular, en cada punto de control, durante 24 horas por un periodo de 7 días consecutivos. Una vez obtenida la data del conteo vehicular se procede a realizar un reajuste empleando un factor de corrección, el cual nos proporciona el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, posteriormente se calcula la tasa de crecimiento poblacional y el PBI (tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno), el cual nos otorga el Instituto Nacional de Estadística e Informática, los cuales serán aplicados en los vehículos ligeros y pesados.

Con respecto a los factores de equivalencia de carga de cada grupo de ejes, estos serán calculados siguiendo los lineamientos que indica el Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos, en el apartado acerca del estudio de tráfico, proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Estudio topográfico

Se deberá realizar un adecuado levantamiento topográfico, para lo cual se hará uso de equipos tales como: estación total, prisma, porta prisma. Con el fin de obtener una red de puntos de referencia y así poder crear una superficie similar a la real.
En el levantamiento topográfico es necesario determinar posiciones de puntos, toma de medidas en campo, para luego poder elaborar los perfiles y planos topográficos.

Una vez tomada la información en campo será transmitida a un programa de ingeniería como el Civil 3D, el cual permitirá crear, a través de la red de puntos tomados en campo, una superficie donde podamos observar las curvas de nivel y así iniciar el diseño tanto del pavimento como del sistema de drenaje pluvial.

Es un paso fundamental hacer correctamente el estudio topográfico ya que nos permitirá obtener el nivel de cotas en el que se encuentra la zona de estudio, y cualquier falla conllevará a un diseño erróneo, perjudicando el fin que busca el proyecto.

El producto de este estudio serán los detalles plasmados en planos planimétricos, altimétricos y topográficos.

Estudio de Mecánica de Suelos

Para el EMS se realizaron los trabajos en campo, laboratorio y gabinete, con el fin de conocer las características físico-mecánicas del terreno natural, ya que este será la base sobre la que irá el paquete estructural del pavimento.

Se realizó la toma de muestras del suelo de fundación en el área de estudio, las cuales son llevadas a laboratorio para efectuar los ensayos pertinentes, teniendo como guía el Manual de Ensayos de Materiales de Carreteras del MTC, así como también las pruebas de CBR y Proctor Modificado, para determinar parámetros esenciales para el diseño de pavimentos.

La cantidad de calicatas será determinada según lo dispuesto en la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, donde la cantidad de perforaciones están en función al área de la zona urbana donde será realizado el proyecto de pavimentación.

Estudio de Canteras

Este estudio es muy importante pues una cantera es el lugar de procedencia del material empleado para distintos usos como la elaboración de concreto, relleno o conformación de cada una de las capas del paquete estructural del pavimento, por lo tanto, es importante conocer su ubicación, y precisar las características de sus materiales, para poder establecer si pueden ser utilizados para los fines previstos.

Estudio hidrológico

Se utilizará la estación meteorológica lo más cerca de la zona de estudio, en este caso será la estación de Lambayeque, de donde se recolectarán los datos referentes a las precipitaciones pluviales a lo largo de los años.

Los datos a recolectar serán obtenidos de la fuente proporcionada por el SENAMHI, para luego ser procesados mediante un análisis estadístico de todos los datos hidrológicos de acuerdo a los métodos mencionados en el apartado sobre *Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos* con cada uno de los modelos de distribución, asimismo serán procesados con el software HidroEsta 2 para su debida comprobación de resultados, y finalmente cada resultado será sometido a las indicaciones que indica el Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje de MTC, para establecer cuál es la que mejor se ajusta, empleando la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov.

El estudio hidrológico termina con la elaboración de las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), para lo cual necesitamos obtener algunos parámetros previos, como las precipitaciones máximas diarias, los periodos de retorno, los tiempos de concentración, para que al final se logren obtener las intensidades máximas, y con esto poder calcular los caudales máximos que nos permitirán realizar un eficiente diseño del sistema de drenaje pluvial.

Estudio de pavimentos

Para lograr establecer el diseño del paquete estructural del pavimento tanto flexible como rígido, serán empleadas las metodologías AASHTO 93, Instituto del Asfalto y PCA, donde cada método presenta los lineamientos a seguir para determinar el espesor del paquete estructural o de cada una de las capas del pavimento, en función de algunos parámetros como el tránsito, la confiabilidad, la temperatura, el coeficiente de drenaje, la calidad del terreno de fundación (CBR de diseño), módulo de ruptura, elasticidad del concreto, entre otros.

En el caso de la metodología AASHTO 93, para el diseño tanto de un pavimento flexible como rígido, los resultados obtenidos empleando este método podrán ser corroborados empleando el programa EqAASHTO 93, el cual se basa en la guía AASHTO para establecer los parámetros que permitirán obtener el espesor de cada una de las capas del pavimento.

Además, será incluido el uso de una alternativa que consista en emplear un material que actúe como refuerzo del pavimento, dependiendo de los resultados obtenidos de los estudios básicos de ingeniería.

Finalmente, con los resultados obtenidos de la estructura del pavimento flexible y rígido se realizará un análisis comparativo teniendo como indicadores la estructura de dichos pavimentos, es decir el espesor de cada una de las capas, y el análisis económico, donde será comparados los análisis de precios unitarios y presupuestos de ambos tipos de pavimentos, para finalmente escoger la mejor elección para la zona de proyecto.

Plan de procesamiento y análisis de datos

FASE I

1. Visitar la zona de estudio para recolectar información.
2. Coordinar con todas las autoridades correspondientes.
3. Recopilar información bibliográfica y estudios en la zona.
4. Descripción de las características de la zona de estudio.
5. Revisión de la normativa nacional vigente relacionada al diseño de pavimentos y drenaje pluvial.
6. Inicio de la recopilación de datos necesarios para la Evaluación del Impacto Ambiental.

FASE II

7. Realizar el Estudio de tráfico.
8. Realizar el estudio de Mecánica de Suelos.
9. Realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio.
10. Realizar los planos topográficos del área del proyecto.
11. Realizar el Estudio Hidrológico.
12. Determinar la geometría de las vías, el diseño de veredas e implementación de señalización urbana.
13. Elaborar el diseño del pavimento flexible y rígido.
14. Elaborar el diseño del sistema de drenaje pluvial urbano y modelamiento hidráulico mediante software.
15. Proceso y recolección de datos para la Evaluación de Impacto Ambiental.
16. Elaboración de Memoria de Calculo.

FASE III

17. Elaboración de Metrados.
18. Elaboración de Costos y Presupuestos.
19. Análisis comparativo de resultados y selección del pavimento.
20. Elaboración del informe final de Evaluación de Impacto Ambiental.

FASE IV

21. Conclusiones y recomendaciones.
22. Presentación final.

Consideraciones éticas

Se ha respetado cada una de las investigaciones de otros autores que sirvan como referencia o apoyo para el desarrollo del proyecto, así como también los reglamentos y normas a consultar como guía principal, además de ser citada cada una de ellas con el estilo IEEE.

En cuanto a los estudios de ingeniería, tenemos en primer lugar el estudio detallado de tráfico, en el cual se deberá considerar los formatos que brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para realizar el conteo vehicular, y la normativa sección suelos y pavimentos, para seguir los lineamientos respectivos para el cálculo del IMDa.
En el estudio topográfico, será importante realizar un adecuado levantamiento topográfico, para lo cual se hará uso de equipos tales como: estación total, prisma, porta prisma. Una vez realizado el levantamiento, se obtendrá una red de puntos de referencia al terreno real, como indica el manual DG-2018 del MTC, para luego crear una superficie similar a la real, con la cual podremos iniciar con el diseño vial urbano de la zona de estudio, con la ayuda de los parámetros que nos indica el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.
Para el estudio de mecánica de suelos, se realizarán exploraciones a cielo abierto para posteriormente realizar los ensayos de laboratorio, teniendo como guía el Manual de suelos y pavimentos y el Manual de Ensayo de Materiales, ambos del MTC. Además, para un adecuado cumplimiento de las especificaciones técnicas se hará uso del manual EG-2014 del MTC.
En cuanto al estudio hidrológico, se recolectarán los datos de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, para luego ser analizados de acuerdo a las indicaciones que nos brinda el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC, y la norma CE.040 Drenaje Pluvial Urbano del RNE. Además, se hará uso del HidroEsta y el SWMM 5 vE para determinar el comportamiento hidráulico mediante una simulación del sistema de drenaje.

Para determinar el cálculo de la estructura del pavimento, se realizará para cada uno de los métodos planteados, tales como el método AASHTO 93, Instituto del Asfalto y PCA, tanto para el diseño de un pavimento flexible y un pavimento rígido, los cuales nos brindan los lineamientos para realizar el cálculo y diseño del paquete estructural del pavimento según la metodología a emplear.

Resultados

ESTUDIO DE TRÁFICO

Metodología

La planificación del plan de trabajo se realizó haciendo una visita previa a la zona, y las coordinaciones respectivas para el conteo vehicular. En esta visita a campo se determinó cuál era la vía de mayor circulación, para luego poder ubicar la estación de conteo vehicular.

El estudio realizado de tráfico se hizo concretamente en la Calle Tahuantinsuyo, asignándole el código de E-01, por un periodo de 7 días, en ambos sentidos (entrada y salida), del 10/05/2021 al 16/05/2021, en el horario de 06:00 a 18:00.

Figura N°8: Ubicación de la estación de conteo vehicular.

Fuente: Elaboración propia.

Cuyo principal objetivo fue identificar la demanda vehicular proyectada para las nuevas vías a diseñar, teniendo como sustento el tránsito de las principales vías del proyecto.

El tránsito vehicular existente en la Urbanización San Lorenzo está compuesto en gran porcentaje por el tránsito de vehículos ligeros: camionetas, autos, combis, micros.

Sin embargo, debido a que dentro del área del proyecto se encuentran numerosos talleres mecánicos, almacenes de materiales de construcción, y además el encontrarse cerca al mercado Moshoqueque, produce un incremento de vehículos pesados que transitan a través de sus vías.

Resultados del conteo vehicular

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a través del conteo vehicular en un periodo de 7 días:

Tabla N°8: Resumen semanal del conteo vehicular.

E-01: CA. TAHUANTINSUYO														
DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
Lunes (10/05/2021)	ENTRADA	169	121	194	3	1	0	64	19	0	0	0	0	3
	SALIDA	139	112	179	1	1	0	52	13	0	0	0	0	5
Martes (11/05/2021)	ENTRADA	143	118	129	2	1	0	63	10	0	0	0	0	2
	SALIDA	125	89	126	1	3	0	46	19	0	0	0	0	3
Miercoles (12/05/2021)	ENTRADA	149	129	126	4	2	0	66	11	0	0	0	0	3
	SALIDA	129	102	120	0	1	0	37	10	0	0	0	0	3
Jueves (13/05/2021)	ENTRADA	145	113	122	3	3	0	54	17	0	0	0	0	2
	SALIDA	111	112	129	1	1	0	56	11	0	0	0	0	2
Viernes (14/05/2021)	ENTRADA	158	119	156	3	2	0	65	16	0	0	0	0	1
	SALIDA	144	120	126	2	1	0	42	10	0	0	0	0	1
Sábado (15/05/2021)	ENTRADA	131	99	122	3	4	0	71	15	0	0	0	0	0
	SALIDA	127	102	131	1	0	0	44	9	0	0	0	0	0
Domingo (16/05/2021)	ENTRADA	133	112	116	3	0	0	55	10	0	0	0	0	0
	SALIDA	132	92	111	0	0	0	42	3	0	0	0	0	0
TOTAL		1935	1540	1887	27	20	0	757	173	0	0	0	0	25
IMDd		276	220	270	4	3	0	108	25	0	0	0	0	4
PORCENTAJE		30.41%	24.20%	29.65%	0.42%	0.31%	0.00%	11.90%	2.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.39%
IMDs		909 Veh/día												

Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose un Índice Medio Diario Semanal (IMDs) = 909 veh/día.

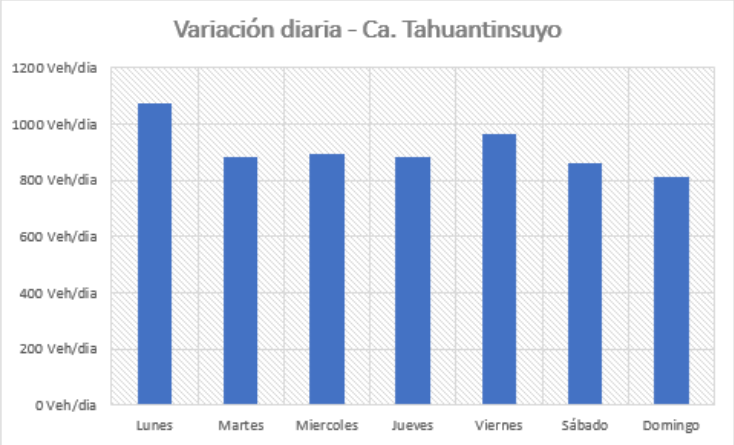
Y, un volumen diario de:

Tabla N°9: Volumen de vehículos por día.

DIA	VOLUMEN POR DIA	%
Lunes	1076 Veh/día	16.91%
Martes	880 Veh/día	13.83%
Miercoles	892 Veh/día	14.02%
Jueves	882 Veh/día	13.86%
Viernes	966 Veh/día	15.18%
Sábado	859 Veh/día	13.50%
Domingo	809 Veh/día	12.71%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica N°3: Variación diaria de vehículos.



Fuente: Elaboración propia.

Los vehículos se clasifican por ligeros y pesados:

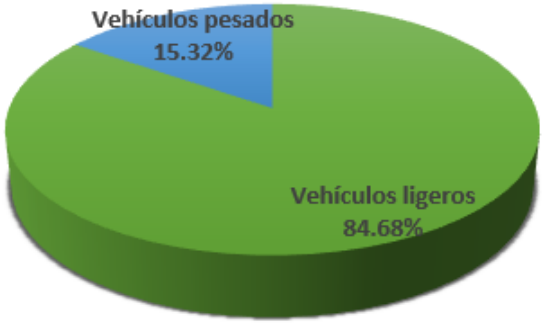
Tabla N°10: Clasificación de vehículos ligeros y pesados.

CLASIFICACION DEL TIPO DE VEHICULO	TIPO DE VEHICULO	PROMEDIO DIARIO	PORCENTAJE	TOTAL
VEHICULOS LIGEROS	AUTO	276	30.41%	770
	PICK UP	220	24.20%	
	RURALCombi	270	29.65%	
	MICRO	4	0.42%	
VEHICULOS PESADOS	BUS (2E)	3	0.31%	139
	BUS (>=3E)	0	0.00%	
	CAMION (2E)	108	11.90%	
	CAMION (3E)	25	2.72%	
	CAMION (4E)	0	0.00%	
	SEMI-TRAYLER (2S1/2S2)	0	0.00%	
	SEMI-TRAYLER (2S3)	0	0.00%	
	SEMI-TRAYLER (3S1/3S2)	0	0.00%	
	SEMI-TRAYLER (>=3S3)	4	0.39%	
TOTAL				909

Fuente: Elaboración propia.

Donde se obtiene que la mayoría de vehículos que transitan por las vías de la Urbanización San Lorenzo son del tipo ligero, con un 84.68%, mientras que los vehículos pesados representan un 15.32% del total de vehículos.

Gráfica N°4: Porcentaje de vehículos ligeros y pesados.



Fuente: Elaboración propia.

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

El IMDA se calculó con la siguiente formula:

$$IMDA = IMDS\ x\ Fe$$

El Factor de Corrección Estacional (Fe) se obtuvo de la unidad de Peaje más próxima a la zona de estudio:

CODIGO	UNIDAD DE PEAJE	MES	FACTOR DE CORRECCIÓN	
			FC Ligeros	FC Pesados
P039	Mocce	Mayo	1.088704427	1.035492657

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo los valore de Fe, se procedió con el cálculo:

Tabla N°11: Cálculo del IMDA.

PARÁMETRO	TIPO DE VEHÍCULO		TOTAL
	VEH. LIGEROS	VEH. PESADOS	
IMDs	770	140	910
Fe	1.088704427	1.035492657	-
IMDA	838	145	**984**

Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose un Índice Medio Diario Anual de:

IMDA = 984 veh/día.

Cálculo de ESAL

Los datos necesarios para el respectivo cálculo son:

1) **Periodo de Diseño (n)** = 20 años

   El cual viene a ser el tiempo transcurrido a partir de la construcción del pavimento y el instante en el que sea necesaria una rehabilitación del mismo. El cual varía según la clasificación de la vía.

   Para el presente proyecto se ha considerado un periodo de diseño de 20 años.

Tabla N°12: Periodo de diseño.

CLASIFICACION DE LA VIA	PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)
Urbana de alto volumen de tráfico	30 - 50
Rural de álto volumen de tráfico	20 - 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 - 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Fuente: AASHTO para el Diseño de estructuras de Pavimentos.

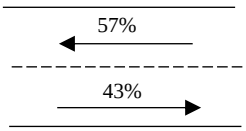
2) Factor Direccional (Fd) y Factor Carril (Fc)

El factor de distribución carril es el valor que se relaciona directamente al carril que recibe el mayor número de EE, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril. Las vías dentro de la zona del proyecto presentan 1 calzada, con un carril por sentido, por lo que el factor de distribución carril es Fc=1.

El factor de distribución direccional es aquel valor expresado como una relación, correspondiente al número de unidades de transporte que circulan en una sola dirección o sentido de tráfico, el cual se obtuvo mediante el conteo de tráfico, considerando principalmente los vehículos pesados, que son los de mayor significancia en cuanto cargas vehiculares.

Tabla N°13: Factor direccional según el conteo de tráfico del proyecto.

	SUMA	%	Fd
ENTRADA	560	0.57	0.57
SALIDA	415	0.43	
TOTAL	975	-	-



Fuente: Elaboración propia.

$Fd = 0.57$ (El % mayor del N° de vehículos que circulan en una dirección o sentido)

$Fc = 1.00$ (Por la presencia de 1 carril por sentido)

Obteniendo finalmente el valor de:

$$Fd\ x\ Fc = 0.57$$

3) Tasa de Crecimiento (r)

Se ha considerado como la tasa de crecimiento del tráfico ligero, a la proyección de la tasa de crecimiento demográfico:

Tabla N°14: Tasa de crecimiento de la Población por Departamento.

DEPARTAMENTO	AÑOS			
	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
PERÚ	1.7	1.6	1.5	1.3
COSTA				
Callao	2.6	2.3	2.1	1.8
Ica	1.7	1.5	1.3	1.2
La Libertad	1.8	1.7	1.5	1.3
Lambayeque	2.0	1.9	1.7	1.5
Lima	1.9	1.7	1.5	1.3
Moquegua	1.7	1.6	1.4	1.3
Piura	1.3	1.2	1.1	0.9
Tacna	3.0	2.7	2.4	2.1
Tumbes	2.8	2.6	2.3	2.0

Fuente: INEI.

$$R_{veh.ligeros} = 1.50\%$$

Y, como tasa de crecimiento del tráfico pesado se ha considerado la proyección de la tasa de crecimiento del PBI del departamento de Lambayeque:

Tabla N°15: Tasa anual departamental del PBI.

Departamentos	2009/2008
PERÚ	0.9
Cusco	4.4
Ica	3.8
La Libertad	1.7
Ucayali	2.3
Moquegua	-1.3
Arequipa	0.2
Apurimac	5.3
Piura	2.0
San Martín	3.6
Ayacucho	11.0
Amazonas	3.5
Madre de Dios	-2.7
Cajamarca	7.1
Ancash	0.1
Tumbes	2.2
Lima	0.4
Puno	3.4
Lambayeque	3.0
Junín	-2.3
Loreto	2.2
Huánuco	0.6
Pasco	-4.8
Tacno	-1.3
Huancavelica	3.6

Fuente: INEI.

$$R_{veh.pesados} = 3.00\%$$

4) Factor de Crecimiento Acumulado (Fca)

Ya habiendo obtenido la tasa de crecimiento, procedemos a calcular el factor de crecimiento acumulado:

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

$$Fca_{veh.ligeros} = 23.12$$

$$Fca_{veh.pesados} = 26.87$$

5) Factor de Ajuste por Presión de Neumático (Fp)

Según se aprecia en el Reglamento Nacional de Vehículos MTC (Anexo IV: Pesos y Medidas), existe una clasificación de las Cargas por Eje según los diversos tipos de Vehículos, donde a cada tipo de vehículo le corresponde un valor correspondiente al parámetro conocido como Factor Camión.

6) Factor de Equivalencia de Carga (EE)

Según el tipo de pavimento a diseñar, el Manual de Carreteras estipula el Eje Equivalente por cada tipo de vehículo según su número de ejes, mostrado en la Tabla N°16 y Tabla N°17, para pavimentos flexibles y rígidos respectivamente.

Tabla N°16: Relación de cargas para determinar ejes equivalentes (EE), en Pavimentos Flexibles.

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\ tn}$)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [\ P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2} = [\ P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = [\ P / 14.8\ ]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [\ P / 15.1\ ]^{4.0}$
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})	$EE_{TR2} = [\ P / 21.8\ ]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Tabla N°17: Relación de cargas para determinar ejes equivalentes (EE), en 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 Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = [\ P / 13.0\ ]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [\ P / 13.3\ ]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = [\ P / 16.6\ ]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [\ P / 17.5\ ]^{4.0}$
P = peso real por eje en toneladas	

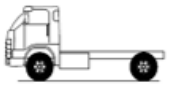
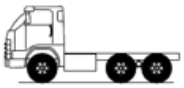
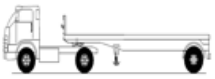
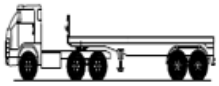
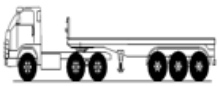
Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Una vez obtenido el IMDA, y determinado todos los parámetros previos, se procede con el cálculo del Número de repeticiones de EE a 8.2tn.

$$Nrep\ de\ EE = \sum [EE_{día-carril}\ x\ Fca\ x\ 365]$$

Para lo cual empleamos la Tabla N°35, que nos describe cada uno de los parámetros a emplear en la formula mostrada. Y, según el número de repeticiones de EE calculado, el camino puede clasificarse según lo establecido en la Tabla N°3.7.

Tabla N°18: Nrep de EE para pavimento flexible.

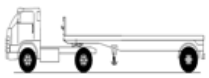
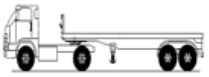
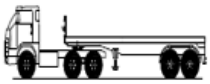
TIPO DE VEHÍCULO			IMDA	Tasa de crecimiento	Fca	ESAL - PAVIMENTO FLEXIBLE		
						Fvp	EEdia-carril	Nrep de EE
LIGEROS	AUTO "M1"		301	1.5 %	23.12	0.0011	0.18	1,526.32
	PICK UP "N2"		240	1.5 %	23.12	0.0169	2.31	19,471.97
	RURAL COMBI "M2"		297	1.5 %	23.12	0.0169	2.85	24,096.56
PESADOS	BUS (2E)		3	3.0 %	26.87	4.5037	7.70	75,531.43
	BUS (3E)		0	3.0 %	26.87	2.6313	0.00	0.00
	CAMION (2E)		112	3.0 %	26.87	4.5037	287.51	2,819,839.90
	CAMION (3E)		26	3.0 %	26.87	3.2846	48.68	477,413.46
	SEMI TRAYLER T2S1		0	3.0 %	26.87	7.7419	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T2S2		0	3.0 %	26.87	6.5229	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T3S2		0	3.0 %	26.87	5.3038	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T3S3		4	3.0 %	26.87	4.9906	11.38	111,597.57
							Nrep. De EE	3,529,477

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: Tener en cuenta que, la norma brindada por el MTC está de lado de la seguridad y esto se puede notar al momento de verificar el factor de EE, pues la norma original hace mención que a partir de un eje de 8.2 tn se produce un daño significativo en el pavimento, mientras que, en nuestro manual sección pavimentos se menciona que a partir de un eje de 7 tn el factor destructivo que se le asigna es mayor o igual a 1, esto otorga un factor de seguridad en el diseño, generando un sobredimensionamiento de la vía.

Sin embargo, la normativa nacional al entregarnos algunas simplificaciones, nos permite salvar algún error cometido en la toma de datos.

Tabla N°19: Nrep de EE para pavimento rígido.

	TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	Tasa de crecimiento	Fca	ESAL - PAVIMENTO RÍGIDO		
						Fvp	EEdia-carril	Nrep de EE
LIGEROS	AUTO "M1"		301	1.5 %	23.12	0.0009	0.15	1,263.84
	PICK UP "N2"		240	1.5 %	23.12	0.0150	2.05	17,280.59
	RURAL COMBI "M2"		297	1.5 %	23.12	0.0150	2.53	21,384.73
PESADOS	BUS (2E)		3	3.0 %	26.87	4.6077	7.88	77,275.74
	BUS (3E)		0	3.0 %	26.87	3.6156	0.00	0.00
	CAMION (2E)		112	3.0 %	26.87	4.6077	294.15	2,884,960.89
	CAMION (3E)		26	3.0 %	26.87	4.7308	70.11	687,626.99
	SEMI TRAYLER T2S1		0	3.0 %	26.87	7.9425	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T2S2		0	3.0 %	26.87	8.0657	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T3S2		0	3.0 %	26.87	8.1888	0.00	0.00
	SEMI TRAYLER T3S3		4	3.0 %	26.87	8.8958	20.28	198,922.99
							Nrep. De EE	3,888,716

Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo a manera de resumen:

Tabla N°20: N° de repeticiones de EE a 8.2 Tn para pavimento flexible y rígido.

TIPO DE PAVIMENTO	ESAL
FLEXIBLE	3.6x10^6 EE
RIGIDO	3.9x10^6 EE

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Trabajo de campo

Este estudio se realizó con la finalidad de obtener una representación similar del terreno real donde podamos observar los accidentes del terreno sobre el cual irá ubicado la pavimentación y el sistema de drenaje pluvial.

Una vez realizado el debido reconocimiento del terreno, se procedió con el levantamiento topográfico de la Urbanización San Lorenzo, el cual se realizó con una Estación total Leica Plus TS06, dos prismas, wincha, cámara fotográfica, spray rojo, corrector y una libreta de campo.

El trabajo consistió en el levantamiento de puntos por manzanas y calles, haciendo uso de una Estación Total Leica Plus TS06, que posee un distanciómetro con alcance de hasta 1000 m y una precisión de 1.5 mm de 2ppm a prisma. Se tomaron puntos en el eje de cada calle proyectada, y en los márgenes derecho e izquierdo para poder obtener las secciones transversales, al igual que también se levantaron las estructuras existentes como el caso de veredas en algunas calles, buzones, postes de luz, telefonía o internet, lotes, así como también puntos en el eje del Dren existente, que representa un recorrido paralelo a la Av. Leguía.

Equipos y materiales utilizados en campo

Los trabajos de campo fueron realizados empleando instrumentos tales como:

- Estación Total Leica Plus TS06.
- 02 prismas y porta prismas.
- GPS Navegador Garmin modelo Vista H.
- 03 equipos de comunicación Walkie Talkie.
- 03 conos de seguridad de PVC 28”.
- 01 wincha
- 01 cámara fotográfica.
- 01 spray rojo.
- 01 corrector.
- 01 una libreta de campo.

Y, en cuanto al personal de trabajo para el levantamiento topográfico:

- 01 ingeniero civil.
- 01 topógrafo.

- 03 ayudantes.
- 01 persona de seguridad (para el resguardo de los equipos).

Descripción del trabajo topográfico

Se realizó el levantamiento topográfico del terreno mediante el uso de una Estación Total con trípode y el empleo de dos prismas. Lo primero que se hizo fue referenciar un punto inicial, tomando como BM N°01 el punto situado en la intersección de la Calle Los Labradores y la Calle Taymi, con una cota de 32.00 m.s.n.m., ubicado con un G.P.S. Navegador de primer orden, del cual partirá para referenciar todos los demás puntos a levantar en el área del proyecto. (En el Anexo N°4 se encuentra el informe topográfico detallado del procedimiento realizado durante todo el estudio)

Figura N°9: Levantamiento de puntos.

Fuente: Propia.

Figura N°10: Lectura de puntos.

Fuente: Propia.

Resultados

Para el levantamiento topográfico se registraron dos BMs, ambos ubicados dentro del área del proyecto, los cuales sirvieron de referencia para realizar el levantamiento de los demás puntos de control, así como del conjunto de 3156 puntos dentro del área del proyecto, los cuales ayudaron a obtener los detalles necesarios en los planos topográficos. Puntos que son descritos en la siguiente tabla con sus cotas y coordenadas específicas:

Tabla N°21: Puntos de control y BMs del proyecto.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1	9252428.58	627910.86	32.005	BM-1
2	9252437.83	627786.54	31.865	BM-2
3	9252354.78	627894.88	32.839	E-1
4	9252442.76	627744.51	31.975	E-2
5	9252530.79	627789.40	31.808	E-3
6	9252457.27	627717.72	32.120	E-4
7	9252594.97	627793.73	32.103	E-5
8	9252578.64	627922.70	32.015	E-6
9	9252601.12	627736.23	31.928	E-7
10	9252557.71	627990.85	32.219	E-8
11	9252503.34	627981.75	32.058	E-9
12	9252359.01	627956.97	32.649	E-10

13	9252367.11	627706.00	32.900	E-11
14	9252533.48	627726.10	31.869	E-12
15	9252547.85	627666.18	31.775	E-13
16	9252609.21	627670.03	31.933	E-14
17	9252548.59	627597.10	32.056	E-15
18	9252613.16	627599.57	31.786	E-16
19	9252618.15	627606.11	31.836	E-17
20	9252615.48	627544.42	32.007	E-18
21	9252628.82	627520.68	32.154	E-19
22	9252517.84	627522.93	32.671	E-20
23	9252559.83	627398.32	32.457	E-21
24	9252434.97	627474.45	32.597	E-22
25	9252641.07	627427.64	31.921	E-23
26	9252640.94	627361.79	32.144	E-24
27	9252662.25	627320.55	32.319	E-25
28	9252595.84	627302.15	32.475	E-26
29	9252580.33	627340.41	32.379	E-27
30	9252499.01	627333.25	32.499	E-28
31	9252514.66	627270.95	32.527	E-29
32	9252393.86	627537.37	32.891	E-31
33	9252431.32	627474.14	32.660	E-32
34	9252456.94	627417.22	32.604	E-33
35	9252473.91	627378.26	32.609	E-34
36	9252473.91	927378.25	32.609	E-35
37	9252435.37	627472.28	32.791	E-36
38	9252411.10	627430.89	32.779	E-37
39	9252475.88	627503.66	32.579	J1
40	9252366.94	627636.25	33.056	L-1
41	9252367.26	627612.04	33.085	L-2
42	9252393.81	627537.50	32.965	L-3

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Es importante saber las características físico - mecánicas del suelo, pues el pavimento y obras de drenaje se apoyan directamente sobre la subrasante, para lo cual se hicieron los ensayos pertinentes a fin de conocer la clasificación del suelo, el valor del CBR de diseño y así calcular el módulo resiliente.

El área a pavimentar es de 33219.41 m2, y considerando que las vías en la zona de estudio son Vías Locales, se calculó realizar 10 calicatas, su ubicación es mostrada en la siguiente imagen.

Figura N°11: Ubicación de las calicatas en el área de estudio.

Fuente: Google Earth.

Exploración de suelos y muestreo

Las excavaciones fueron realizadas en diferentes puntos dentro del área del proyecto, en su mayoría, fueron en intersecciones de calles, y estratégicamente en las calles más transitadas, donde se realizó las respectivas toma de muestras de cada nivel estratigráfico, las mismas que fueron llevadas a ser analizadas al laboratorio de Mecánica de Suelos, donde se procedió a realizar los ensayos respectivos, y así poder conocer las propiedades del suelo sobre el cuál irá el pavimento y el sistema de drenaje pluvial.

Se realizaron 10 calicatas, las cuales se efectuaron a cielo abierto, teniendo secciones promedio de 1.20m x 1.00m y con una profundidad mínima de 1.50m. como se muestra a continuación.

Tabla N°22: Descripción de calicatas.

DATOS CALICATAS				
Calicatas	**N° Muestras**	**Profundidad (m)**	**Coordenadas UTM WGS84-17S**	
			Este	**Norte**
C-1	02	1.70	0627791	9252518
C-2	02	1.70	0627987	9252572
C-3	03	1.60	0627719	9252594
C-4	02	1.60	0627541	9252620
C-5	03	1.70	0627368	9252636
C-6	02	1.60	0627374	9252475
C-7	03	1.70	0627955	9252364
C-8	03	1.60	0627702	9252366
C-9	03	1.70	0627640	9252427
C-10	02	1.50	0627453	9252536

Fuente: Elaboración propia.

Ensayos de Laboratorio

Una vez realizado la toma de muestras de las 10 calicatas efectuadas en el área del proyecto, se realizaron los siguientes ensayos, que la norma CE.010 considera necesarios en todo proyecto de pavimentación en zonas urbanas.

Tabla N°23: Ensayos para análisis de suelos.

DENOMINACIÓN	NORMA
Contenido de Humedad	NTP 339.127:1998
Análisis Granulométrico	NTP 339.128:1999
Límite Líquido	NTP 339.129:1999
Límite Plástico	NTP 339.129:1999
Contenido de sales	NTP 339.177:2002
Corte directo	NTP 339.171
Proctor modificado	NTP 339.013
California Bearing Ratio (CBR)	NTP 339.145

Fuente: CE.010 Pavimentos Urbanos

Descripción de la estratigrafía de la zona

Del total de muestras extraídas en campo, todas fueron utilizadas para obtener los perfiles estratigráficos y realizar los ensayos de Granulometría, Contenido de Humedad, Límite Líquido y Plástico, y Contenido de Sales totales.

Y en el caso de los ensayos de Proctor Modificado, Corte directo, y capacidad de soporte del terreno de fundación (CBR) solo se realizaron a las muestras inalteradas de ciertas calicatas en específico como se muestra en la tabla próxima.

Se estudiaron en laboratorio todas las muestras extraídas en campo, obteniendo como resultados:

Tabla N°24: Cuadro resumen de EMS.

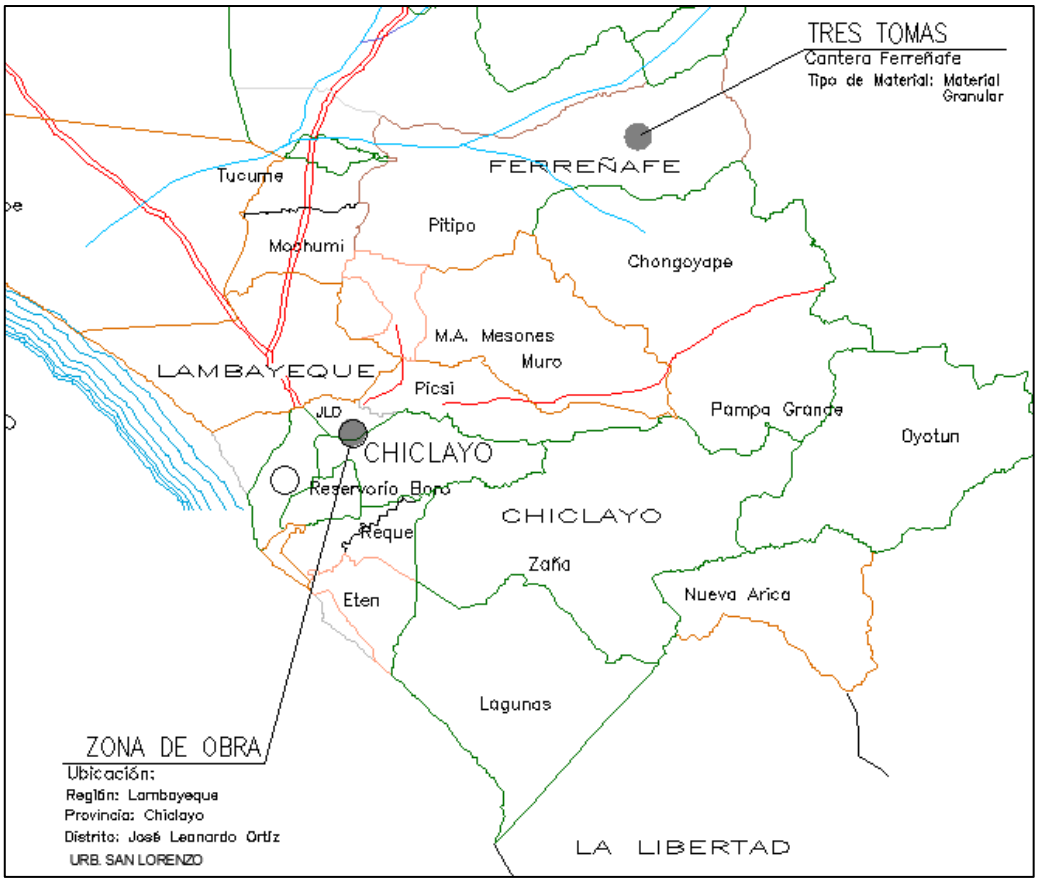
N° Calicata	Nivel freático (m)	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación		Humedad Natural (%)	Limites			Sales (%)	Cloruros (%)	Sulfatos (%)	Proctor		CBR		Corte Directo	
				AASHTO	SUCS		L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)				Densidad máxima (gr/cm3)	Humedad óptima (%)	95%	100%	Cohesión (kg/cm2)	Ángulo de fricción interna (°)
01	0.60	M-01	0.00-0.30	A-1-a(0)	GP - GM	4.3	17.6	15	2.6	0.25	0.054	0.036	-	-	-	-	-	-
		-	0.30-0.60	Over														
		M-02	0.60-1.70	A-6(10)	CL	25.5	36	22.1	14	0.23	0.045	0.03	1.597	26.51	5.1	7.1	-	-
02	1.30	-	0.00-0.30	Material de relleno														
		M-01	0.30-1.10	A-7-6(15)	CL	22.4	50	26.5	23.5	0.31	0.0795	0.053	-	-	-	-	-	-
		M-02	1.10-1.70	A-6(10)	CL	33.3	36.5	22.3	14.2	0.29	0.0705	0.047	-	-	-	-	0.25	12.9
03	0.90	-	0.00-0.05	Carpeta asfáltica														
		M-01	0.05-0.25	A-1-a(0)	GP - GM	6.2	18.6	15.7	2.9	0.26	0.0585	0.039	-	-	-	-	-	-
		-	0.25-0.45	Over														
		M-02	0.45-1.10	A-6(11)	CL	21.5	39.6	23.7	16	0.24	0.0495	0.033	1.534	28.145	4.9	6.7	-	-
		M-03	1.10-1.60	A-6(9)	CL	29.4	34.6	22.2	12.4	0.23	0.0453	0.0302	-	-	-	-	-	-
04	1.50	-	0.00-0.40	Material de relleno														
		M-01	0.40-1.10	A-7-6(12)	CL	15.9	45	25.6	19.4	0.3	0.075	0.05	1.651	20.37	4.3	6.6	-	-
		M-02	1.10-1.60	A-7-6(11)	CL	23.3	42.6	25	17.6	0.28	0.0645	0.043					0.26	14.4
05	1.55	M-01	0.00-0.30	A-1-a(0)	SP - SM	11.3	16.5	NP	NP	0.32	0.084	0.056	-	-	-	-	-	-
		M-02	0.30-1.20	A-7-6(14)	CL	19.2	47.5	25.4	22	0.3	0.0753	0.0502	1.618	24.28	4.4	5.7	-	-
		M-03	1.20-1.70	A-4(3)	SC - SM	22.2	24.4	18.3	6.1	0.27	0.0615	0.041	-	-	-	-	-	-
06	No presenta	-	0.00-0.50	Material de relleno														
		M-01	0.50-1.20	A-4(4)	CL	17.6	29.6	20.1	9.5	0.28	0.0648	0.0432	-	-	-	-	-	-
		M-02	1.20-1.60	A-4(5)	CL	18.8	28.9	20.3	8.6	0.26	0.0588	0.0392					0.25	13.3
07	0.70	M-01	0.00-0.30	A-1-a(0)	SP - SM	8.8	19.5	16.6	2.9	0.25	0.0543	0.0362	-	-	-	-	-	-
		-	0.30-0.60	Material de relleno														
		M-02	0.60-1.30	A-3(0)	SP - SM	8	17	NP	NP	0.24	0.0498	0.0332	-	-	-	-	-	-
		M-03	1.30-1.70	A-2-4(0)	SM	18.8	16.4	NP	NP	0.23	0.0447	0.0298	-	-	-	-	0.26	13.5
08	1.20	M-01	0.00-0.50	A-2-4(0)	GP - GC	16.5	25.7	18.8	6.9	0.32	0.0843	0.0562	-	-	-	-	-	-
		-	0.50-0.90	Over														
		M-02	0.90-1.30	A-2-4(0)	SM	17.4	17.1	NP	NP	0.31	0.0798	0.0532	1.804	19.31	7.2	10.7	-	-
		M-03	1.30-1.60	A-4(4)	CL - ML	18.6	23.9	18.7	5.2	0.3	0.0753	0.0502	-	-	-	-	-	-
09	1.40	M-01	0.00-0.30	A-2-4(0)	GP - GC	5.7	26.8	19.2	7.6	0.27	0.0618	0.0412	-	-	-	-	-	-
		-	0.30-0.50	Over														
		M-02	0.50-1.00	A-7-6(12)	CL	22.1	42.1	24.5	17.7	0.26	0.0582	0.0388	-	-	-	-	-	-
		M-03	1.00-1.70	A-4(9)	CL	27.4	28.8	20.2	8.7	0.25	0.0537	0.0358	-	-	-	-	0.24	14.6
10	1.50	-	0.00-1.00	Material de relleno														
		M-01	1.00-1.30	A-6(9)	CL	22.2	34.2	21.4	12.8	0.29	0.0708	0.0472	-	-	-	-	-	-
		M-02	1.30-1.50	A-2-4(0)	SM	25.6	17.1	NP	NP	0.28	0.0642	0.0428	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CANTERAS

Una cantera es la fuente de los materiales granulares que conformarán las capas granulares de los pavimentos, de ahí viene la importancia de estudiar los materiales que ofrece, en este caso la cantera a estudiar fue la Cantera Tres Tomas, para lo cual es necesario realizar una serie de ensayos al material granular proveniente de dicha cantera, para conocer sus características y determinar si es apto o no para los fines que busca el proyecto, de acuerdo a los requisitos mínimos que establece la norma CE.010 Pavimentos Urbanos.

Figura N°12: Ubicación de cantera Tres Tomas con respecto a la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Apoyándose en estudios ya realizados al material que ofrece la Cantera Tres Tomas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N°25: Resultados de ensayos físico-químicos de la cantera Tres Tomas.

CARACTERÍSTICAS	CANTERA TRES TOMAS	REQUISITOS QUE DEMANDA LA NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS		VERIFICACION	
		SUBBASE	BASE	SUBBASE	BASE
CBR al 100% de MDS	102.9%	60% mín	100% mín	CUMPLE	CUMPLE
Abrasión	19.5%	50% máx	40% máx	CUMPLE	CUMPLE
Equivalente de Arena	71.6%	25% mín	35% mín	CUMPLE	CUMPLE
Límite Liquido	23.6	25% máx	---	CUMPLE	---
Índice de Plasticidad	3.00	6% máx	4% máx	CUMPLE	CUMPLE
Sales Solubles Totales	0.083%	1% máx	0.5% máx	CUMPLE	CUMPLE
Pasa malla N°4	45.0%	---	---	---	---
Pasa malla N°200	6.4%	---	---	---	---

Fuente: "Estudio Definitivo de la Pavimentación en el AA.HH. Jorge Chávez en el Distrito de Chiclayo, Región Lambayeque" – Laboratorio A&C Exploración Geotécnica.

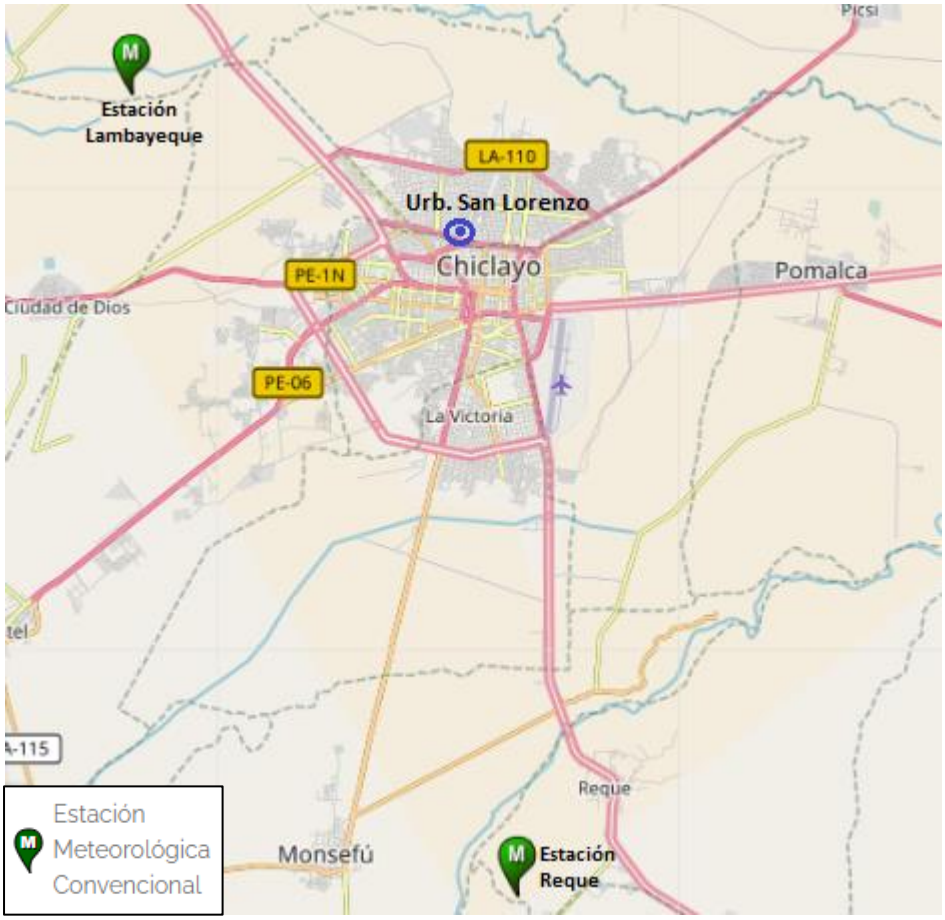
Concluyendo que, el material proveniente de la Cantera Tres Tomas cumple con los requerimientos estipulados en la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, por lo que es apta para la conformación de las capas estructurales del pavimento, base y subbase.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Se realizó este estudio con el fin de obtener los parámetros necesarios para la estimación de caudales a emplear en el diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial, el cual comprende la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de aguas pluviales que se precipiten sobre el área del proyecto.

Para desarrollar el estudio hidrológico se obtuvieron datos pluviométricos de la estación más cercana a la zona de estudio, eligiéndose la estación Lambayeque, datos que manifiestan las precipitaciones máximas de 24 horas (mm), registradas por el órgano SENAMHI.

Figura N°13: Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.



Fuente: SENAMHI.

Recopilación de Información pluviométrica

Se detallan las precipitaciones máximas en 24 horas de la estación Lambayeque, con valores tomados de los registros del SENAMHI.

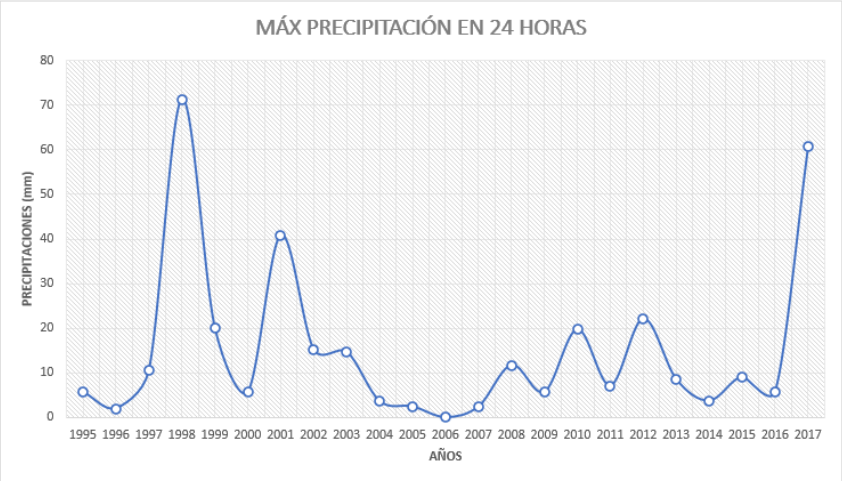
Tabla N°27: Precipitaciones máximas en 24h y temperaturas por año.

N°	Año	ESTACION LAMBAYEQUE		
		Precipitación (mm)	Temperaturas	
			Max.	Min.
1	1995	5.7	29.1	21.5
2	1996	2	23.7	21
3	1997	10.5	31.7	23.8
4	**1998**	**71.3**	**33**	**25**
5	1999	20.1	28.5	21.3
6	2000	5.7	23.5	17.9
7	2001	40.8	28.5	21.4
8	2002	15.2	30.5	23.2
9	2003	14.7	25.6	17.8
10	2004	3.6	30.2	20.7
11	2005	2.4	29	21.6
12	2006	-	-	-
13	2007	2.4	28.3	22
14	2008	11.7	29.3	23.1
15	2009	5.7	26.3	19.3
16	2010	19.7	25.1	21.3
17	2011	7.1	28.1	18.5
18	2012	22.1	28.4	19.4
19	2013	8.5	30.3	21.5
20	2014	3.7	28	20.4
21	2015	9.1	30.2	21.6
22	2016	5.8	28.5	22.4
23	**2017**	**60.7**	**31.6**	**23.4**

Fuente: SENAMHI.

Disponiéndose de una precipitación máxima promedio anual de 16.5 mm, sin embargo, el registro de precipitaciones se ve notablemente afectado en años extraordinarios, siendo la principal causa la presencia del fenómeno del Niño, lográndose registrar durante esos periodos una precipitación de hasta 71.3 mm y 60.7 mm en los años 1998 y 2017 respectivamente.

Gráfica N°5: Máx. precipitación en 24 horas.



Fuente: Estación Lambayeque.

Periodo de Retorno

Para la elección del periodo de retorno, se deberá recurrir a la Norma CE.040 Drenaje Pluvial del RNE, en el Anexo N°01 – Hidrología, en el punto 2.4, se menciona los criterios a considerar para escoger el periodo de retorno.

Se menciona también que, "en el caso de un sistema de drenaje menor, se deberá considerar un periodo de retorno de entre 2 y 10 años, esto dependerá de la importancia económica de la urbanización. Y, en sistemas de drenaje mayor, el periodo de retorno a considerar en el diseño será de 25 años."

La elección del periodo de retorno puede variar, todo dependerá si existe una gran necesidad para considerar un margen de seguridad en la zona por su alto valor económico o estratégico de la propiedad a proteger.

En el caso del presente proyecto es un sistema de drenaje menor, por lo cual deberá ser considerado un periodo de retorno de 10 años.

Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos

Análisis de Bondad de Ajuste

Para determinar cuál de las distribuciones de probabilidad se ajusta mejor, se empleará la prueba de Kolmogorov – Smirnov, la cual nos permitirá elegir la distribución más representativa.

Previo a la ejecución de la prueba de bondad de ajuste, los valores de las precipitaciones máximas en 24 horas se ordenaron de forma descendente, designando como "m" al número de orden de cada valor de precipitación y "n" al número total de datos, definiendo la siguiente función:

$$Fo(x) = \frac{\mathrm{m}}{(\mathrm{n}-1)}$$

Las distribuciones a emplear serán las siguientes:

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal de 2 parámetros
- Distribución Log Normal de 3 parámetros
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel

DISTRIBUCIÓN NORMAL

Cálculo previo de variables probabilísticas:

Media: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{\mathrm{N}} = 15.1522$

Desviación estándar: $S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = 18.47$

Tabla N°28: Distribución Normal y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov

m	X	P(x)	Z	F(z)	Delta
1	0	0.042	-0.820	0.206	0.164
2	2	0.083	-0.712	0.238	0.155
3	2.4	0.125	-0.690	0.245	0.120
4	2.4	0.167	-0.690	0.245	0.078
5	3.6	0.208	-0.625	0.266	0.058
6	3.7	0.250	-0.620	0.268	0.018
7	5.7	0.292	-0.512	0.304	0.013
8	5.7	0.333	-0.512	0.304	0.029
9	5.7	0.375	-0.512	0.304	0.071
10	5.8	0.417	-0.506	0.306	0.110
11	7.1	0.458	-0.436	0.331	0.127
12	8.5	0.500	-0.360	0.359	0.141
13	9.1	0.542	-0.328	0.372	0.170
14	10.5	0.583	-0.252	0.401	0.183
15	11.7	0.625	-0.187	0.426	0.199
16	14.7	0.667	-0.024	0.490	0.176
17	15.2	0.708	0.003	0.501	0.207
18	19.7	0.750	0.246	0.597	0.153
19	20.1	0.792	0.268	0.606	0.186
20	22.1	0.833	0.376	0.647	0.187
21	40.8	0.875	1.389	0.918	0.043
22	**60.7**	0.917	2.466	0.993	0.077
23	**71.3**	0.958	3.040	0.999	0.040
Media =	15.1521739			**Δ MAX =**	0.207
Des. Est =	18.470883				

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta).

Δ Máx = 0.207

Precipitación:

Para un periodo de retorno de 10 años, la precipitación es: 38.84 mm

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS

Cálculo previo de variables probabilísticas:

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} = 1.219$$

$$\mu_y = \frac{1}{2}.ln\left(\frac{\bar{x}^2}{1 + {C_v}^2}\right) = 2.263$$

$$\sigma_y = \sqrt{Ln\left(1 + {C_v}^2\right)} = 0.954$$

Tabla N°29: Distribución Log Normal 2 P y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov

m	X	P(x)	z	F(z)	Delta
1	0	-	-	-	-
2	2	0.043	-1.645	0.059	0.016
3	2.4	0.087	-1.454	0.084	0.003
4	2.4	0.130	-1.454	0.084	0.047
5	3.6	0.174	-1.029	0.164	0.010
6	3.7	0.217	-1.000	0.171	0.046
7	5.7	0.261	-0.547	0.302	0.041
8	5.7	0.304	-0.547	0.302	0.002
9	5.7	0.348	-0.547	0.302	0.046
10	5.8	0.391	-0.529	0.308	0.083
11	7.1	0.435	-0.317	0.383	0.052
12	8.5	0.478	-0.129	0.453	0.026
13	9.1	0.522	-0.057	0.480	0.042
14	10.5	0.565	0.093	0.537	0.029
15	11.7	0.609	0.206	0.579	0.029
16	14.7	0.652	0.445	0.666	0.014
17	15.2	0.696	0.480	0.678	0.018
18	19.7	0.739	0.752	0.764	0.025
19	20.1	0.783	0.773	0.771	0.012
20	22.1	0.826	0.873	0.798	0.028
21	40.8	0.870	1.515	0.926	0.057
22	**60.7**	0.913	1.931	0.967	0.054
23	**71.3**	0.957	2.100	0.978	0.021
Media =	15.152			**Δ MAX =**	0.083
Des. Est =	18.471				
Cv=	1.219				
Uy=	2.263				
Oy=	0.954				

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta).

Δ Máx = 0.083

Precipitación:

Para un periodo de retorno de 10 años, la precipitación es: 34.56 mm

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS

Tabla N°30: Distribución Log Normal 3 P y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov

m	X	P(x)	z	F(z)	Delta
1	0				
2	2	0.043	-1.8817	0.0299	0.014
3	2.4	0.087	-1.5480	0.0608	0.026
4	2.4	0.130	-1.5480	0.0608	0.070
5	3.6	0.174	-0.9705	0.1659	0.008
6	3.7	0.217	-0.9363	0.1746	0.043
7	5.7	0.261	-0.4422	0.3292	0.068
8	5.7	0.304	-0.4422	0.3292	0.025
9	5.7	0.348	-0.4422	0.3292	0.019
10	5.8	0.391	-0.4236	0.3359	0.055
11	7.1	0.435	-0.2137	0.4154	0.019
12	8.5	0.478	-0.0339	0.4865	0.008
13	9.1	0.522	0.0328	0.5131	0.009
14	10.5	0.565	0.1708	0.5678	0.003
15	11.7	0.609	0.2734	0.6077	0.001
16	14.7	0.652	0.4860	0.6865	0.034
17	15.2	0.696	0.5168	0.6974	0.002
18	19.7	0.739	0.7528	0.7742	0.035
19	20.1	0.783	0.7709	0.7796	0.003
20	22.1	0.826	0.8561	0.8040	0.022
21	40.8	0.870	1.3977	0.9189	0.049
22	**60.7**	0.913	1.7429	0.9593	0.046
23	**71.3**	0.957	1.8819	0.9701	0.014
				Δ MAX =	0.070

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta).

Δ Máx = 0.070

Precipitación:

Para un periodo de retorno de 10 años, la precipitación es:

35.74 mm

DISTRIBUCIÓN GUMBEL

Cálculo previo de variables probabilísticas:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} x\, S = 14.402$$

$$u = \bar{x} - 0.450047\, S = 6.840$$

Tabla N°31: Distribución Gumbel y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov

m	X	P(x)	y	G(y)	Delta
1	0	0.042	-0.4750	0.2003	0.159
2	2	0.083	-0.3361	0.2467	0.163
3	2.4	0.125	-0.3083	0.2564	0.131
4	2.4	0.167	-0.3083	0.2564	0.090
5	3.6	0.208	-0.2250	0.2858	0.078
6	3.7	0.250	-0.2180	0.2883	0.038
7	5.7	0.292	-0.0792	0.3388	0.047
8	5.7	0.333	-0.0792	0.3388	0.005
9	5.7	0.375	-0.0792	0.3388	0.036
10	5.8	0.417	-0.0722	0.3413	0.075
11	7.1	0.458	0.0180	0.3745	0.084
12	8.5	0.500	0.1152	0.4102	0.090
13	9.1	0.542	0.1569	0.4254	0.116
14	10.5	0.583	0.2541	0.4604	0.123
15	11.7	0.625	0.3374	0.4899	0.135
16	14.7	0.667	0.5458	0.5602	0.106
17	15.2	0.708	0.5805	0.5714	0.137
18	19.7	0.750	0.8929	0.6640	0.086
19	20.1	0.792	0.9207	0.6715	0.120
20	22.1	0.833	1.0596	0.7071	0.126
21	40.8	0.875	2.3580	0.9097	0.035
22	**60.7**	0.917	3.7398	0.9765	0.060
23	**71.3**	0.958	4.4758	0.9887	0.030
Media =	15.152			**Δ MAX =**	0.163
Des. Est =	18.471				
α=	14.402				
u=	6.840				

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta).

Δ Máx = 0.163

Precipitación:

Para un periodo de retorno de 10 años, la precipitación es: 39.25 mm

DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL

Tabla N°32: Distribución Gumbel y la Prueba de Kolmogorov – Smirnov

m	X	P(x)	G(y)	Delta
1	0	-	-	-
2	2	0.043	0.0154	0.028
3	2.4	0.087	0.0368	0.050
4	2.4	0.130	0.0368	0.094
5	3.6	0.174	0.1402	0.034
6	3.7	0.217	0.1500	0.067
7	5.7	0.261	0.3360	0.075
8	5.7	0.304	0.3360	0.032
9	5.7	0.348	0.3360	0.012
10	5.8	0.391	0.3441	0.047
11	7.1	0.435	0.4390	0.004
12	8.5	0.478	0.5200	0.042
13	9.1	0.522	0.5493	0.028
14	10.5	0.565	0.6072	0.042
15	11.7	0.609	0.6477	0.039
16	14.7	0.652	0.7231	0.071
17	15.2	0.696	0.7330	0.037
18	19.7	0.739	0.8002	0.061
19	20.1	0.783	0.8048	0.022
20	22.1	0.826	0.8250	0.001
21	40.8	0.870	0.9160	0.046
22	**60.7**	0.913	0.9486	0.036
23	**71.3**	0.957	0.9580	0.001
Media =	15.152		**Δ MAX =**	0.094
Des. Est =	18.471			
α=	14.402			
u=	6.840			

Fuente: Elaboración propia (Hidroesta).

Δ Máx = 0.094

Precipitación:

Para un periodo de retorno de 10 años, la precipitación es:

35.36 mm

Una vez realizada cada una de las distribuciones, se procede hacer la comprobación del delta (Kolmogorov – Smirnov).

Cálculo del delta crítico:

Tabla N°33: Delta según el tamaño de muestra.

Tamaño de la muestra	α = 0.05
20	0.29
23	**Δ crítico**
25	0.26

Fuente: Elaboración propia.

$$\Delta\ crítico = 0.272$$

Donde se deberá cumplir la siguiente condición.

$$\Delta\ crítico > \Delta\ máximo$$

Tabla N°34: Resumen de distribuciones analizadas y su comprobación.

DISTRIBUCIÓN	ΔMax	Δ s-k	AJUSTE	OBSERVACIONES
Normal	0.207	0.272	Bueno	Distribución aceptada
Gumbel	0.163	0.272	Bueno	Distribución aceptada
Log Normal 2 parámetros	0.083	0.272	Bueno	Distribución aceptada
Log Normal 3 parámetros	0.070	0.272	Bueno	Distribución aceptada
Log Gumbel	0.094	0.272	Bueno	Distribución aceptada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°35: Precipitación de las Distribuciones.

Distribución	Precipitaciones (T=10 años)
Normal	38.84
Log normal 2 parámetros	34.56
Log normal 3 parámetros	35.74
Gumbel	**39.25**
Log gumbel	35.36

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se llegó a escoger la precipitación más conservadora del total de distribuciones, en este caso se llega a escoger la de la distribución Gumbel.

Se procede, al cálculo de las precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintos periodos de retorno, empleando la distribución Gumbel.

Tabla N°36: Precipitaciones Diarias Máximas.

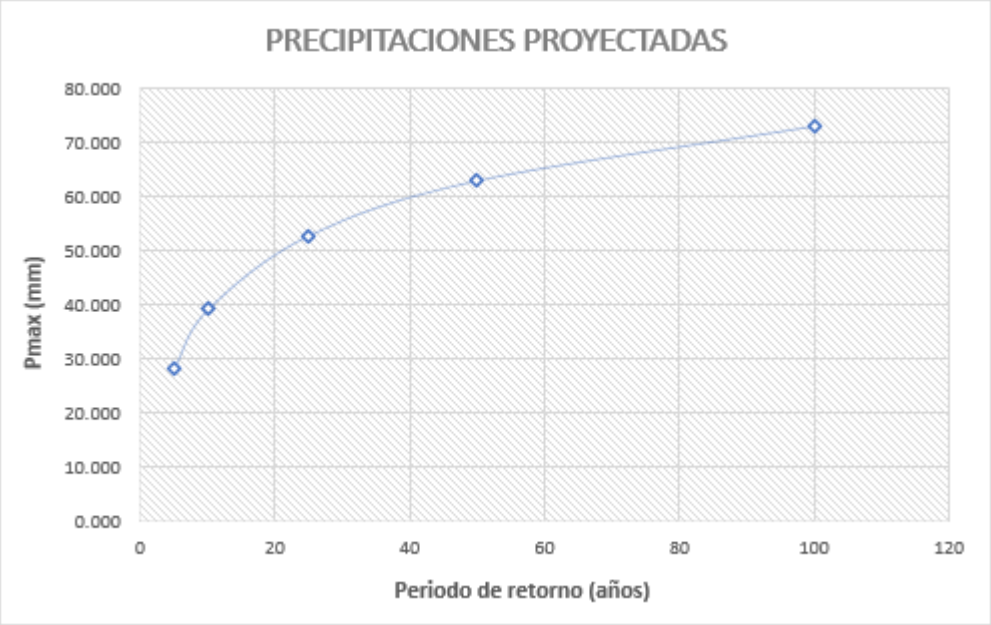
Distribución Gumbel			
Periodo de retorno	Variable reducida	Prob. De ocurrencia	Precipitación
TR (años)	YT	F(xT)	Xt (mm)
5	1.4999	0.800	**28.442**
10	2.2504	0.900	**39.249**
25	3.1985	0.960	**52.905**
50	3.9019	0.980	**63.035**
100	4.6001	0.990	**73.090**

Fuente: Elaboración propia.

Donde se empleó la siguiente fórmula para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia, en función del periodo de retorno:

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}}$$

Gráfica N°6: Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm)



Fuente: Elaboración propia.

Se procede a determinar las precipitaciones máximas para diferentes duraciones de lluvia, empleando la Tabla N°24.

Tabla N°37: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración.

Tiempo de Duración	Cociente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración					
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hr	X24	12.120	28.442	39.249	52.905	63.035	73.090
18 hr	X18 = 91%	10.908	25.598	35.324	47.615	56.732	65.781
12 hr	X12 = 80%	9.575	22.469	31.007	41.795	49.798	57.741
8 hr	X8 = 68%	7.757	18.203	25.119	33.859	40.342	46.778
6 hr	X6 = 61%	6.787	15.928	21.979	29.627	35.300	40.930
5 hr	X5 = 57%	6.060	14.221	19.625	26.453	31.518	36.545
4 hr	X4 = 52%	5.333	12.514	17.270	23.278	27.735	32.160
3 hr	X3 = 46%	4.606	10.808	14.915	20.104	23.953	27.774
2 hr	X2 = 39%	3.757	8.817	12.167	16.401	19.541	22.658
1 hr	X1 = 30%	3.030	7.111	9.812	13.226	15.759	18.273

Fuente: Elaboración propia.

Luego se procede a calcular las intensidades de lluvia, según su duración y frecuencia:

$$I = \frac{\mathrm{P}[mm]}{t_{duración}[hr]}$$

Tabla N°38: Intensidades de lluvia según su duración de precipitación y frecuencia.

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno					
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hr	1440	0.5050	1.1851	1.6354	2.2044	2.6265	3.0454
18 hr	1080	0.6060	1.4221	1.9625	2.6453	3.1518	3.6545
12 hr	720	0.7979	1.8724	2.5839	3.4829	4.1498	4.8118
8 hr	480	0.9696	2.2754	3.1399	4.2324	5.0428	5.8472
6 hr	360	1.1312	2.6546	3.6632	4.9378	5.8833	6.8217
5 hr	300	1.2120	2.8442	3.9249	5.2905	6.3035	7.3090
4 hr	240	1.3332	3.1286	4.3174	5.8196	6.9339	8.0399
3 hr	180	1.5352	3.6027	4.9715	6.7013	7.9844	9.2581
2 hr	120	1.8786	4.4085	6.0836	8.2003	9.7704	11.3290
1 hr	60	3.0300	7.1105	9.8123	13.2263	15.7588	18.2725

Fuente: Elaboración propia.

Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF)

Las curvas IDF se calculan indirectamente, empleando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{K \cdot T^{m}}{t^{n}}$$

Donde:

I = Intensidad (mm/hr)

t = Duración de la lluvia (min)

T = Periodo de retorno (años)

K, m, n = Parámetros de ajuste

Para lograr determinar la ecuación de intensidad de lluvia, primero deberemos calcular los parámetros de ajuste, para lo cual se deberá realizar las regresiones para cada uno de los periodos de retorno y así finalmente obtener sus valores.

Tabla N°39: Regresión potencial.

Regresión potencial						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	26.023	0.693	3.259	2.259	0.480
2	5	61.069	1.609	4.112	6.618	2.590
3	10	84.273	2.303	4.434	10.210	5.302
4	25	113.595	3.219	4.733	15.234	10.361
5	50	135.346	3.912	4.908	19.200	15.304
6	100	156.935	4.605	5.056	23.283	21.208
6	192	577.242	16.341	26.501	76.803	55.245
Ln (K) =	3.2438	*K =*	25.6318	*m =*	0.4307	

Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo así, la ecuación de intensidad para la cuenca:

$$I = \frac{25.6318 \text{ x } T^{0.4307}}{t^{0.5375}}$$

A manera de comprobar la veracidad de la ecuación hallada anteriormente, se ingresan las intensidades al programa Hidroesta, mostrándonos como respuesta la misma ecuación:

Figura N°14: Ecuación de cálculo de Imax.

Ecuación de Imáx:
Ecuación
Imáx = 25.6318*T^(0.4307) *D^(-0.5375)

Fuente: Hidroesta.

Una vez hallada la ecuación de la Imáx, se procede a realizar el ingreso de datos de: periodos de retorno (años) y la duración de la lluvia (min).

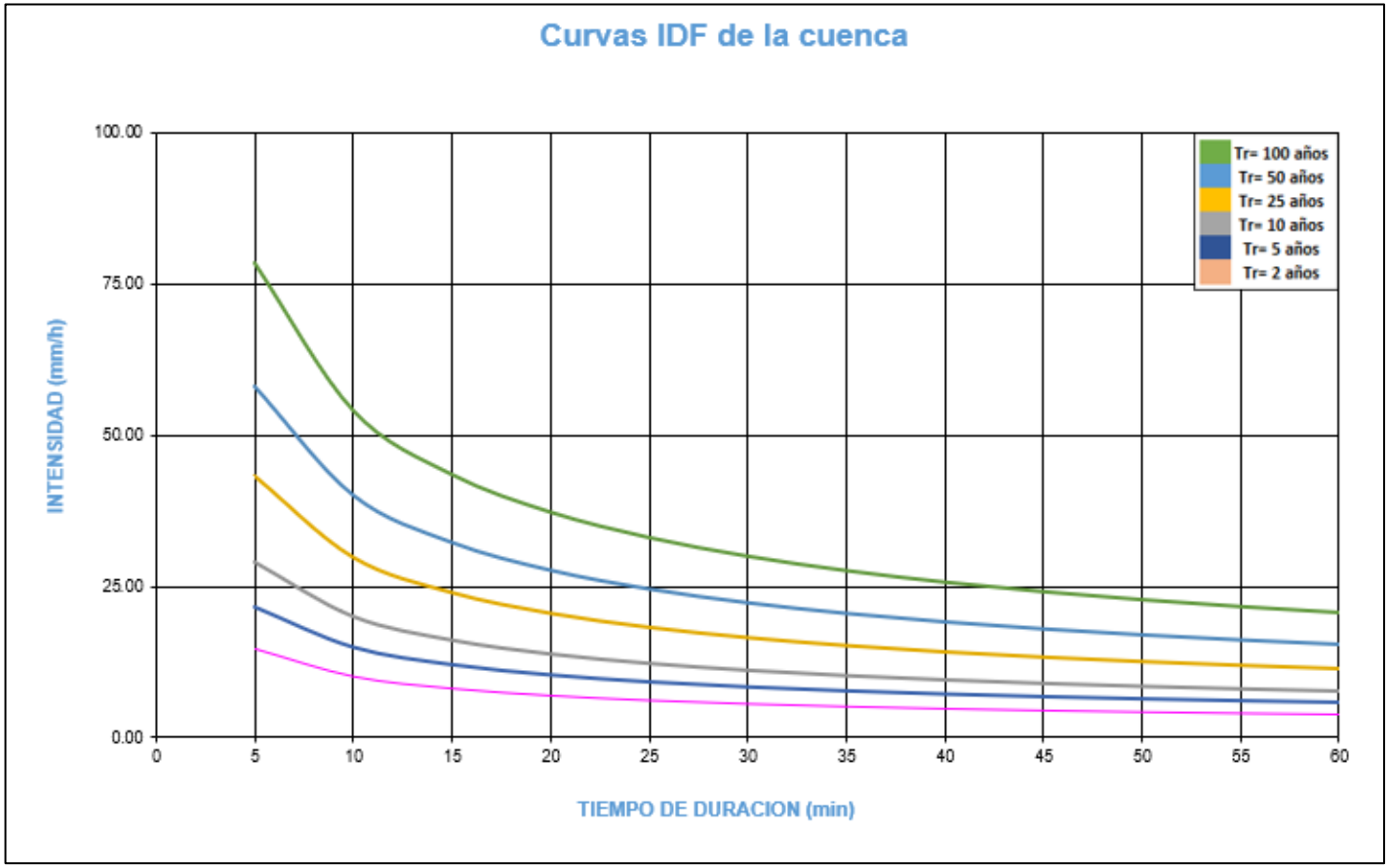
Tabla N°40: Tabla de Intensidades – Tiempo de duración

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia	Duración en minutos											
años	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	14.55	10.02	8.06	6.90	6.12	5.55	5.11	4.76	4.46	4.22	4.01	3.83
5	21.58	14.87	11.96	10.24	9.09	8.24	7.58	7.06	6.63	6.26	5.95	5.68
10	29.09	20.04	16.12	13.81	12.25	11.10	10.22	9.51	8.93	8.44	8.02	7.65
25	43.17	29.74	23.92	20.49	18.17	16.48	15.17	14.12	13.25	12.52	11.90	11.35
50	58.19	40.09	32.24	27.62	24.50	22.21	20.44	19.03	17.86	16.88	16.03	15.30
100	78.43	54.04	43.45	37.23	33.02	29.94	27.56	25.65	24.07	22.75	21.61	20.63

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se procede a graficar la curva IDF con los datos hallados anteriormente, y así lograr identificar las intensidades máximas en función del periodo de retorno y la duración de la lluvia.

Gráfica N°7: Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF).



Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

Vías urbanas

Las Vías Urbanas son vías arterias o calles que conforman un centro poblado, que no forma parte del Sistema Nacional de Carreteras. [20]

Clasificación del sistema vial urbano

A) Vías Expresas

Estas vías son utilizadas mayormente cuando la distancia entre destinos es significativa, por lo general son viajes largos, pues a través de ellas circulan grandes cantidades de vehículos, con circulación a alta velocidad y bajas condiciones de accesibilidad. Son llamadas "autopistas".

Nos facilitan una movilidad óptima para el tráfico directo. El acceso a las propiedades adyacentes debe realizarse mediante pistas de servicio.

En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercaderías ni el tránsito de peatones. [20]

B) Vías Arteriales

A través de estas vías circula un tránsito, con media o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante. Permitiendo una buena distribución del tráfico hacia las vías colectoras y locales. Debiendo ser consideradas como vías expresas.

En estas vías el estacionamiento y descarga de mercancías está prohibido. [20]

C) Vías Colectoras

Estas vías sirven para conectar el tránsito de vías locales a vías arteriales, como también puede darse el caso a vías expresas, cuando no se logra darse por medio de las vías arteriales. Vías que por lo general son conocidas como Jirón, Vía Parque o Avenida, las cuales dan servicio al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes. [20]

D) Vías Locales

Son aquellas vías que cumplen la función de brindar acceso a lotes o predios, por donde circulan principalmente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida, conocidas coloquialmente como calles y pasajes.

Por lo general, a través de estas vías transitan vehículos livianos, rara vez se logra apreciar vehículos semipesados, además es permitido el estacionamiento de vehículos, y el tránsito peatonal es irrestricto. Estas vías se conectan entre sí y con las vías colectoras. [20]

E) Vías de Diseño Especial

Son todas las vías que no presentan las características anteriormente mencionadas en la clasificación establecida, entre ellas tenemos los siguientes tipos:

Vías peatonales de acceso a frente de lote, pasajes peatonales, malecones, paseos, vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas, vías en túnel que no se adecúan a la clasificación principal. [20]

Según las características antes mencionadas, se clasificaron las vías en el área del proyecto como:

Tabla N°41: Clasificación de vías del proyecto.

Tipo de vía	Vías del proyecto
Locales	Todas las vías dentro de la Urb. San Lorenzo.

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros de diseño

- Velocidad directriz

Esta viene a ser la velocidad máxima permitida con la cual los vehículos pueden circular con seguridad a través de una vía con características específicas, cuando las condiciones atmosféricas y de tránsito son favorables, conocida como "velocidad de diseño". [20]

Tabla N°42: Velocidad directriz

TIPO DE VÍA	VD (km/h)
Vías Expresas	80 – 100
Vías Arteriales	50 – 80
Vías Colectoras	40 – 60
Vías Locales	30 – 40

Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

En el caso de las vías en la zona de proyecto, para las vías locales les corresponde una velocidad directriz de V= 30 km/h.

- Vehículo de diseño

De acuerdo a la identificación de vehículos, que se realiza durante el conteo vehicular, se consideran los que circulan en mayor volumen y tengan las mayores dimensiones.

- Longitud de frenado

Esta longitud viene a tomar un lugar importante en el diseño de vías, pues define la distancia mínima de visibilidad necesaria en el trazado de estas. En la tabla adjunta, se muestran las longitudes normales de frenado en función de la velocidad en una vía horizontal.

Tabla N°43: Longitud normal de frenado.

Velocidad (km/h)	40	60	80	100	120	140
Longitud (m)	15	35	60	105	170	250

Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

- Visibilidad de parada

Esta distancia viene a ser la que recorre un vehículo desde el momento que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo.

Tabla N°44: Distancia de visibilidad de parada.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia (m)
30	30
40	45
50	63
60	85
70	111
80	140
90	169
100	205
110	247
120	286

Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

- Alineamiento horizontal

Conocido como “características del diseño geométrico en planta”, las cuales deberán permitir, la circulación ininterrumpida de los vehículos a través de una vía, procurando conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud posible de la vía.

- Alineamiento vertical

Por lo general, las vías dentro de zonas urbanas, se encuentra con frentes de viviendas ya consolidadas, lo cual no deja otra alternativa que asimilar la pendiente del terreno existente.

Tabla N°45: Pendientes máximas en vías urbanas

TIPO DE VÍA	TERRENO PLANO	TERRENO ONDULADO	TERRENO MONTAÑOSO
Vía Expresa	3%	4%	4%
Vía Arterial	4%	5%	7%
Vía Colectora	6%	8%	9%
Vía Local	Según topografía	10%	10%
Rampas de acceso o salidas a vías libres de intersecciones	6% - 7%	8% - 9%	8% - 9 %

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

- Sección transversal

Ancho de calzada

El ancho recomendable para los carriles de una vía dependerá principalmente de la clasificación de la misma y de la velocidad adoptada.

Para el presente proyecto, siendo conservador, será considerado un ancho de carril de 3.60m para las vías locales, con un ancho total de dos carriles juntos de 7.20m.

Tabla N°46: Ancho de carriles

Clasificación de las vías	Velocidad (km/hr)	Ancho recomendable (mts)	Ancho mínimo de carril en pista normal (mts)	Ancho mínimo de carril único del tipo bus (mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts)
Local	30 a 40	3.00	2.75	3.50	6.50
Colectora	40 a 50	3.30	3.00	3.50	6.50
Colectora	50 a 60	3.30	3.25	3.50	6.75
Arterial	60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75
Arterial	70 a 80	3.50	3.50	3.75	7.0
Expresas	80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
Expresas	90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

Bombeo

Tiene por objetivo facilitar el drenaje superficial. Esta inclinación puede ser constante en todo el ancho o presentar discontinuidad en el eje de simetría para que el drenaje se produzca hacia ambos bordes. La magnitud de bombeo dependerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla N°47: Bombeo de calzada

Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal	Bombeo %	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento superior	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5 – 3.0
Afirmado	3.0 – 3.5	3.0 – 4.9

Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

Resultados

Tabla N°48: Resumen de características geométricas de diseño a emplear.

PARÁMETROS DE DISEÑO	
VELOCIDAD DIRECTRIZ (km/h)	30-40
VEHÍCULO DE DISEÑO	C2
LONGITUD DE FRENADO (m)	15
VISIBILIDAD DE PARADA (m)	30
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	De acuerdo a la lotización existente
ALINEAMIENTO VERTICAL	
Vía local	Según topografía
SECCIONES TRANSVERSALES	
Ancho mín. recomendable	6.50m
Bombeo	2%
Peralte	4%
VEREDAS	
Ancho mín. recomendable	1.20 m
Bombeo hacia la pista	2%
Capa de rodadura	Material: Concreto f'c ≥ 175 kg/cm2 Espesor ≥ 100 m
SARDINELES	
Dimensiones	Ancho: 15 cm; Alto: 40 cm
JARDINERAS	
Áreas verdes	Según dimensión de lote urbano.

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE VEREDAS

Diseño geométrico de veredas

Las veredas forman parte de la vía urbana, cuyo uso es para el tránsito exclusivo de peatones o transeúntes, con una diferencia de nivel apropiada con respecto a la del pavimento, contando también con accesos para personas con discapacidad debidamente ubicados.

Según la norma GH.020 Componentes del Diseño Urbano del RNE, los parámetros a considerar para el diseño de veredas son:

a) Las vías locales principales y secundarias tendrán como mínimo, dos módulos de veredas en cada frente que dé hacia lotes, con un ancho mínimo de 1.20m que garantice el bombeo hacia la calzada, para mantener libre su superficie.
b) Las vías locales que brinden acceso a viviendas, con la presencia de tránsito vehicular y peatonal, tendrán un ancho mínimo de 7.20m de sección de circulación.
c) Las veredas deberán tener un cambio de nivel con respecto a la zona para vehículos, con el fin de garantizar la seguridad de las personas al transitar por ellas. Este desnivel deberá ser como mínimo de 0.15 a 0.20m por encima del nivel de la calzada. Sin embargo, cuando existe la presencia de jardineras, este nivel difiere de la vereda, y pasa a considerarse el desnivel que tiene con el sardinel proyectado de la vía.
d) En cada esquina o intersección de vía deberá colocarse rampas para discapacitados para el acceso a las veredas, las cuales deberán tener una pendiente no mayor a 12% y un ancho mínimo libre de 0.90m.

Diseño de la estructura de la vereda

Terreno de fundación: CBR: 4.3%

De acuerdo al CBR:

Espesor de mejoramiento: e=0.15m (Obtenido en el apartado de Estabilización de Subrasante) – CBR diseño mejoramiento: 10%

Por la coyuntura nacional debido al covid-19, no se pudo realizar un conteo peatonal exacto. Es por eso que se utilizaron las recomendaciones mínimas estipuladas en la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, para los espesores de la estructura de la vereda.

Tabla N°52: Requisitos para pavimentos peatonales (veredas).

Elemento \ Tipo de Pavimento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfaltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfaltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento Portland	$f'_c \geq 175$ Kg/cm^2 (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f'_c \geq 320$ Kg/cm^2 (32 MPa)		N.R. **

Fuente: CE.010 Pavimentos Urbanos.

Base granular

Material granular para base: CBR ≥ 30%

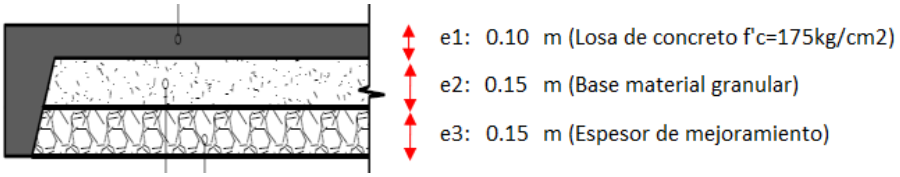
Espesor de base granular: e: 0.15m

Capa de rodadura

Material para losa de concreto: F'c ≥ 175 kg/cm2

Espesor de capa: e: 0.10m (recomendación de la norma CE.010 del RNE)

Espesor total de la estructura de la vereda



DISEÑO DEL PAVIMENTO

Estabilización de subrasante

Antes de iniciar con el diseño propiamente del pavimento, como se puede observar en los resultados del EMS, el CBR de la subrasante es de 4.3% correspondiente a la categoría de subrasante pobre. Por lo que el manual de Suelos y Pavimento del MTC indica que en estos casos es necesario una estabilización de suelos, con la finalidad de mejorar las propiedades físicas de un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporación de materiales naturales o sintéticos.

La estabilización de suelos consiste en dotar a los mismos, de resistencia mecánica y permanencia de tales propiedades en el tiempo. [14]

En el presente proyecto se optó por la metodología de estabilización para el mejoramiento por sustitución de suelos. Determinaremos dicho espesor de reemplazo con el método que nos indica el manual del MTC sección Suelos y Pavimentos:

$$Log\ W_{8,2} = Z_R * S_o + 9.36 * Log\,(SN+1) - 0.20 + \frac{Log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.30 * Log\ M_R - 8.07$$

Cálculo del Número Estructural Requerido con subrasante Muy Pobre a Pobre <= 6%

PARÁMETROS	
ZR =	-0.841
So =	0.45
Pi =	4.20
Pf =	2.00
ESAL =	**3,600,000**
MR =	6450
SNe' =	3.95

CBR:4.3%

n = 0.695

SNe' = 3.95

| SN1 - SN | = 0.003 < 0.01

VALOR ITERATIVO:

y = SNe = 3.95

Una vez obtenido el Número estructural (SN) del pavimento para el CBR de la subrasante existente (SNe), procedemos con el cálculo del SN con el material de reemplazo, el cuál será denominado SNm (mejorado), empleando un material con un CBR≥10%.

Cálculo del Número Estructural Requerido del Pavimento con Subrasante Mejorada

PARÁMETROS	
ZR =	-0.841
So =	0.45
Pi =	4.20
Pf =	2.00
ESAL =	**3,600,000**

n = 0.597

SNm' = 2.95

| SN1 - SN | = 0.002 < 0.01

MR =	15000	*CBR≥10%*	**VALOR ITERATIVO:**
SNm' =	2.95		

y = SNm = 2.95

Cálculo del Espesor Mínimo de Subrasante Mejorada

Ecuación:

$$E = \frac{\Delta SN}{ai \ x \ mi} = \frac{SNe - SNm}{ai \ x \ mi}$$

a_i =	**0.061**	*De acuerdo al material empleado para el mejoramiento. Material con un CBR≥10%*
m_i =	1	
E =	16.30	*Pulgada*
E =	41.40	*cm*

E = ***45 cm*** ***Espesor adoptado***

Por lo tanto, el espesor adoptado en el presente proyecto, destinado para el mejoramiento deberá contar con un CBR>10%, y deberá tener un espesor de 45cm.

Considerando las características que presenta el suelo de fundación, el nivel en que se encuentra el nivel freático, y la circulación de ciertos vehículos pesados a través de las vías dentro del área del proyecto, se optó por emplear un material que refuerce y optimice la capacidad de soporte de la subrasante, en este caso se consideró el uso de un geosintético.

Se consideró como estabilizador un geosintético, ya que las características que presenta el suelo de la subrasante cumplen con las condiciones que considera óptimas la norma del MTC sección Suelos y Pavimentos para utilizar este tipo de material como estabilizador, entre ellas tenemos:
1. El suelo de la subrasante es una arcilla del tipo A-6 (Clasificación AASHTO) y CL (Clasificación SUCS), por lo tanto, al tener gran cantidad de finos, es alta la probabilidad de que suban y penetren las capas granulares, hasta llega al punto de contaminarlas, lo cual no permitirá la geomalla al proteger la estructura del pavimento.
2. En muchas áreas de la zona del proyecto el nivel freático es alto, es por ello que se utilizó la geomalla ya que permite la reducción del espesor de mejoramiento, lo que permite elevar el nivel de la subrasante, haciendo así que la estructura del pavimento se encuentre lo más alejada posible del nivel freático, evitando ser contaminado por las aguas subterráneas del terreno.
3. Si bien es cierto, el CBR del suelo resultó ser de 4.3%, la norma menciona cómo se ha observado la migración de finos aun en suelos con CBR de hasta 8%, es por ello que la geomalla permitirá de alguna forma prevenir esta migración de finos, protegiendo las capas granulares, sin dejar de lado su función como refuerzo del pavimento, permitiendo la disipación de los

esfuerzos y reducción de tensiones en la subbase y mejoramiento de la capacidad de soporte de la subrasante.

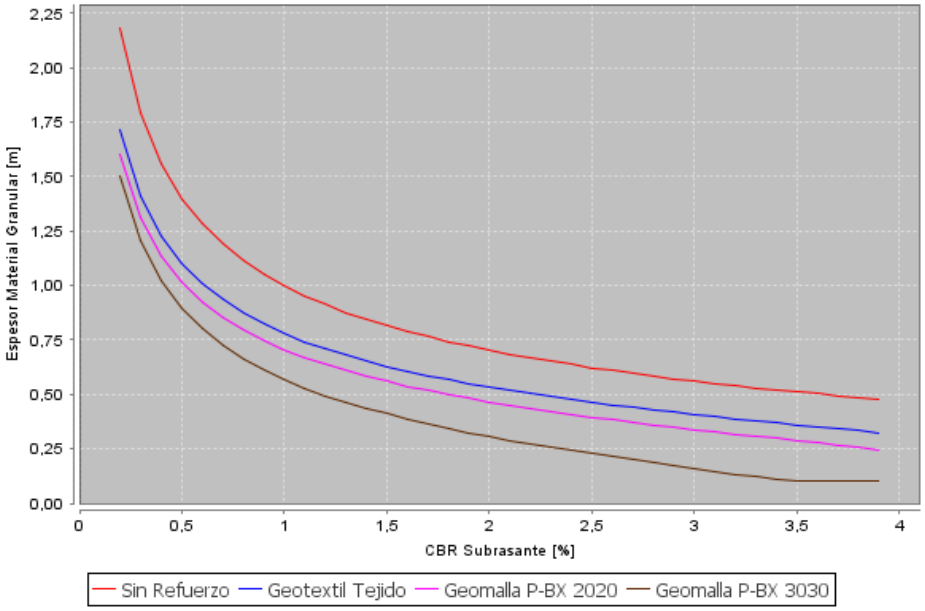
4. La rigidez del geosintético permite distribuir las cargas aplicadas en una mayor área disminuyendo los esfuerzos cortantes y verticales en el terreno blando. [14]

Además, al utilizar un geosintético como estabilizador del suelo, se pretende innovar en los materiales a utilizar en este tipo de proyectos, ya que es muy poco frecuente ver la utilización de geosintéticos en proyectos de pavimentación principalmente en la provincia de Chiclayo, por lo que se busca utilizar materiales innovadores, a diferencia de otras metodologías de estabilización que podemos encontrar frecuentemente en este tipo de proyectos.

Para lo cual se realizaron los cálculos respectivos empleando el software Geosoft Pavco, que es el recomendado al momento de realizar estabilización de subrasantes empleando geosintéticos, con la finalidad de conocer el % de reducción y el propio espesor que finalmente requerirá el suelo para ser estabilizado por el material de sustitución.

DATOS DE ENTRADA	
Carga Por Eje:	80 kN
Presión de Inflado:	550 kPa
Número de Repeticiones:	3600000.0
Ahuellamiento Máximo Permitido:	50 mm
CBR Material Granular (%):	10.0
CBR Subrasante (%):	4.3
Módulo Subrasante:	44,29 MPa

Gráfico N°8: Espesor de Material Granular vs CBR de Subrasante.

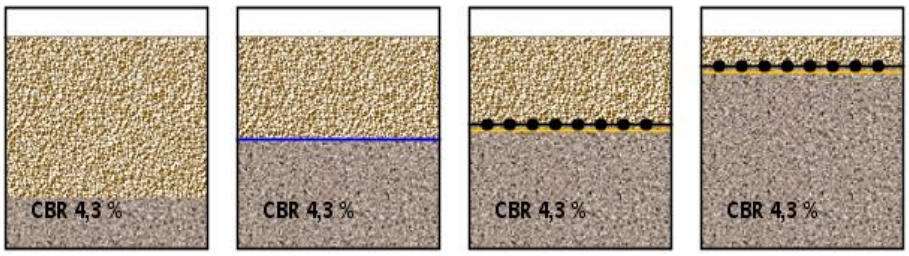


Fuente: Geosoft Pavco.

Finalmente se obtuvieron los siguientes resultados mostrados a continuación:

Tabla N°49: Resultados obtenidos empleando la estabilización de suelos con geomalla.

TIPO DE REFUERZO	Sin Refuerzo	Geotextil T2400	Geomalla P-BX 2020	Geomalla P-BX 3030
ESPESOR MATERIAL GRANULAR	0,50	0,35	0,25	0,10
OPTIMIZACION DE GRANULARES	---	33%	50%	80%



Fuente: Resultados en Geosoft Pavco.

Finalmente se obtiene un espesor de mejoramiento por sustitución de suelos de 0.15m empleando una geomalla biaxial como estabilizador del suelo, que garantice una mejor respuesta del terreno de fundación ante las cargas de tráfico.

Diseño del pavimento flexible

Para el diseño del pavimento tipo flexible se emplearon 2 metodologías: AASHTO e Instituto del Asfalto.

METODOLOGÍA AASHTO 93

1) Requisitos del diseño

a) Periodo de diseño en años (t):	20	
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	3,600,000	
c) Índice de serviciabilidad inicial (pi):	4.2	*(AASHTO 93)*
d) Índice de serviciabilidad final (pt):	2.0	*(AASHTO 93)*
e) Índice de confianza (R%):	**80%**	*(Tabla N°50)*
f) Desviación estándar normal (ZR):	**-0.841**	*(Tabla N°51)*
g) Error de combinación estándar (So):	0.45	*(AASHTO 93)*

Tabla N°50: Nivel de Confiabilidad según clasificación de la vía.

Tipo de Vía	Confiabilidad Recomendada R	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas y Autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 99
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Guía AASHTO.

Tabla N°51: Desviación Estándar Normal.

Confiabilidad (R%)	Desviacion normal estándar (Z_R)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: Guía AASHTO.

2) Propiedades de Materiales

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	27,800.00	psi	*CBR=80%*
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	17,000.00	psi	*CBR=40%*
c) CBR de la Sub Rasante:	10.00	%	
d) Modulo de Resiliencia:	**15.00**	**ksi**	
Mr=1500 CBR	**15,000.00**	**psi**	*CE.010*
Mr=2555 CBR$^{0.64}$	**11,152.98**	**psi**	*MTC*

3) Cálculo del Número Estructural (N18 Nominal = N18 Calculado)

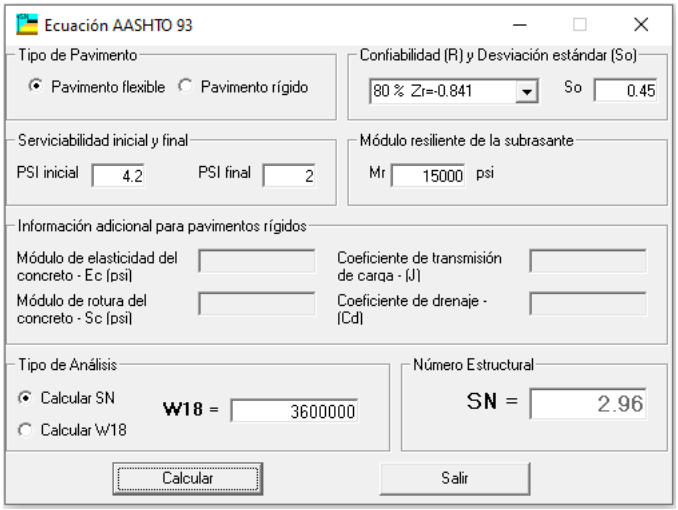
Empleando la ecuación proporcionada por el método AASHTO:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{(4.2-1.5)}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G_t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
2.96	-0.08894	**6.56**	**6.56**

Se corroboró el Número estructural obtenido manualmente empleando el programa Ecuación AASHTO 93, donde el valor coincide con el SN calculado anteriormente.

Figura N°15: Cálculo del Número Estructural (SN).



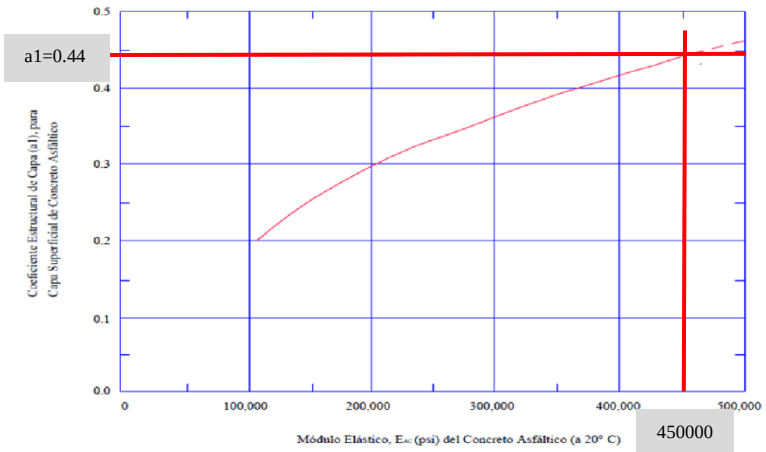
Fuente: Programa Ecuación AASHTO 93.

4) Estructuración del Pavimento

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.13
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.12
b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

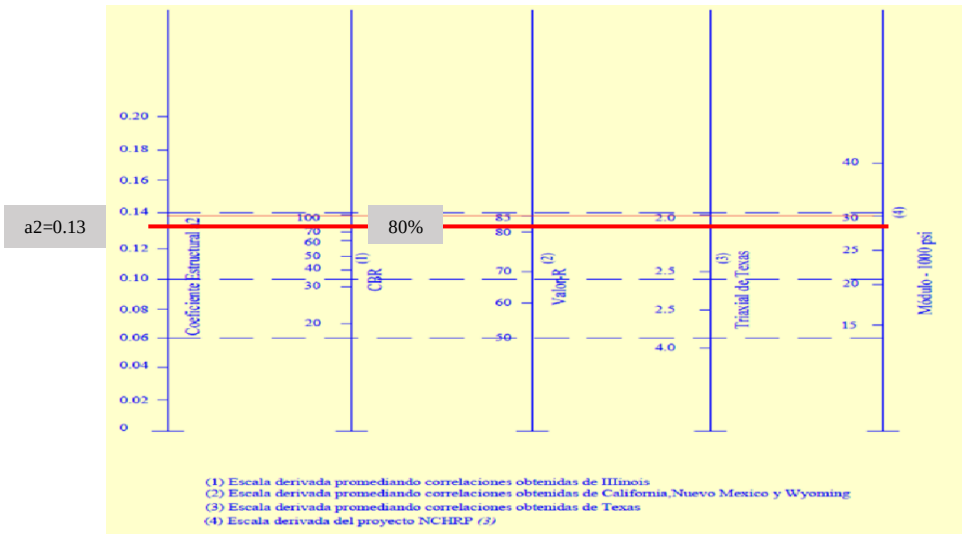
Estimación de los coeficientes estructurales

Figura N°16: Carta para la estimación del Coeficiente Estructural de Capa de Concreto Asfáltico (a1) basada en el Módulo Elástico (Resiliente).



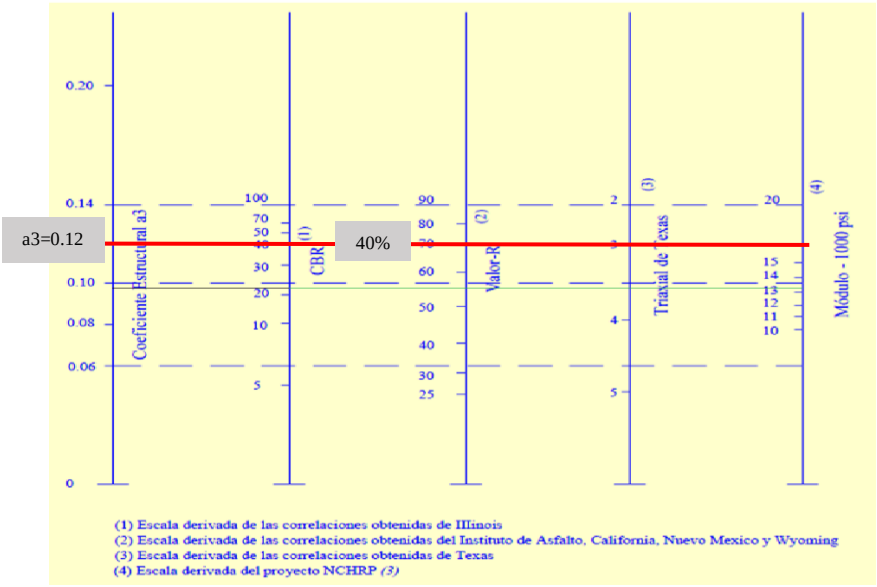
Fuente: Guía AASHTO 93

Figura N°17: Coeficiente Estructural de Capa de Base (a2).



Fuente: Guía AASHTO 93.

Figura N°18: Coeficiente Estructural de Capa de Subbase Granular (a3).



Fuente: Guía AASHTO 93.

Estimación de los coeficientes de drenaje

Asumiendo que la calidad de drenaje en la base y subbase sea buena.

Tabla N°52: Capacidad de drenaje para eliminar la humedad.

Calidad de Drenaje	*Tiempo de Eliminación del Agua*
Excelente	2 Horas
Bueno	1 Día
Regular	1 Semana
Pobre	1 Mes
Malo	El Agua no Drena

Fuente: Guía AASHTO 93.

Y, que el periodo de lluvias en todo Lambayeque sea de 4 meses (siendo conservador) durante todo el año, ya que se encuentra en una región seca, estará expuesto a condiciones de saturación:

4 meses / 12 meses = 0.33 = 33.33%

Porcentaje de exposición a saturación: mayor a 25%

Tabla N°53: Valores de m_i recomendados para los coeficientes de drenaje.

Calidad de Drenaje	*% de tiempo en el que el pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación*			
	Menos del 1%	*1 a 5%*	*5 a 25%*	*25% a más*
Excelente	*1.40 - 1.35*	*1.35 - 1.30*	*1.30 - 1.20*	*1.20*
Bueno	*1.35 - 1.25*	*1.25 - 1.15*	*1.15 - 1.00*	*1.00*
Regular	*1.25 - 1.15*	*1.15 - 1.05*	*1.00 - 0.80*	*0.80*
Pobre	*1.15 - 1.05*	*1.05 - 0.8*	*0.80 - 0.60*	*0.60*
Malo	*1.05 - 0.95*	*0.95 - 0.75*	*0.75 - 0.40*	*0.40*

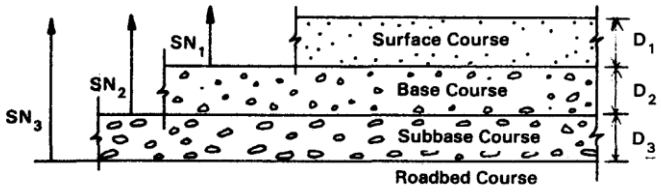
Fuente: Guía AASHTO 93.

Obteniendo un valor de m_i = 1.00 para dicho porcentaje de exposición a saturación.

5) Cálculo de espesores de las capas que conforman al pavimento

Una vez obtenido el Número Estructural (SN) con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

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



Donde:

- a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales de cada una de las capas del pavimento (superficial, base y subbase, respectivamente).
- d_1, d_2, d_3 = espesores de las capas del pavimento en el orden mencionado en el punto anterior.
- m_2, m_3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase.

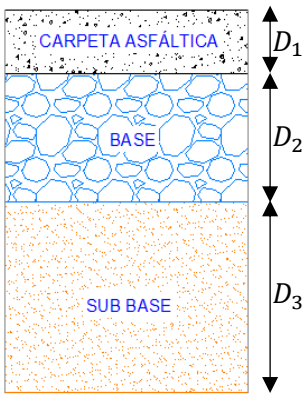
Considerando los espesores mínimos propuestos en la guía AASHTO, en función del ESAL.

Tabla N°54: Espesores mínimos brindados por el método AASHTO 93.

Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes	Carpetas De Concreto Asfáltico (pulg.)	Bases Granular (pulg.)
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000,000	3,0	6,0
2'000,001 – 7'000,000	3,5	6,0
Mayor de 7'000,000	4,0	6,0

Fuente: Guía AASHTO 93.

Se diseñó la estructura de acuerdo a los parámetros obtenidos anteriormente, logrando obtener como resultado los siguientes espesores:



Alternativa	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	Espesor final (cm)
CARPETA ASFÁLTICA	4.00	10.16	**10**
BASE	6.00	15.24	**15**
SUB BASE	3.50	8.89	**10**

METODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO

1) Parámetros de diseño

a) Periodo de diseño en años (t):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	3,600,000
c) Condición de temperatura (°C):	21°C

Las condiciones ambientales acerca de la temperatura en la zona del proyecto, se ve descrita en el punto 2.2.2.5., haciendo mención que la temperatura del aire promedio anual (TMAA) es de 21°C, con una mínima de 15.37°C y una máxima de 28.27°C.

Tabla N°55: Selección de la Calidad del Asfalto de acuerdo al tipo de clima.

Condiciones de temperatura.	Grado de asfalto.	
Frío, °T promedio anual menor a 7°C.	AC-5 AR-2000 Pen 120/150	AC-10 Ar-4000 Pen 85/100
Templado, °T promedio anual entre 7°C y 24 °C.	AC-10 AR-4000 Pen 85/100	AC-20 Ar-8000 Pen 60/70
Cálido, °T promedio anual mayor a 24 °C.	AC-20 Ar-8000 Pen 60/70	AC-40 Ar-16000 Pen 40/50

Fuente: Instituto del Asfalto

De acuerdo a la tabla anterior, en la zona del proyecto se puede optar por emplear una calidad de Asfalto AC-20, AR-8000 PEN 60/70.

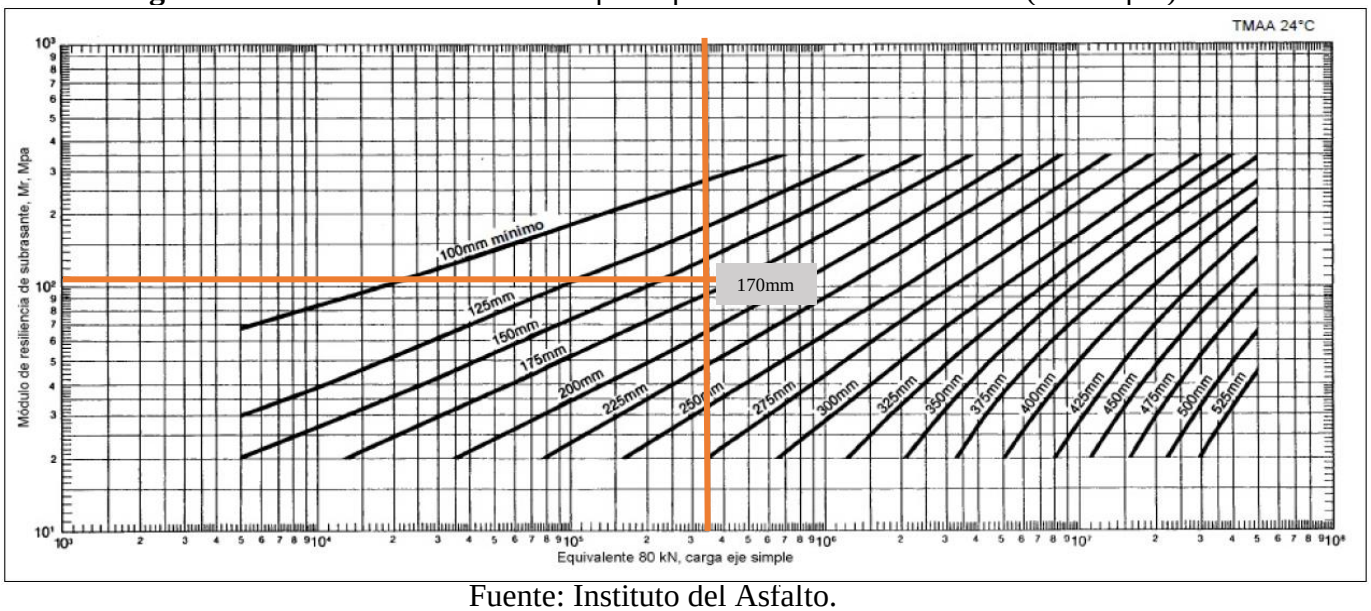
2) Propiedades de Materiales

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):		27,800.00	psi	*CBR=80%*
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):		17,000.00	psi	*CBR=40%*
c) CBR de la Sub Rasante:		10.00	%	
d) Modulo de Resiliencia:		**103.00**	**MPa**	
	Mr=1500 CBR	**15000.00**	**psi**	*CE.010*
	Mr=10.30 CBR	**103.00**	**MPa**	*IA*

3) Cálculo de espesores de capas de la estructura del pavimento

Empleando la carta de diseño con espesor pleno de concreto asfáltico (full Depth) se obtuvo el espesor de la capa:

Figura N°19: Carta de diseño con espesor pleno de concreto asfáltico (full Depth).



Fuente: Instituto del Asfalto.

Capa de concreto asfáltico:

170.00	mm

Alternativa en espesor pleno de concreto asfáltico (full depth).

Espesor total del pavimento	17 cm

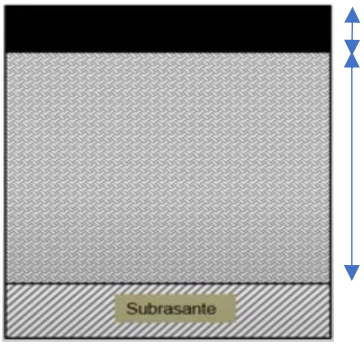
Para determinar el espesor de la carpeta asfáltica empleamos la siguiente tabla con los espesores mínimos que propone el Instituto del Asfalto.

Tabla N°56: Espesor mínimo del concreto asfáltico recomendado.

Tabla 5.43 **Espesores mínimos de concreto asfáltico sobre bases de otra clase**		
Bases estabilizadas con emulsión asfáltica		
Nivel de tránsito (m)	**Espesores mínimos sobre bases Tipos II y III* (cm)**	
10^4	5.0	
10^5	5.0	
10^6	7.5	
10^7	10.0	
>10^7	12.5	
* Sobre las bases de Tipo II y III puede colocarse una del Tipo I y un tratamiento superficial en lugar del concreto asfáltico.		
Bases de tipo granular		
Nivel de tránsito (N)	**Condición de tránsito**	**Espesor mínimo de concreto asfáltico (cm)**
≤ 10^4	Vías de tránsito liviano	7.5*
10^4 - 10^6	Vías de tránsito medio	10.0
≥ 10^6	Vías de tránsito medio a pesado.	12.5
* Para pavimentos con espesor pleno de concreto asfáltico o con base estabilizada con emulsión asfáltica, se requiere un espesor mínimo de 10 cm para esta clase de tránsito, tal como se indica en las gráficas de diseño.		

Fuente: Instituto del Asfalto.

Una vez obtenido el espesor mínimo de la carpeta asfáltica, se procede a calcular los espesores de la base y subbase, para lo cual se deberá realizar las equivalencias respectivas empleando los coeficientes estructurales calculados anteriormente en la metodología AASHTO.



Carpeta asfáltica: 12.5 cm (mínimo)

Espesor total – C.A.= 4.50 cm

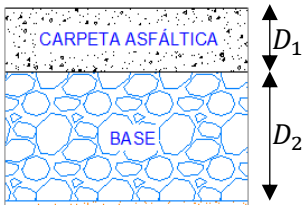
Equivalencias con los coeficientes estructurales de la base y subbase:

a1/a2 = 3.38 → a1 = 3.38 a2, obteniendo un espesor de base B = 2.71cm

a1/a3 = 3.67 → a1 = 3.67 a3, obteniendo un espesor de subbase SB = 3.56cm

Tenemos ya calculados los espesores de cada una de las capas estructurales del pavimento, pero este paquete estructural debe garantizar el comportamiento adecuado del pavimento, para lo cual el Número Estructural (SN) del diseño equivalente debe coincidir con el SN calculado con el espesor inicial obtenido con la carta de diseño.

Realizando la comprobación del SN se obtuvieron los siguientes resultados:



Alternativa	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	Espesor final (cm)
CARPETA ASFÁLTICA	5.00	12.70	**12.50**
BASE	6.10	15.49	**16**

Comprobación del SN:

$SN_{equiv} = a_1.D_1 + a_2.D_2.m_2 + a_3.D_3.m_3 = 4.07$ $SN_{inicial} = a_1.D_1 = 4.07$ **OK**

Diseño del pavimento rígido

Para el diseño del pavimento tipo rígido se emplearon 2 metodologías: AASHTO y PCA.

METODOLOGÍA AASHTO 93

1) Requisitos del diseño

a) Periodo de diseño en años (t):	20	
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	3,900,000	
c) Serviciabilidad inicial (pi):	4.5	*(AASHTO 93)*
d) Serviciabilidad final (pt):	2.0	*(AASHTO 93)*
e) Factor de confiabilidad (R%):	**80%**	*(Tabla N°50)*
f) Desviación estándar normal (ZR):	**-0.841**	*(Tabla N°51)*
g) Error de combinación estándar (So):	0.35	*(AASHTO 93)*

2) Propiedades de los materiales

a. Resistencia a la compresión del concreto f'c (kg/cm2)	**280.00**	*(Tabla N°57)*
Resistencia a la compresión del concreto f'c (psi)	3,982.52	
b. Módulo de Elasticidad del concreto Ec (psi)	3,597,112.80	
c. Módulo de Rotura S'c (psi)	568.93	*(Tabla N°57)*
d. Módulo de reacción de la subrasante Kc (pci)	227.34	
e. Transferencia de carga (J)	**2.8**	*(Tabla N°58)*
f. Coeficiente de drenaje (Cd)	**1.00**	*(Tabla N°60)*

Módulo de Elasticidad del concreto (Ec)

Tabla N°57: Valores recomendados de resistencia del concreto en función del tráfico.

Rango de tráfico expresado en EE	Resistencia a la compresión (F'c)	F'c*14.2233 (psi)	Módulo de rotura (MR)	MR *14.2233 (psi)
≤5'000,000 EE	280 Kg/cm2	3982.52	40 Kg/cm2	568.93
>5'000,000 ≤15'000,000 EE	300 Kg/cm2	4267	42 Kg/cm2	597.38
>15'000,000 EE	350 Kg/cm2	4978.16	45 Kg/cm2	640

Fuente: Manual de suelos y pavimentos - MTC

Obteniendo el valor de resistencia mínima a la compresión del concreto, en función del tráfico, podemos obtener el valor de su módulo de elasticidad:

$$Ec = 57000\ (f'c)^{0.5}$$

$$Ec = 57000\ (3982.52)^{0.5} = 3597112.80\ Psi = 252902.83\ kg/cm2$$

Módulo de Rotura (Mr)

El MR es uno de los parámetros más importantes a considerar en el diseño de pavimentos rígidos. Es la medida del esfuerzo en la fibra extrema de un elemento de concreto, cuyo valor indica la resistencia del concreto a soportar una prueba de flexión. Su respectivo ensayo consiste en someter una viga de concreto a cargas en el tercio central, hasta que se produzca la rotura en el punto más débil del tercio. Cuyo valor alcanza un 80% del valor que dan los realizados en el punto medio.

Existen diversas formas de correlacionar la resistencia del concreto con el módulo de rotura, sin embargo, no es muy recomendable su uso, debido a que la resistencia a flexión es muy susceptible a diferentes variables como puede ser el tipo de cemento, la calidad de los agregados en cuanto a su granulometría, dureza, así como el uso de algún aditivo, etc. Por lo que es importante ser consciente de los errores que conlleva el no conocer dicho parámetro de manera exacta y emplear alguna de esas correlaciones o recomendaciones, por lo cual debe tenerse el debido cuidado al momento de dimensionar el pavimento con el fin de salvar algún error en el diseño y poder asegurar su óptimo funcionamiento.

En el presente proyecto será utilizado el valor de Mr que recomienda el MTC, para una resistencia de 280 kg/cm2:

$$Mr = 40\ kg/cm2\ = 568.93\ psi.$$

Módulo de reacción del suelo (METODO AASHTO)

Si: CBR>10% → $K = 46 + 9.08 * (Log(CBR))^{4.34}$ (MPa/m)

Si: CBR≤10% → $K = 2.55 + 52.5 * \text{Log(CBR)}$ (MPa/m)

$$Ke\left(\frac{kg}{cm3}\right) = \left(1 + \left(\frac{h}{38}\right)^2 * \left(\frac{k1}{k0}\right)^{\frac{2}{3}}\right)^{0.5} * k0$$

Empleando una capa de subbase de 15 cm.

	CBR (%)	**h (cm)**
Subrasante	10.00	-
Subbase	40.00	15

Obtenemos el Coeficiente de reacción equivalente de la siguiente manera:

K	Mpa/m	kg/cm3	Pci/m
Ko	55.05	5.61	
K1	116.21	11.85	
Keq	**61.71**	**6.29**	**227.34**

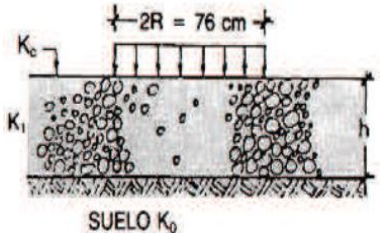
Donde:

Ko (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la subrasante.

K1 (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la subbase.

keq(kg/cm3): Coeficiente de reacción equivalente.

Obteniendo así el módulo de subrasante:



Kc = 227.34 pci

Transferencia de carga (J)

Considerando un tipo de berma de concreto hidráulico con pasadores, tenemos como valor de J:

J = 2.8

Tabla N°58: Valores de coeficiente de transmisión de carga.

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos – MTC.

Coeficiente de drenaje (Cd)

Considerándose que la calidad del material como drenaje sea buena.

Tabla N°59: Condiciones de drenaje.

Calidad de Drenaje	50% de saturacion en:	85% de saturacion en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	más de 10 horas
Muy Pobre	El agua no drena	mucho más de 10 horas

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos – MTC.

Y, habiéndose ya calculado el porcentaje de exposición a saturación anteriormente en el diseño del pavimento flexible (33.33%), se procede a obtener el coeficiente de drenaje mediante la siguiente tabla:

Tabla N°60: Valores del coeficiente de drenaje Cd.

Calidad de Drenaje	% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturacion			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	> 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos – MTC.

Obteniéndose un valor del coeficiente de drenaje de Cd = 1.00.

3) Cálculo del espesor de la losa de concreto

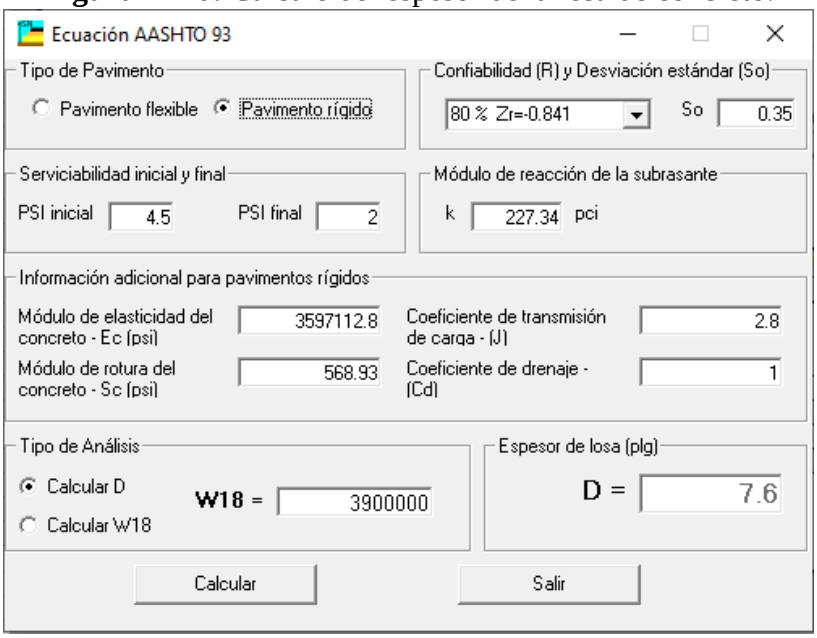
Una vez calculado cada uno de los parámetros necesarios para el diseño, se diseña el pavimento rígido, obteniendo como valor el espesor de la losa de concreto:

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

D (pulg)	G_t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
7.60	-0.07918	6.59	6.59

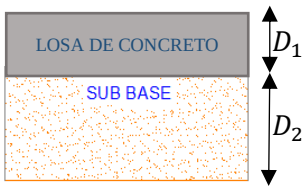
A manera de corroborar el dato obtenido como espesor de la capa de concreto, se empleó el programa Ecuación AASHTO 93:

Figura N°20: Cálculo del espesor de la losa de concreto.



Fuente: Programa Ecuación AASHTO 93.

Finalmente se obtuvieron los siguientes espesores del pavimento:



Alternativa	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	Espesor final (cm)
LOSA DE CONCRETO	7.60	18.75	**20.00**
SUB BASE	6.00	15.00	**15.00**

4) Juntas

Su adecuado diseño y construcción es primordial para el buen comportamiento de la capa de concreto del pavimento. Cuyo objetivo es controlar la fisuración y agrietamiento que sufre la losa de concreto ante distintos factores como la propia contracción que sufre el concreto ante perdidas de humedad, así como cambios de temperatura por el mismo hecho que se encuentra expuesta a la intemperie.

Las juntas longitudinales y transversales se definen directamente con la modulación de las losas de concreto, es decir, las dimensiones de la losa determinan la disposición de las juntas. La relación entre el lado mayor y el lado menor de un paño no debe ser mayor que 1.25.

Tabla N°61: Dimensiones de losa.

Ancho de Carril (m) = Ancho de Losa (m)	Longitud de Losa (m)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Fuente: Sección suelos y pavimentos – MTC.

El ancho de losa queda definido por el ancho de Carril y el largo 1.25 del ancho, teniendo como máxima dimensión 4.50m.

METODO DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (PCA)

Este método se analiza por fatiga y erosión, donde el diseño adecuado es el que finalmente obtenga un porcentaje menor al 100%, para ello requiere de las siguientes variables:

1) Variables de diseño

a. Periodo de diseño (Y)	20	
b. Factor de crecimiento (G)	**1.3**	*Tabla N°62*
c. Factor de seguridad de carga (LSF)	**1.0**	*Tabla N°63*
d. Factor de distribución direccional (D)	**0.57**	*E. Tráfico*
e. Factor de distribución de carril (L)	**1.0**	*E. Tráfico*
f. Tipo de berma o junta	SI	

Factor de crecimiento (G)

Para lograr obtener el dato del volumen del tráfico (ADT de diseño) se requiere el uso de las tasas anuales de crecimiento de tráfico y factores de proyección del tráfico, este último dependerá del periodo de diseño.

Tabla N°62: Factores de proyección según las tasas anuales de crecimiento de tráfico.

Tasa anual de crecimiento de tráfico	Factor de Proyección, 20 años	Factor de Proyección, 40 años
1	1.1	1.2
1 ½	1.2	1.3
2	1.2	1.5
2 ½	1.3	1.6
3	1.3	1.8
3 ½	1.4	2.0
4	1.5	2.2
4 ½	1.6	2.4
5	1.6	2.7
5 ½	1.7	2.9
6	1.8	3.2

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

Factor de seguridad de carga (LSF)

Las cargas por eje son multiplicadas por un factor de seguridad de carga, con el fin de ser conservador en el diseño, y compensar las sobrecargas no previstas de vehículos sobrecargados y las variaciones en las propiedades de los materiales.

Tabla N°63: Factor de seguridad según el tipo de vía.

Tipo de vía	LSF
Proyectos interestatales, donde el flujo de tráfico es ininterrumpido y donde habrá altos volúmenes de tráfico de camiones.	1.2
Carreteras y calles arteriales, donde el volumen de tráfico de camiones será moderado.	1.1
Carreteras, calles residenciales y otras que soportarán pequeños volúmenes de tráfico de camiones.	1.0

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

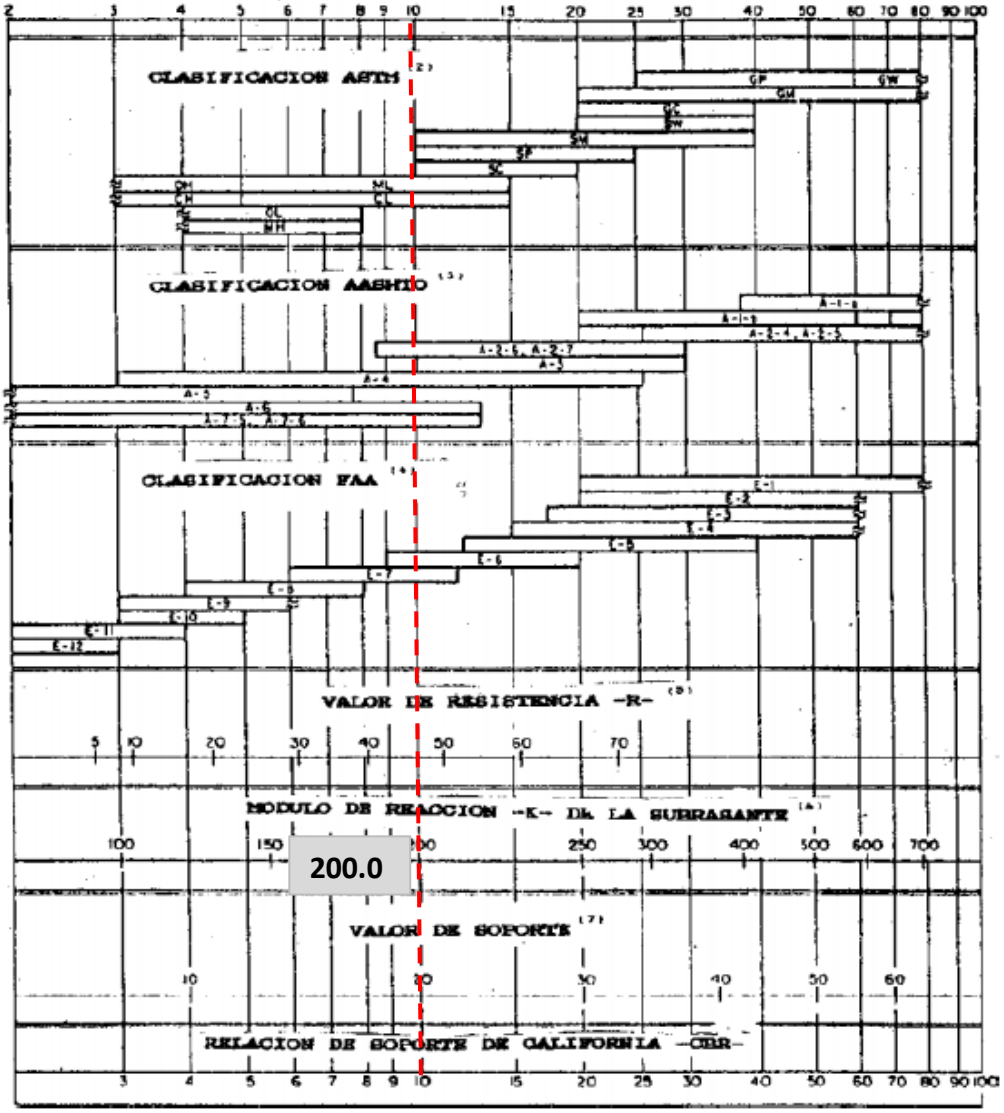
2) Propiedades de los materiales

a. Resistencia a la compresión del concreto f'c (kg/cm2)	**280.00**	
Resistencia a la compresión del concreto f'c (psi)	3,982.52	
b. Módulo de Elasticidad del concreto Ec (psi)	3,597,112.80	*AASHTO 93*
c. Módulo de Rotura S'c (psi)	568.93	*AASHTO 93*
d. Módulo de Reacción de la Subrasante K (pci)	**200.00**	*Figura N°21*
e. Módulo de Reacción Efectivo (Kefectivo)	**270.00**	*Tabla N°64*

Soporte de la subrasante y subbase

El soporte que proporciona la subrasante y la subbase se define como el módulo de reacción de la subrasante (k), cuyo valor es estimado por la correlación con el CBR.

Figura N°21: Relación de soporte california CBR con el k de la subrasante.



Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

De acuerdo a la imagen anterior, para un CBR de 10.00% se obtiene un módulo de reacción de subrasante de valor 200.00 pci.

Sin embargo, al ser utilizada una capa de subbase granular, habrá una mejora de las condiciones de soporte del suelo sobre el cual irá el pavimento, produciendo un aumento en el valor de **k**, trayendo consigo una reducción en el espesor de la losa de concreto.

Tabla N°64: Efecto de la subbase no tratada sobre los valores de k.

Valor k de la Subrasante pci	Valor k de la Subbase, pci			
	4 pulg.	6 pulg.	9 pulg.	12 pulg.
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

3) Diseño de espesores

Para calcular los espesores primero se debe determinar la distribución de ejes equivalentes en kips, es decir los tipos de ejes que circularán en las vías con su respectiva carga reglamentaria de cada uno de acuerdo al vehículo al que pertenecen.

Tabla N°65: IMDA (ambos sentidos) y pesos reglamentarios por eje.

Tipo de vehículo		IMDA	Peso máximo (ton)			
			Eje delantero	Conjunto de ejes posteriores		
				1°	2°	3°
Ligeros	Automóviles	838	0.9	0.9		
	Pick up					
	Rural combi					
Pesados	B2	3	7	11		
	B3-1	0	7	16		
	B4-1	0	7+7	16		
	C2	112	7	11		
	C3	26	7	18		
	C4	0	7	23		
	T2S2	0	7	11	18	
	T2S3	0	7	11	25	
	T3S2	0	7	18	18	
	T3S3	4	7	18	25	
	C2R3	0	7	11	11	18

Fuente: Elaboración propia.

Luego se procede a calcular el número de repeticiones esperadas por el tipo de eje, empleando la siguiente fórmula:

$$n_i = (n_0)_i \; x \; G \; x \; D \; x \; L \; x \; 365 \; x \; Y$$

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N°66: Repeticiones esperadas por tipo y peso de cada eje.

Tipo y peso de eje	Eje simple (ton)			Eje tándem (ton)		Eje trídem (ton)	
	0.9	7	11	16	18	23	25
Repeticiones actuales	1676	145	115	0	30	0	4
Repeticiones esperadas	9,065,986.80	784,348.50	622,069.50	-	162,279.00	-	21,637.20

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó inicialmente, este método se basa en un análisis por fatiga y erosión, desarrollándose mediante procesos iterativos en donde se irá variando el espesor de la losa de concreto.

Para el análisis por fatiga es necesario calcular los esfuerzos equivalentes y los factores de relación de esfuerzo para cada tipo de eje

Tabla N°67: Esfuerzo equivalente en pavimento con berma de concreto (eje simple y tándem).

Tabla 6b.

Esfuerzo Equivalente - con Berma de Concreto
(Eje Simple/Eje Tandem)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	640/534	559/468	517/439	489/422	452/403	409/388	383/384
4.5	547/461	479/400	444/372	421/356	390/338	355/322	333/316
5	475/404	417/349	387/323	367/308	341/290	311/274	294/267
5.5	418/360	368/309	342/285	324/271	302/254	276/238	261/231
6	372/325	327/277	304/255	289/241	270/225	247/210	234/203
6.5	334/295	294/251	274/230	260/218	243/203	223/188	212/180
7	302/270	266/230	248/210	236/198	220/184	203/170	192/162
7.5	275/250	243/211	226/193	215/182	201/168	185/155	176/148
8	252/232	222/196	207/179	197/168	185/155	170/142	162/135
8.5	232/216	205/182	191/166	182/156	170/144	157/131	150/125
9	215/202	190/171	177/155	169/146	158/134	146/122	139/116
9,5	200/190	176/160	164/146	157/137	147/126	136/114	129/108
10	186/179	164/151	153/137	146/129	137/118	127/107	121/101
10.5	174/170	154/143	144/130	137/121	128/111	119/101	113/95
11	164/161	144/135	135/123	129/115	120/105	112/95	106/90
11.5	154/153	136/128	127/117	121/109	113/100	105/90	100/85
12	145/146	128/122	120/111	114/104	107/95	99/86	95/81
12.5	137/139	121/117	113/106	108/99	101/91	94/82	90/77
13	130/133	115/112	107/101	102/95	96/86	89/78	85/73
13.5	124/127	109/107	102/97	97/91	91/83	85/74	81/70
14	118/122	104/103	97/83	93/87	87/79	81/71	77/67

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

Tabla N°68: Esfuerzo equivalente en pavimento sin/con berma de concreto (eje trídem).

Tabla C1.

Esfuerzo Equivalente - Tridems
(Sin Berna de Concreto / Con Berna de Concreto)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci						
	50	100	150	200	300	500	700
4	510/431	456/392	437/377	428/369	419/362	414/360	412/359
4.5	439/365	380/328	359/313	349/305	339/297	331/292	328/291
5	387/317	328/281	305/266	293/258	282/250	272/244	269/242
5.5	347/279	290/246	266/231	253/223	240/214	230/208	226/206
6	315/249	261/218	237/204	223/196	209/187	198/180	193/178
6.5	289/225	238/196	214/183	201/175	186/166	173/159	168/156
7	267/204	219/178	196/165	183/158	167/149	154/142	148/138
7.5	247/187	203/162	181/151	168/143	153/135	139/127	132/124
8	230/172	189/149	168/138	156/131	141/123	126/116	120/112
8.5	215/159	177/138	158/128	145/121	131/113	116/106	109/102
9	200/147	166/128	148/119	136/112	122/105	108/98	101/94
9.5	187/137	157/120	140/111	129/105	115/98	101/91	93/87
10	174/127	148/112	132/104	122/98	108/91	95/84	87/81
10.5	163/119	140/105	125/97	115/92	103/86	89/79	82/76
11	153/111	132/99	119/92	110/87	98/81	85/74	78/71
11.5	142/104	125/93	113/86	104/82	93/76	80/70	74/67
12	133/97	119/88	108/82	100/78	89/72	77/66	70/63
12.5	123/91	113/83	103/78	95/74	85/68	73/63	67/60
13	114/85	107/79	98/74	91/70	81/65	70/60	64/57
13.5	105/80	101/75	93/70	87/67	78/62	67/57	61/54
14	97/75	96/71	89/67	83/63	75/59	65/54	59/51

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

De la misma manera, se debe realizar en el caso del análisis por erosión, se debe calcular los factores de erosión para cada tipo de eje.

Tabla N°69: Factor de erosión para eje simple y tándem en pavimento de concreto.

Tabla 8a.

Factor de Erosión - Juntas con Dowels, con Berma de Concreto (Eje Simple/Eje Tandem)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase, pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.28/3.30	3.24/3.20	3.21/3.13	3.19/3.10	3.15/3.09	3.12/3.08
4.5	3.13/3.19	3.09/3.08	3.06/3.00	3.04/2.96	3.01/2.93	2.98/2.91
5	3.01/3.09	2.97/2.98	2.93/2.89	2.90/2.84	2.87/2.79	2.85/2.77
5.5	2.90/3.01	2.85/2.89	2.81/2.79	2.79/2.74	2.76/2.68	2.73/2.65
6	2.79/2.93	2.75/2.82	2.70/2.71	2.68/2.65	2.65/2.58	2.62/2.54
6.5	2.70/2.86	2.65/2.75	2.61/2.63	2.58/2.57	2.55/2.50	2.52/2.45
7	2.61/2.79	2.56/2.68	2.52/2.56	2.49/2.50	2.46/2.42	2.43/2.38
7.5	2.53/2.73	2.48/2.62	2.44/2.50	2.41/2.44	2.38/2.36	2.35/2.31
8	2.46/2.68	2.41/256	2.36/2.44	2.33/2.38	2.30/2.30	2.27/2.24
8.5	2.39/2.62	2.34/2.51	2.29/2.39	2.26/2.32	2.22/2.24	2.20/2.18
9	2.32/2.57	2.27/2.46	2.22/2.34	2.19/2.27	2.16/2.19	2.13/2.13
9.5	2.26/2.52	2.21/2.41	2.16/2.29	2.13/2.22	2.09/2.14	2.07/2.08
10	2.20/2.47	2.15/2.36	2.10/2.25	2.07/2.18	2.03/2.09	2.01/2.03
10.5	2.15/2.43	2.09/2.32	2.04/2.20	2.01/2.14	1.97/2.05	1.95/1.99
11	2.10/2.39	2.04/2.28	1.99/2.16	1.95/2.09	1.92/2.01	1.89/1.95
11.5	2.05/2.35	1.99/2.24	1.93/2.12	1.90/2.05	1.87/1.97	1.84/1.91
12	2.00/2.31	1.94/2.20	1.88/2.09	1.85/2.02	1.82/1.93	1.79/1.87
12.5	1.95/2.27	1.89/2.16	1.84/2.05	1.81/1.98	1.77/1.89	1.74/1.84
13	1.91/2.23	1.85/2.13	1.79/2.01	1.76/1.95	1.72/1.86	1.70/1.80
13.5	1.86/2.20	1.81/2.09	1.75/1.98	1.72/1.91	1.68/1.83	1.65/1.77
14	1.82/2.17	1.76/2.06	1.71/1.95	1.67/1.88	1.64/1.80	1.61/1.74

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

Tabla N°70: Factor de erosión para eje trídem en pavimento de concreto.

Tabla C2.

Factor de Erosión - Tridems - Juntas con Dowels (Sin Berna de Concreto / Con Berna de Concreto)

Espesor de losa (pulg.)	k de la subrasante - subbase. pci					
	50	100	200	300	500	700
4	3.89/3.33	3.82/3.20	3.75/3.13	3.70/3.10	3.61/3.05	3.53/3.00
4.5	3.78/3.24	3.69/3.10	3.62/2.99	3.57/2.95	3.50/2.91	3.44/2.87
5	3.68/3.16	3.58/3.01	3.50/2.89	3.46/2.83	3.40/2.79	3.34/2.75
5.5	3.59/3.09	3.49/2.94	3.40/2.80	3.36/2.74	3.30/2.67	3.25/2.64
6	3.51/3.03	3.40/2.87	3.31/2.73	3.26/2.66	3.21/2.58	3.16/2.54
6.5	3.44/2.97	3.33/2.82	3.23/2.67	3.18/2.59	3.12/2.50	3.08/2.45
7	3.37/2.92	3.26/2.76	3.16/2.61	3.10/2.53	3.04/2.43	3.00/2.37
7.5	3.31/2.87	3.20/2.72	3.09/2.56	3.03/2.47	2.97/2.37	2.93/2.31
8	3.26/2.83	3.14/2.67	3.03/2.51	2.97/2.42	2.90/2.32	2.86/2.25
8.5	3.20/2.79	3.09/2.63	2.97/2.47	2.91/2.38	2.84/2.27	2.79/2.20
9	3.15/2.75	3.04/2.59	2.92/2.43	2.86/2.34	2.78/2.23	2.73/2.15
9.5	3.11/2.71	2.99/2.55	2.87/2.39	2.81/2.30	2.73/2.18	2.68/2.11
10	3.06/2.67	2.94/2.51	2.83/2.35	2.76/2.26	2.68/2.15	2.63/2.07
10.5	3.02/2.64	2.90/2.48	2.78/2.32	2.72/2.23	2.64/2.11	2.58/2.04
11	2.98/2.60	2.86/2.45	2.74/2.29	2.68/2.20	2.59/2.08	2.54/2.00
11.5	2.94/2.57	2.82/2.42	2.70/2.26	2.64/2.16	2.55/2.05	2.50/1.97
12	2.91/2.54	2.79/2.39	2.67/2.23	2.60/2.13	2.51/2.02	2.46/1.94
12.5	2.87/2.51	2.75/2.36	2.63/2.20	2.56/2.11	2.48/1.99	2.42/1.91
13	2.84/2.48	2.72/2.33	2.60/2.17	2.53/2.08	2.44/1.96	2.39/1.88
13.5	2.81/2.46	2.68/2.30	2.56/2.14	2.49/2.05	2.41/1.93	2.35/1.86
14	2.78/2.43	2.65/2.28	2.53/2.12	2.46/2.03	2.38/1.91	2.32/1.83

Fuente: Método de la Portland Cement Association (PCA).

Empleando las tablas anteriores, y realizando la interpolación respectiva se obtienen los siguientes valores:

Tabla N°71: Factores por fatiga y erosión para cada tipo de eje.

VARIABLE	ANÁLISIS POR FATIGA		ANÁLISIS POR EROSIÓN
	Esfuerzo equivalente (psi)	Factor de relación de esfuerzo	Factor de erosión
Simple	205.20	0.36	2.42
Tándem	172.20	0.30	2.46
Trídem	137.40	0.24	2.50

Fuente: Elaboración propia.

Además de ello, el procedimiento de la PCA indica que debe ser calculado un número permisible de repeticiones de carga, por cada carga, que se encuentra en función de la carga de diseño por tipo de eje y el factor de relación esfuerzo para el caso del análisis por fatiga y en función de la carga de diseño por tipo de eje y el factor de erosión para el caso del análisis por erosión.

Finalmente se hizo el cálculo de los porcentajes de fatiga y erosión para un espesor de losa y de subbase granular.

Tabla N°72: Cálculo del espesor de la losa de concreto.

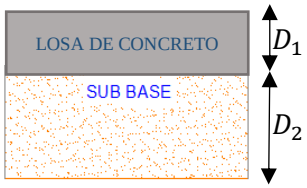
Espesor de losa (plg)	7.5	(asumido)	Juntas con dowels	SI
Espesor de subbase (plg)	9.0		Bermas de concreto	SI
K efectivo (psi)	270.0		Periodo de diseño (años)	20
Módulo de rotura (psi)	569		Tasa de crecimiento (%)	3.0
Factor de seguridad LSF	1			

Carga por eje, Tn		Carga x LSF, Kips	Repeticiones esperadas	Análisis por fatiga		Análisis por erosión	
				Repeticiones admisibles	Porcentaje de fatiga	Repeticiones admisibles	Porcentaje de erosión
Ton	Kips						
Ejes simples		Esfuerzo equivalente (psi)		205.2			
		Factor de esfuerzo		0.36			
		Factor de erosión		2.42			
0.9	1.98	1.98	9,065,987	9999999999	0.09	9999999999	0.09
7	15.43	15.43	784,349	9999999999	0.01	9999999999	0.01
11	24.25	24.25	622,070	4000000	15.55	100000000	0.62
Ejes tandem		Esfuerzo equivalente (psi)		172.2			
		Factor de esfuerzo		0.30			
		Factor de erosión		2.46			
16	35.27	35.27	-	9999999999	0.00	9999999999	0.00
18	39.68	39.68	162279.00	9999999999	0.00	9999999999	0.00
Ejes trídem		Esfuerzo equivalente (psi)		137.4			
		Factor de esfuerzo		0.24			
		Factor de erosión		2.50			
23	50.71	50.71	-	9999999999	0.00	9999999999	0.00
25	55.12	55.12	21,637.20	9999999999	0.00	9999999999	0.00
TOTAL					15.65 %		0.72 %

Fuente: Elaboración propia.

Nos damos cuenta que el diseño con un espesor de losa de 18.8 cm y una subbase de 22.5cm es estructuralmente eficiente pues presenta porcentajes de fatiga y de erosión por debajo del 100%. El diseño se encuentra controlado por la erosión y fatiga teniendo un valor de 15.65% y 0.72% respectivamente, lo cual es aceptable por estar debajo del 100%.

Finalmente se obtuvieron los siguientes espesores del pavimento:



Alternativa	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	Espesor final (cm)
LOSA DE CONCRETO	7.5	18.8	**20.00**
SUB BASE	9.00	22.5	**22.5**

Análisis comparativo

Análisis técnico

Tabla N°73: Cuadro comparativo técnico de los tipos de pavimento.

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RIGIDO
Cumple con la capacidad estructural de soportar las cargas vehiculares obtenidas en el Estudio de Tráfico.	✓	✓
Confort en el tránsito vehicular. (comodidad al transitar por la vía)	✓	✗
Mayor durabilidad y resistencia a sufrir deterioros con el paso del tiempo.	✗	✓
Menor deformabilidad en zonas de frenado y arranque de vehículos.	✗	✓
Óptimo drenaje superficial para aguas pluviales.	✗	✓
Facilidad de reparación y mantenimiento.	✗	✓
Sencillez en el proceso constructivo.	✗	✓
Facilidad de remoción de las redes existentes que van enterrados por la vía.	✗	✓
Mejor adherencia superficial: textura rugosa para mejor adherencia entre pavimento y neumático.	✗	✓
Mayor visibilidad (reflexión de señalización horizontal)	✗	✓

Fuente: Elaboración propia.

Análisis económico

Inicialmente se comparan los costos de la partida general de *ESTABILIZACIÓN DE SUELOS*, la cual contiene varias sub partidas que serán descritas a continuación:

Tabla N°74: Costo por partida para la estabilización de suelos.

PARTIDA	UND	Precio (S/)
Excavación masiva con maquinaria	m3	8.44
Estabilización de subrasante E=0.45m	m2	20.99
Estabilización de subrasante E=0.15m	m2	8.51
Colocación de geomalla biaxial	m2	4.99

Fuente: Elaboración propia.

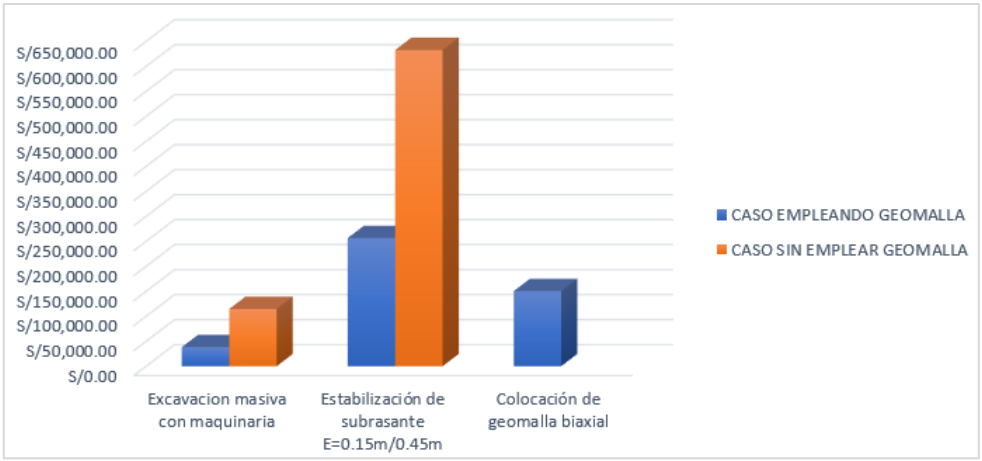
Teniendo el costo por partida se procede a comparar los costos totales del caso donde no se empleó geomalla y el caso donde sí se empleó para la estabilización de suelos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N°75: Optimización de costos al emplear una geomalla.

Descripción	Und	Metrado	Precio (S/)	Parcial	Total
CASO SIN EMPLEAR GEOMALLA					**S/747,159.40**
Excavación masiva con maquinaria	m3	13563.89	8.44	S/114,479.24	
Estabilización de subrasante E=0.45m	m2	30141.98	20.99	S/632,680.16	
CASO EMPLEANDO GEOMALLA					**S/445,076.48**
Excavación masiva con maquinaria	m3	4521.30	8.44	S/38,159.75	
Estabilización de subrasante E=0.15m	m2	30141.98	8.51	S/256,508.25	
Colocación de geomalla biaxial	m2	30141.98	4.99	S/150,408.48	
OPTIMIZACIÓN DE COSTOS AL UTILIZAR UNA GEOMALLA COMO ESTABILIZADOR DE SUELOS					**S/302,082.92**

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°9: Comparación de costos.



Fuente: Elaboración propia.

Conociendo la optimización de costos que se logra al emplear una geomalla biaxial como estabilizador de suelos, ya se puede comparar el presupuesto total en la etapa de construcción de un pavimento rígido y flexible:

Tabla N°76: Comparación de presupuestos totales por metodología de diseño del pavimento.

DESCRIPCION	PRESUPUESTO
Pavimentación flexible - AASHTO 93	S/7,194,101.37
Pavimentación flexible - INSTITUTO DEL ASFALTO	S/7,528,629.49
Pavimentación rígida - AASHTO 93	S/7,870,520.66
Pavimentación rígida - PCA	S/8,077,734.60
ALTERNATIVA MÁS ECONÓMICA - TIPO FLEXIBLE	
Pavimentación flexible - AASHTO 93	S/7,194,101.37
ALTERNATIVA MÁS ECONÓMICA - TIPO RÍGIDA	
Pavimentación rígida - AASHTO 93	S/7,870,520.66

Fuente: Elaboración propia.

Donde se puede notar que la alternativa más económica, en la etapa de construcción, es el pavimento flexible por presentar un menor costo de construcción.

Sin embargo, debemos evaluar la alternativa del pavimento a lo largo de todo su periodo de vida, es decir, considerando también la etapa de mantenimiento que requerirá el pavimento para poder conservar su estructura, y así poder realizar la elección de la alternativa más rentable en el tiempo.

Considerando los costos en la etapa de mantenimiento, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N°77: Costos totales por alternativas.

Pavimento / Costos	Pavimento Flexible	Pavimento Rígido
Costo de pavimento	S/7,194,101.37	S/7,870,520.66
Costo de Mantenimiento	15% del costo constructivo	20% del mantenimiento pavimento flexible
	S/1,079,115.21	S/215,823.04
Costo Total de Alternativa	S/8,273,216.58	S/8,086,343.70
Alternativa más económica	**Pavimento Rígido**	**S/8,086,343.70**

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se puede observar que el costo de mantenimiento nivela un poco más la situación, en función al periodo de vida del pavimento, lográndose notar la diferencia de costos que ahora se encuentra a favor de la alternativa del pavimento rígido.

DISEÑO DEL SISTEMA DRENAJE PLUVIAL

Estimación de Caudales

Método Racional

Para el caso de pequeñas áreas urbanas (A<3 km2), se calcula el caudal de diseño a partir de la precipitación, empleando el método racional. Método que considera la duración P igual a tc. Con este método se logra obtener la descarga máxima, empleando la siguiente fórmula:

$$Q = 0.278\ C\ I\ A$$

Donde:

Q: Descarga máxima de diseño (m3/s)

C: Coeficiente de escorrentía.

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca (km2)

Para obtener el valor del coeficiente de escorrentía, la norma CE.040 Drenaje Pluvial recomienda la siguiente tabla:

Tabla N°78: Coeficientes de escorrentía en relación al periodo de retorno.

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00

Fuente: CE.040 Drenaje Pluvial del RNE.

Para el caso del tiempo de concentración (tc), existen distintas fórmulas para obtener su valor recomendadas por la norma ya mencionada anteriormente. Para el presente proyecto se empleó la fórmula de Kirpich (1940):

$$t_c = 0.01947 . L^{0.77} . S^{-0.385}$$

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

S: pendiente promedio de la cuenca, m/m.

RECORRIDO	L (m)	L (Km)	COTAS		Desnivel	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	
			Inicial	Final		KIRPICH	Corrección (0.4*Tc)
Ca. Tahuantinsuyo	690.00	0.690	32.75	32.00	0.75	41.34	16.53

Debido a la escasa información obtenida de la estación Lambayeque se logra estimar que la duración de la lluvia será aproximadamente igual al tiempo de concentración, es decir de 16.53min.

Áreas aportantes por vías (ha)

Se realizó la delimitación de cuencas urbanas por vía, con el fin de determinar el área aportante para cada vía en su zona perimetral.

En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos:

Tabla N°79: Áreas aportantes por vías.

AREAS APORTANTES				
CALLE	**TRAMO**	**Ap. de viviendas (m2)**	**Ap. de vías y veredas (m2)**	**Total (ha)**
Tahuantinsuyo	Olmos - Salas	465.21	707.74	0.117
	Salas - Mórrope	356.90	635.77	0.099
	Mórrope - Lagunas	576.37	626.43	0.120
	Lagunas - Picsi	670.42	694.53	0.136
	Picsi - El Triunfo	798.49	734.68	0.153
	El Triunfo - Chongoyape	903.46	863.52	0.177
	Chongoyape - Lambayeque	802.64	708.30	0.151
	Lambayeque - Las Eras	528.95	693.69	0.122
	Las Eras - Ferreñafe	4059.38	2306.50	0.637
Las Cascadas	Olmos - Salas	1101.35	622.44	0.172
	Salas - Mórrope	1094.56	642.69	0.174
	Mórrope - Lagunas	1133.31	647.00	0.178
	Lagunas - Picsi	1289.81	711.86	0.200
	Picsi - Chongoyape	6268.39	1654.14	0.792
San Isidro	Picsi - El Triunfo	1816.73	1295.54	0.311
	El Triunfo - Chongoyape	3352.11	685.78	0.404
	Chongoyape - Lambayeque	1542.37	575.99	0.212
	Las Eras - Los Labradores	5395.28	1823.92	0.722
	Los Labradores - Ferreñafe	1816.23	572.95	0.239
Taymi	Lambayeque - Las Eras	1943.33	716.25	0.266
	Las Eras - Los Labradores	5707.15	1861.46	0.757
Olmos	A. B. Leguía - Las Cascadas	777.48	851.41	0.163
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	680.49	727.35	0.141
Salas	A. B. Leguía - Las Cascadas	1767.15	1545.48	0.331
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	1242.70	1141.49	0.238
Mórrope	A. B. Leguía - Las Cascadas	2167.30	1002.64	0.317
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	1731.94	801.45	0.253
Lagunas	A. B. Leguía - Las Cascadas	2420.33	989.59	0.341
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	2508.61	1029.41	0.354
Picsi	A. B. Leguía - Las Cascadas	2923.01	1028.11	0.395

	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	2847.35	1095.94	0.394
El Triunfo	San Isidro - Tahuantinsuyo	1752.80	757.41	0.251
Chongoyape	A. B. Leguía - Las Cascadas	2409.38	517.21	0.293
	Las Cascadas - San Isidro	4185.52	1178.42	0.536
	San Isidro - Tahuantinsuyo	1066.45	661.46	0.173
Lambayeque	A. B. Leguía - Taymi	2710.19	889.63	0.360
	Taymi - San Isidro	3393.84	995.52	0.439
	San Isidro - Tahuantinsuyo	1505.59	684.41	0.219
Las Eras	Taymi - San Isidro	2495.35	1351.10	0.385
	San Isidro - Tahuantinsuyo	2091.96	593.56	0.269
Los Labradores	A. B. Leguía - Taymi	2392.17	755.55	0.315
	Taymi - San Isidro	2687.54	1139.97	0.383
Ferreñafe	A. B. Leguía - San Isidro	3142.84	1780.92	0.492
	San Isidro - Tahuantinsuyo	606.85	698.82	0.131

Fuente: Elaboración propia.

Caudales circundantes por las Vías

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios, se procedió con el cálculo de los caudales circundantes por las vías, considerando además los aportes de las viviendas, veredas y pistas como indica la norma CE.040 Drenaje Pluvial.

C: 0.83

tc: 16.53 min

Intensidad: 15.30 mm/hr

$$I = \frac{25.6318 * T^{0.4307}}{t^{0.5375}}$$

Tabla N°80: Caudales circundantes por las vías.

CAUDALES APORTANTES											
CALLE	TRAMO	Caudal (Q)	VARIABLES			Q=0.278*C*I*A + %q					Distribución del caudal
			C	I (mm/h)	A (km2)	0.278*C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)			Total (m3/s)	
Tahuantinsuyo	Olmos - Salas	q1	0.83	15.30	0.001	0.0033				0.0033	24
	Salas - Mórrope	q2	0.83	15.30	0.001	0.0028	0.003			0.0060	24
	Mórrope - Lagunas	q3	0.83	15.30	0.001	0.0034	0.003			0.0064	26,2
	Lagunas - Picsi	q4	0.83	15.30	0.001	0.0039	0.002			0.0060	28,3
	Picsi - El Triunfo	q5	0.83	15.30	0.002	0.0043				0.0043	30,4
	El Triunfo - Chongoyape	q6	0.83	15.30	0.002	0.0050				0.0050	34,7
	Chongoyape - Lambayeque	q7	0.83	15.30	0.002	0.0043	0.002			0.0068	37,8
	Lambayeque - Las Eras	q8	0.83	15.30	0.001	0.0035	0.003			0.0068	39
	Las Eras - Ferreñafe	q9	0.83	15.30	0.006	0.0180				0.0180	39
Las Cascadas	Olmos - Salas	q10	0.83	15.30	0.002	0.0049	0.005	0.004		0.0134	23
	Salas - Mórrope	q11	0.83	15.30	0.002	0.0049	0.038	0.009	0.0104	0.0624	23
	Mórrope - Lagunas	q12	0.83	15.30	0.002	0.0050	0.006	0.012	0.0155	0.0382	11
	Lagunas - Picsi	q13	0.83	15.30	0.002	0.0057				0.0057	12
	Picsi - Chongoyape	q14	0.83	15.30	0.008	0.0224	0.014	0.008		0.0444	33
San Isidro	Picsi - El Triunfo	q44	0.83	15.30	0.003	0.0110	0.008			0.0190	15
	El Triunfo - Chongoyape	q15	0.83	15.30	0.004	0.0143	0.019	0.007		0.0404	16
	Chongoyape - Lambayeque	q16	0.83	15.30	0.002	0.0075	0.040	0.074	0.0086	0.1301	36
	Las Eras - Los Labradores	q17	0.83	15.30	0.007	0.0255	0.014	0.034		0.0734	18
	Los Labradores - Ferreñafe	q18	0.83	15.30	0.002	0.0084	0.073	0.051		0.1331	42
Taymi	Lambayeque - Las Eras	q19	0.83	15.30	0.003	0.0094				0.0094	35
	Las Eras - Los Labradores	q20	0.83	15.30	0.008	0.0267				0.0267	41
Olmos	A. B. Leguía - Las Cascadas	q21	0.83	15.30	0.002	0.0046				0.0046	10
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	q22	0.83	15.30	0.001	0.0040				0.0040	10

Salas	A. B. Leguía - Las Cascadas	q23	0.83	15.30	0.003	0.0094	0.013	0.062	0.0161	0.1013	d
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	q24	0.83	15.30	0.002	0.0067	0.003	0.006		0.0161	23
Mórrope	A. B. Leguía - Las Cascadas	q25	0.83	15.30	0.003	0.0090				0.0090	11
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	q26	0.83	15.30	0.003	0.0072	0.003			0.0104	11
Lagunas	A. B. Leguía - Las Cascadas	q27	0.83	15.30	0.003	0.0120				0.0120	12
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	q28	0.83	15.30	0.004	0.0125	0.003			0.0155	12
Picsi	A. B. Leguía - Las Cascadas	q29	0.83	15.30	0.004	0.0139				0.0139	14
	Las Cascadas - Tahuantinsuyo	q30	0.83	15.30	0.004	0.0139	0.002			0.0161	44,14
El Triunfo	San Isidro - Tahuantinsuyo	q31	0.83	15.30	0.003	0.0071				0.0071	15
Chongoyape	A. B. Leguía - Las Cascadas	q32	0.83	15.30	0.003	0.0103				0.0103	33
	Las Cascadas - San Isidro	q33	0.83	15.30	0.005	0.0189	0.044	0.010		0.0736	16
	San Isidro - Tahuantinsuyo	q34	0.83	15.30	0.002	0.0061	0.002			0.0086	16
Lambayeque	A. B. Leguía - Taymi	q35	0.83	15.30	0.004	0.0064	0.005	0.152		0.1631	d
	Taymi - San Isidro	q36	0.83	15.30	0.004	0.0124	0.130	0.010		0.1520	35
	San Isidro - Tahuantinsuyo	q37	0.83	15.30	0.002	0.0062	0.003			0.0096	36
Las Eras	Taymi - San Isidro	q38	0.83	15.30	0.004	0.0136				0.0136	17
	San Isidro - Tahuantinsuyo	q39	0.83	15.30	0.003	0.0095	0.007	0.018		0.0343	17
Los Labradores	A. B. Leguía - Taymi	q40	0.83	15.30	0.003	0.0111				0.0111	41
	Taymi - San Isidro	q41	0.83	15.30	0.004	0.0135	0.027	0.011		0.0513	18
Ferreñafe	A. B. Leguía - San Isidro	q42	0.83	15.30	0.005	0.0139	0.133	0.004		0.1507	d
	San Isidro - Tahuantinsuyo	q43	0.83	15.30	0.001	0.0037				0.0037	42

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de obras de drenaje

Criterios de diseño

- Topografía

La topografía del área del proyecto juega un papel muy importante al momento de diseñar el sistema de drenaje pluvial, ya que nos servirá para saber el nivel en que se encuentra cada calle, y determinar si las cotas brindan la facilidad de que el escurrimiento de las aguas de lluvia sea por gravedad o necesite de alguna obra complementaria que impulse estas aguas hacia un cuerpo receptor.

- Flujo superficial

El escurrimiento de las aguas pluviales es de manera superficial, cuando no se produce la absorción de la misma por el propio terreno o por la existencia de vegetación, ni por pérdida por evaporación, escurriendo por la superficie hasta desaguar en un cauce natural.

Las superficies por las que escurre el agua de lluvia, pueden ser permeables e impermeables. Las superficies permeables las constituyen áreas naturales donde abunda la vegetación, zonas sin edificar, parques, etc. Mientras que las zonas impermeables, por el contrario, son aquellas zonas donde si existen edificaciones, pavimentos, aceras, azoteas, etc. Es por eso que, por obvias razonas, es característica básica de las zonas urbanas el alto porcentaje de superficie impermeable.

Drenaje superficial por sección de vía

Conociendo ya los caudales circundantes por las vías, se procede con el cálculo de los caudales máximos que pueden circular por las vías, en función a la sección que tengan estas.

Esto se realiza, con el fin de verificar el caudal que soporta cada vía de la urbanización, y así poder conocer en cuál de ellas es obligatorio el uso de canaletas y en cuales no (en el caso de no necesitar es cuando se presenta la situación donde el caudal máximo que soporta la vía es mayor al caudal de circulación por la misma).

En el resto de vías donde el caudal de circulación sea mayor, se procederá con el diseño de las estructuras hidráulicas, con el fin de garantizar la evacuación de las aguas pluviales de una manera rápida y eficiente hacia el canal Cois, ubicado al sur de la urbanización.

La capacidad máxima del caudal que soporta cada vía se calculó empleando la fórmula brindada por la norma CE.040 Drenaje pluvial urbano:

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

Donde:

Z = Pendiente transversal (1/z)

n = Coeficiente de rugosidad Manning

(n=0.016) Pavimento de Concreto

S = Pendiente longitudinal (m/m)

Y = Tirante (m)

Q = Caudal (m3/s)

Para el caso del cálculo de las velocidades se empleó la fórmula de Maning:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

Dónde:

V= Velocidad en m/s

n= Coeficiente de rugosidad Manning

R= Radio hidráulico es (A/P) mojado m.

S= Pendiente de la línea de carga m/m.

Y, finalmente el caudal que soportará cada canaleta se determina empleando la ecuación de continuidad:

$$\mathbf{Q = V. A}$$

Dónde:

Q = Caudal (m3/s)

V = Velocidad de flujo (m/s)

A = Área de la sección hidráulica (m2)

En la siguiente tabla se muestra la capacidad máxima de cada calle de la Urbanización San Lorenzo a soportar su caudal circundante, los cuales se ven reflejados en el plano de Dirección de Flujos (DF-01).

Tabla N°81: Capacidad máxima del caudal por secciones de vía.

CAPACIDAD MAXIMA DEL CAUDAL POR SECCIONES DE VIAS															NECESARIO DISEÑO DE CANALETA
Caudal N°	Cotas		Longitud (m)	Pendiente	Ancho de Vía (m)	Altura (m)	Área (m2)	Perímetro (m)	Radio hidráulico	Rugosidad (n)	V (m/s)	Qmax=V*A (m3/s)	Qcir. (m3/s)	CONDICIÓN	
	Cota 1	Cota 2													
q1	32.300	32.200	56.39	0.177%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.22	0.0401	0.00331	PASA	NO
q2	32.200	32.000	55.33	0.361%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.32	0.0573	0.00601	PASA	NO
q3	32.000	32.100	53.41	0.187%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.23	0.0412	0.00641	PASA	NO
q4	32.100	32.200	60.61	0.165%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.22	0.0387	0.00602	PASA	NO
q5	32.200	31.800	61.48	0.651%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.43	0.0769	0.00433	PASA	NO
q6	31.800	31.819	69.49	0.027%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.09	0.0158	0.00499	PASA	NO
q7	31.819	32.000	61.81	0.293%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.29	0.0516	0.00676	PASA	NO
q8	32.000	31.936	62.21	0.103%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.17	0.0306	0.00683	PASA	NO
q9	31.936	32.200	196.21	0.135%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.19	0.0350	0.01798	PASA	NO
q10	32.341	32.345	56.94	0.007%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.04	0.0080	0.01344	NO PASA	SI
q11	32.345	32.400	56.05	0.098%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.17	0.0299	0.06244	NO PASA	SI
q12	32.457	32.400	59.85	0.095%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.16	0.0294	0.03822	NO PASA	SI
q13	32.400	32.308	61.79	0.149%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.20	0.0368	0.00565	PASA	NO
q14	32.400	32.300	158.82	0.063%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.13	0.0239	0.04437	NO PASA	SI
q44	32.500	32.000	158.82	0.315%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.30	0.0535	0.01903	PASA	NO
q15	32.000	31.750	84.01	0.298%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.29	0.0520	0.04037	PASA	NO
q16	31.750	31.800	61.62	0.081%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.15	0.0271	0.13008	NO PASA	SI
q17	31.900	32.000	136.08	0.073%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.14	0.0258	0.07336	NO PASA	SI
q18	32.000	32.050	60.40	0.083%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.15	0.0274	0.13314	NO PASA	SI
q19	31.988	32.001	60.60	0.021%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.08	0.0140	0.00939	PASA	NO
q20	32.000	32.100	136.93	0.073%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.14	0.0258	0.02672	NO PASA	SI
q21	32.500	32.341	77.92	0.204%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.24	0.0431	0.00460	PASA	NO
q22	32.341	32.300	71.25	0.058%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.13	0.0229	0.00398	PASA	NO

q23	32.475	32.345	92.68	0.140%	14.40	0.05	0.36	14.50	0.025	0.016	0.20	0.0717	0.10129	NO PASA	SI
q24	32.345	32.300	63.00	0.071%	14.40	0.05	0.36	14.50	0.025	0.016	0.14	0.0512	0.01605	PASA	NO
q25	32.600	32.400	107.45	0.186%	8.00	0.05	0.20	8.10	0.025	0.016	0.23	0.0457	0.00895	PASA	NO
q26	32.400	32.000	65.61	0.610%	8.00	0.05	0.20	8.10	0.025	0.016	0.41	0.0828	0.01036	PASA	NO
q27	32.604	32.500	96.18	0.108%	6.00	0.05	0.15	6.10	0.025	0.016	0.17	0.0261	0.01204	PASA	NO
q28	32.500	32.000	90.34	0.553%	6.00	0.05	0.15	6.10	0.025	0.016	0.39	0.0590	0.01550	PASA	NO
q29	32.600	32.500	94.74	0.106%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.17	0.0310	0.01395	PASA	NO
q30	32.308	32.300	110.35	0.007%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.05	0.0081	0.01609	NO PASA	SI
q31	32.000	32.001	61.13	0.002%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.02	0.0039	0.00709	NO PASA	SI
q32	32.700	32.400	48.87	0.614%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.41	0.0747	0.01033	PASA	NO
q33	32.254	31.600	121.44	0.539%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.39	0.0699	0.07364	NO PASA	SI
q34	31.700	31.800	60.93	0.164%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.21	0.0386	0.00860	PASA	NO
q35	32.000	32.100	77.36	0.129%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.19	0.0343	0.16310	NO PASA	SI
q36	31.900	31.800	86.98	0.115%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.18	0.0323	0.15205	NO PASA	SI
q37	31.800	32.000	60.78	0.329%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.30	0.0547	0.00957	PASA	NO
q38	31.905	31.900	85.36	0.006%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.04	0.0073	0.01358	NO PASA	SI
q39	31.900	32.000	62.02	0.161%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.21	0.0383	0.03429	PASA	NO
q40	32.700	32.100	66.13	0.907%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.50	0.0908	0.01111	PASA	NO
q41	32.100	32.000	85.43	0.117%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.18	0.0326	0.05134	NO PASA	SI
q42	32.350	32.300	50.00	0.100%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.17	0.0301	0.15073	NO PASA	SI
q43	32.100	32.000	60.71	0.165%	7.20	0.05	0.18	7.30	0.025	0.016	0.21	0.0387	0.00369	PASA	NO

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de canaletas

En el cuadro anterior podemos observar las calles donde el caudal circundante por las vías supera su capacidad máxima de caudal por sección, lo cual indica que son las calles más inundables y por ende se debe diseñar una obra hidráulica que permita la adecuada circulación del flujo de aguas pluviales sin afectar el tránsito peatonal y vehicular.

Tabla N°82: Diseño de canaletas.

DISEÑO DE CANALETAS												
Se diseña	Qcirc	Pendiente	Rugosidad (n)	Ancho de sección (b)	Tirante (Y)	Área (m2)	Perímetro (m)	Radio Hidráulico	V (m/s)	Qmáx (m3)	Condición	Caudal N°
SI	0.013	0.007%	0.014	0.30	0.20	0.06	0.70	0.086	0.233	0.014	PASA	q10
SI	0.062	0.098%	0.014	0.30	0.25	0.08	0.80	0.094	0.924	0.069	PASA	q11
SI	0.038	0.095%	0.014	0.30	0.20	0.06	0.70	0.086	0.857	0.051	PASA	q12
SI	0.044	0.063%	0.014	0.30	0.25	0.08	0.80	0.094	0.740	0.055	PASA	q14
SI	0.130	0.081%	0.014	0.30	0.50	0.15	1.30	0.115	0.964	0.145	PASA	q16
SI	0.073	0.073%	0.014	0.30	0.30	0.09	0.90	0.100	0.834	0.075	PASA	q17
SI	0.133	0.083%	0.014	0.30	0.50	0.15	1.30	0.115	0.974	0.146	PASA	q18
SI	0.027	0.073%	0.014	0.30	0.20	0.06	0.70	0.086	0.751	0.045	PASA	q20
SI	0.101	0.140%	0.014	0.30	0.30	0.09	0.90	0.100	1.153	0.104	PASA	q23
SI	0.016	0.007%	0.014	0.30	0.25	0.08	0.80	0.094	0.251	0.019	PASA	q30
SI	0.007	0.002%	0.014	0.30	0.25	0.08	0.80	0.094	0.119	0.009	PASA	q31
SI	0.074	0.539%	0.014	0.30	0.20	0.06	0.70	0.086	2.038	0.122	PASA	q33
SI	0.163	0.129%	0.014	0.30	0.50	0.15	1.30	0.115	1.217	0.183	PASA	q35
SI	0.152	0.115%	0.014	0.30	0.45	0.14	1.20	0.113	1.129	0.152	PASA	q36
SI	0.014	0.006%	0.014	0.30	0.25	0.08	0.80	0.094	0.226	0.017	PASA	q38
SI	0.051	0.117%	0.014	0.30	0.20	0.06	0.70	0.086	0.950	0.057	PASA	q41
SI	0.151	0.100%	0.014	0.30	0.50	0.15	1.30	0.115	1.071	0.161	PASA	q42

Fuente: Elaboración propia.

Para la optimización en el desarrollo del proceso constructivo se consideró uniformizar las secciones de canaletas y agruparlas en tres tipos, de la siguiente manera:

Tabla N°: Secciones finales de canaletas.

TIPO DE CANALETA	Ancho de sección	Altura de sección
T-1	0.30	0.20
T-2	0.30	0.30
T-3	0.30	0.50

Fuente: Elaboración propia.

Captación de aguas pluviales por rejillas

"En el proceso de diseño de una red de drenaje, por lo general siempre hacemos la hipótesis implícita de que la lluvia caída que se transforma en escorrentía superficial, entra en la red de drenaje en la misma zona en que cae. Pero, cuando esto no se cumple, el esquema hidrológico e hidráulico que hemos supuesto en la zona del proyecto puede terminar fracasando."

Es por eso, que debemos considerar el adecuado diseño de las obras de captación, para el caso de la lluvia sobre aceras y pavimentos se cuenta con superficies con rejillas de captación, o también denominados sumideros, cuya función es recoger el caudal, producto del proceso de transformación lluvia en escorrentía, que circula por la calle y aceras, e introducirlo en la red de drenaje.

En 1997 en el Laboratorio de Hidráulica Canales y Puertos de Barcelona se realizaron una serie de ensayos para conocer el comportamiento de la captación de un conjunto de rejillas. La comparación entre rejas se establece en términos de eficiencia de captación, calculándose con la siguiente expresión:

$$E = A * \left(\frac{Q}{y}\right)^{-B}$$

Donde:

Q: Caudal circulante por la mitad del ancho de la calle (l/s).

y: altura de agua en la calle antes de la rejilla (mm).

A y B: parámetros de ajuste para cada rejilla.

Para obtener los valores de A y B se tienen las siguientes ecuaciones funcionales, que tienen relación con características geométricas de las rejas.

$$A = \frac{0.39}{Ag^{-0.35} * p^{-0.18}} * (n_t + 1)^{0.01} * (n_l + 1)^{0.11} * (n_d + 1)^{0.03} \qquad B = 0.36 * \frac{long}{anch}$$

Siendo:

Nl: Número de barras longitudinales.

Nt: Número de barras transversales.

Nd: Número de barras inclinadas.

Ag: Área mínima que engloba los huecos (m2).

P: Porcentaje de área de huecos.

Según estudios del Ing. Manuel Gómez Valentín al ensayar diferentes rejillas se obtuvo:

Tabla N°83: Rejillas ensayadas.

	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Area total (cm^2)	Area de huecos (cm^2)
Reja 1	78	36.4	2839	1214
Reja 2	78	34.1	2659	873
Reja 3	64	30	1920	693
Reja 4	77.6	34.5	2677	1050
Reja 7	97.5	47.5	4825	1400
Reja 8	97.5	95	9650	2800
Reja 9	195	47.5	9650	2800

Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín.

Figura N°22: Rejillas ensayadas.

Reja 1: modelo R-121

Reja 2: modelo IMPU

Reja 3: modelo E-25

Reja 4: modelo Ebro

Reja 5: modelo Ebro con ventana lateral

Reja 6: imbornal de ventana lateral

Reja 7: reja interceptora

Reja 8: dos interceptoras en paralelo

Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín.

De las cuales, se escogió inicialmente la rejilla modelo R-121 con el fin de calcular sus parámetros previos, mediante la siguiente tabla:

Rejilla	nt	nl	nd	A1hueco (m2)	Ahuecos (m2)	L (m)	Sep.H	Ancho (m)	Sep.V	Ag (m2)	P (%)	A	B
Modelo R-121	1	5	0	0.0112	0.1344	0.78	0.05	0.36	0.0215	0.2156	62.35	0.48	0.78

Habiéndose obtenido todos los parámetros previos, se procede a calcular su eficiencia frente a los caudales a descargar por las vías del proyecto, calculados en la tabla N°80.

A	B	Q (lps)	y (mm)	E (%)
0.48	0.78	74.66	50	34.99%
0.48	0.78	50.69	50	47.33%
0.48	0.78	75.02	50	34.86%

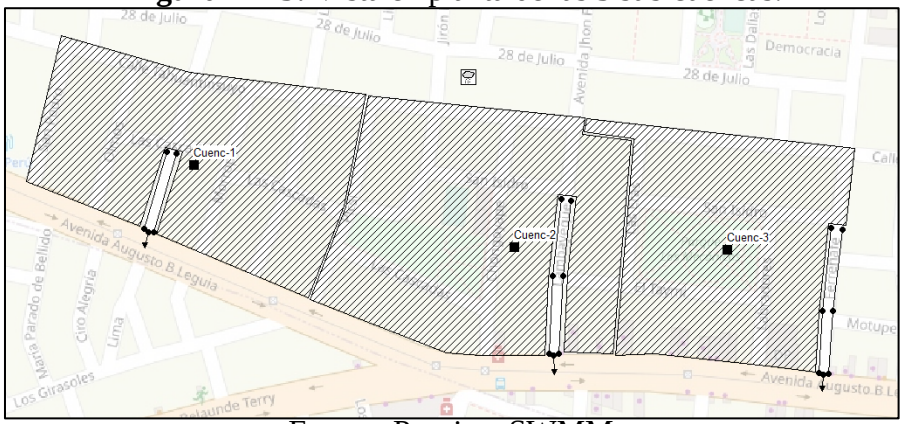
La eficiencia de captación de una rejilla depende claramente del caudal de paso. Para caudales superiores a 50 lps el rango de valores de eficiencia alcanza valores máximos en el rango de 30 a 40%. Por lo cual, de acuerdo a los resultados obtenidos, indica que la rejilla modelo R-121 es la adecuada para captar los caudales circundantes por las vías del proyecto.

Optimización del diseño mediante el programa SWMM

Mediante un modelo dinámico se puede simular el drenaje mediante tuberías, sumideros y registros de las aguas pluviales. Para poder de conocer el comportamiento del sistema, no solo en un régimen permanente, controlando así el caudal, nivel y capacidad máxima en obras de captación.

Con el fin de optimizar tiempo en el diseño y los costos del proyecto, además que la dimensión del área del proyecto lo permite, se determinó dividir el área total en 3 subcuencas, con sus respectivos puntos de captación para lograr así la descarga de las aguas pluviales en el cuerpo receptor.

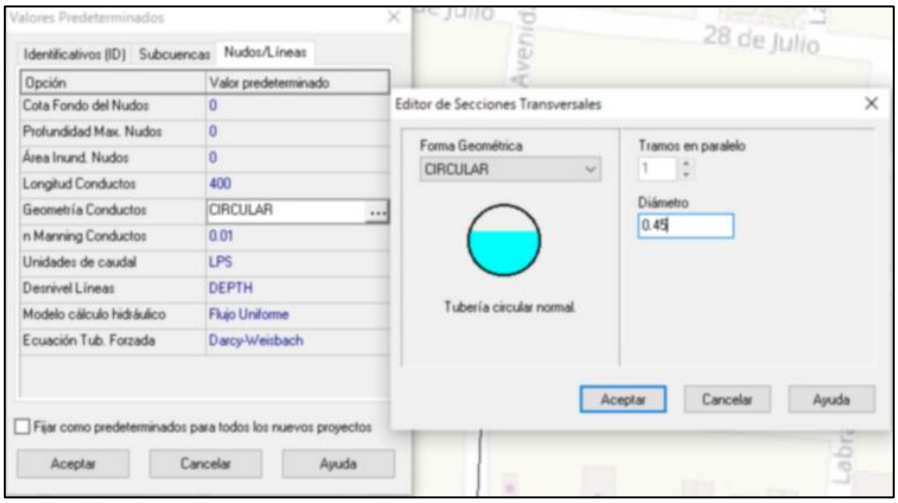
Figura N°23: Vista en planta de las 3 sub cuencas.



Fuente: Propia – SWMM.

Luego se procede a asignar las dimensiones adecuadas para cada conducto, dimensionadas inicialmente en el Anexo 7.3, estas dimensiones suelen ser las iniciales (de arranque), porque según el programa vaya ejecutando nos indicará la corrección de una posible inundación y saturación de algún conducto.

Figura N°24: Editor del diámetro de tubería.

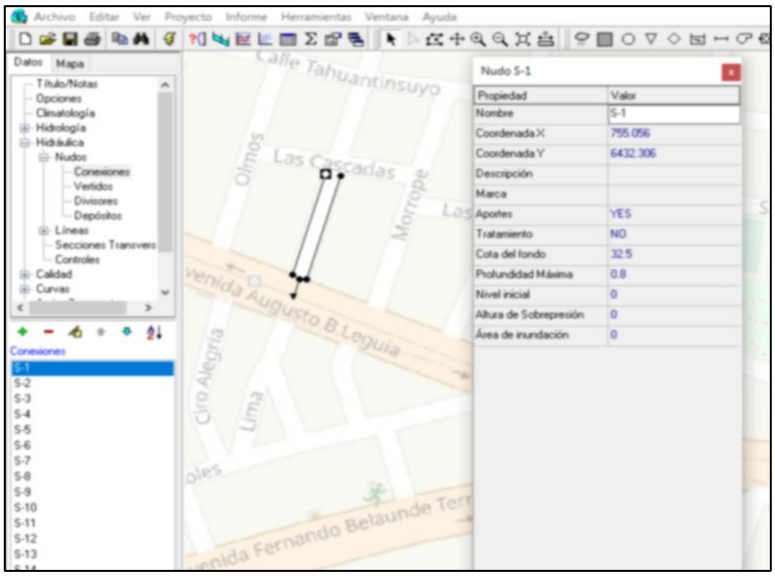


Fuente: Propia – SWMM.

Luego se procede a colocar las características necesarias para su correcto análisis. Como el área del proyecto nos da la facilidad, se colocaron manualmente las cotas y longitudes exactas obtenidas desde el AutoCAD Civil 3D.

El procedimiento de análisis se dio ingresando principalmente los caudales circundantes que llegan a cada punto de captación resultantes del estudio hidrológico. Se puede analizar de esta manera, o también se puede ingresar el hidrograma unitario resultado de nuestro análisis de precipitaciones, de ambas maneras se puede analizar correctamente nuestro sistema de drenaje.

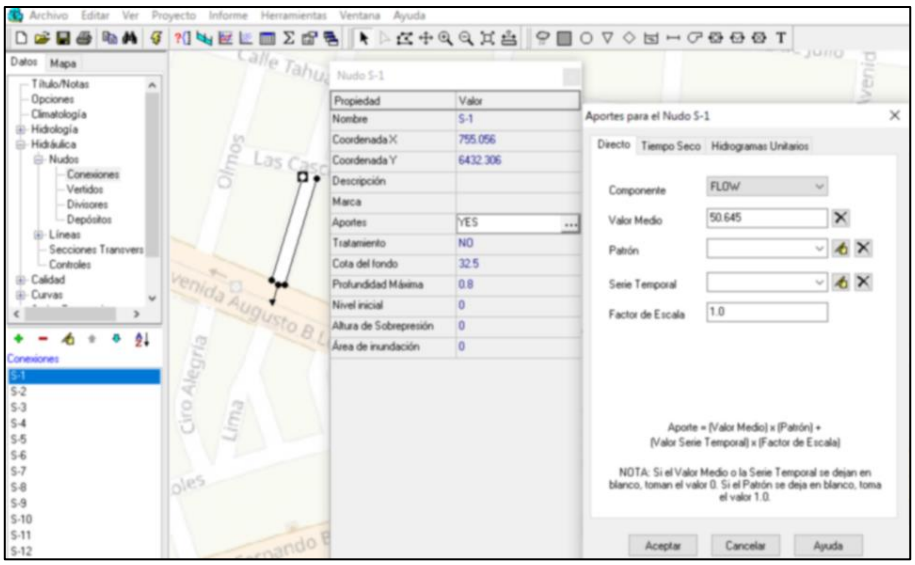
Figura N°25: Cuadro de características de nodos.



Fuente: Propia – SWMM.

Como anteriormente ya se han calculado los caudales a circular por las vías, podemos ingresar directamente los caudales obtenidos del estudio de precipitaciones.

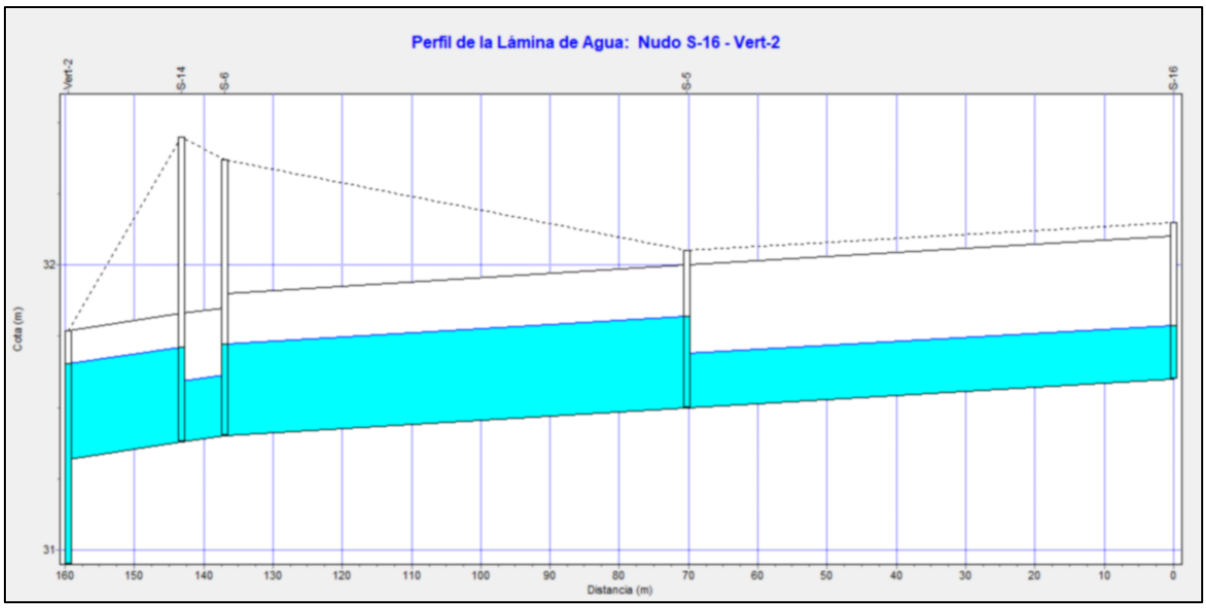
Figura N°26: Ingreso de caudales a circular para cada registro.



Fuente: Propia – SWMM.

Finalmente se procede a ejecutar el programa para luego tener un reporte donde identifiquemos todos los problemas que presente el diseño, considerando los criterios y parámetros establecidos por la norma nacional vigente, para obtener la solución a ello.

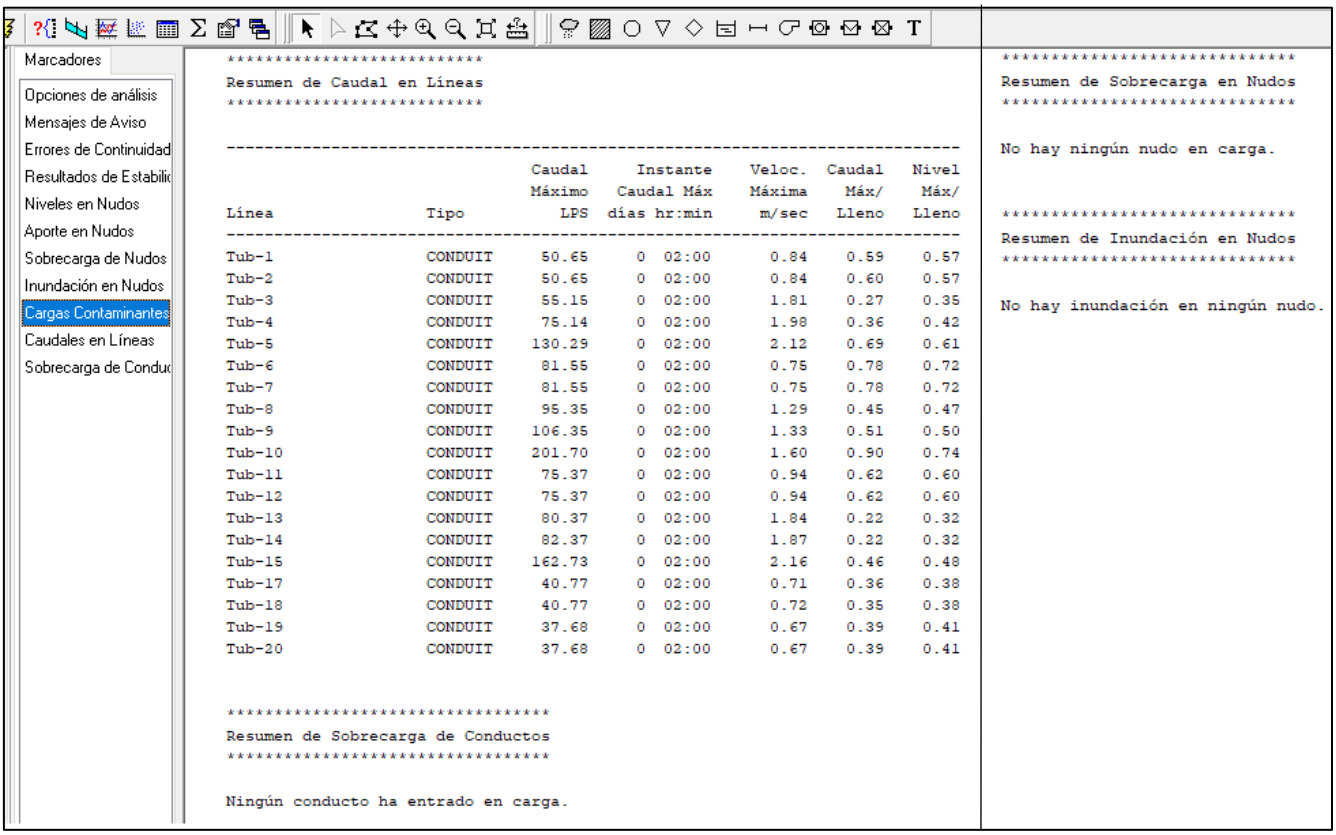
Figura N°27: Perfil de la lámina de agua.



Fuente: Propia – SWMM.

Considerando que el nivel de descarga del sistema de drenaje debe encontrarse por encima del nivel del tirante máximo de avenidas del canal Cois, el cual es estimado en el Anexo N°7.2, para evitar un tipo de rebote o reflujo del agua a través del conducto del sistema.

Figura N°28: Resumen de cálculo de conductos.



Marcadores

Opciones de análisis
Mensajes de Aviso
Errores de Continuidad
Resultados de Estabilic
Niveles en Nudos
Aporte en Nudos
Sobrecarga de Nudos
Inundación en Nudos
Cargas Contaminantes
Caudales en Líneas
Sobrecarga de Conduc

****
Resumen de Caudal en Líneas
****

Línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Máx días	hr:min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Máx/ Lleno	Nivel Máx/ Lleno
Tub-1	CONDUIT	50.65	0	02:00	0.84	0.59	0.57
Tub-2	CONDUIT	50.65	0	02:00	0.84	0.60	0.57
Tub-3	CONDUIT	55.15	0	02:00	1.81	0.27	0.35
Tub-4	CONDUIT	75.14	0	02:00	1.98	0.36	0.42
Tub-5	CONDUIT	130.29	0	02:00	2.12	0.69	0.61
Tub-6	CONDUIT	81.55	0	02:00	0.75	0.78	0.72
Tub-7	CONDUIT	81.55	0	02:00	0.75	0.78	0.72
Tub-8	CONDUIT	95.35	0	02:00	1.29	0.45	0.47
Tub-9	CONDUIT	106.35	0	02:00	1.33	0.51	0.50
Tub-10	CONDUIT	201.70	0	02:00	1.60	0.90	0.74
Tub-11	CONDUIT	75.37	0	02:00	0.94	0.62	0.60
Tub-12	CONDUIT	75.37	0	02:00	0.94	0.62	0.60
Tub-13	CONDUIT	80.37	0	02:00	1.84	0.22	0.32
Tub-14	CONDUIT	82.37	0	02:00	1.87	0.22	0.32
Tub-15	CONDUIT	162.73	0	02:00	2.16	0.46	0.48
Tub-17	CONDUIT	40.77	0	02:00	0.71	0.36	0.38
Tub-18	CONDUIT	40.77	0	02:00	0.72	0.35	0.38
Tub-19	CONDUIT	37.68	0	02:00	0.67	0.39	0.41
Tub-20	CONDUIT	37.68	0	02:00	0.67	0.39	0.41

****
Resumen de Sobrecarga de Conductos
****

Ningún conducto ha entrado en carga.

****
Resumen de Sobrecarga en Nudos
****

No hay ningún nudo en carga.

****
Resumen de Inundación en Nudos
****

No hay inundación en ningún nudo.

Fuente: Propia – SWMM.

Figura N°29: Simulación para determinar si algún conducto supera su capacidad.

Fuente: Propia – SWMM.

Luego de ejecutar el programa repetitivas veces, se pudo determinar por la simulación y la tabla de resultados que el sistema de drenaje trabaja de manera óptima, para lo cual se optó por elegir diámetros de tubería de 14 y 18 pulgadas para los sub colectores de aguas pluviales, tomando en consideración los diámetros recomendados por la norma CE.040 Drenaje Pluvial. Ya que el área a diseñar el sistema de drenaje no es muy extensa, pudo cumplir sin ningún problema, con todos los requisitos que demanda la norma nacional vigente.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Actualmente, la evaluación de impacto ambiental es indispensable en todo tipo de proyectos asociados a la ingeniería civil, pues nos permite conocer la magnitud con la que puede o no afectar un proyecto al medio ambiente, y así poder prevenir y mitigar las acciones perjudiciales al mismo. En este caso se realizó la evaluación de impacto ambiental al proyecto denominado "Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial en la Urbanización San Lorenzo, Distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo-Lambayeque" durante su etapa de construcción y operación.

Objetivos

Objetivo general

Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales, durante la etapa de construcción y operación del presente proyecto, con el fin de proponer medidas adecuadas para lograr mitigar o eliminar los efectos negativos producidos en el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Identificar y evaluar los posibles impactos positivos y negativos que deriven del periodo de construcción y operación.
- Describir la línea base ambiental del proyecto, haciendo un diagnóstico de las condiciones ambientales de los componentes (físico, biológico y socioeconómico).
- Elaborar un plan de acción que logre mitigar el impacto del proyecto sobre el medio ambiente.

Área de influencia

Una forma de identificar el área de influencia del proyecto, es reconociendo el área donde se desarrollarán las actividades del mismo, desde la etapa de construcción hasta la de cierre, así como los factores ambientales que pudieran sufrir alguna alteración causada por el mismo.

Área de influencia directa

Esta viene a ser el espacio físico afectado de manera inmediata con el desarrollo de las actividades del proyecto, es decir, los factores ambientales son afectados directamente. En el caso del presente proyecto el área de influencia directa abarca toda la Urbanización San Lorenzo, delimitada por las calles Olmos, Tahuantinsuyo, Ferreñafe y la Av. Leguía, zona que comprende aprox. 15.32 ha.

Área de influencia indirecta

Esta viene a ser el espacio físico donde el componente ambiental es afectado de manera indirecta por las actividades del proyecto, que, por lo general, suelen ser las zonas colindantes al área del proyecto. En este caso, el área de influencia indirecta será la comprendida por las calles y avenidas colindantes a la Urbanización San Lorenzo, especialmente las avenidas de mayor concurrencia de vehículos.

Línea base del proyecto

Línea base física (LBF)

La línea base física se encuentra ya descrita en el apartado B del apéndice con el nombre *Descripción general del proyecto* donde se mencionan las características de la zona, como el clima, la topografía, hidrología, geología, etc.

Línea base biológica (LBB)

La urbanización San Lorenzo es una zona urbana por lo cual, la vegetación a presentarse en la zona es muy escasa o nula, en cuanto a la fauna existe la presencia de pocas especies.

Flora silvestre: La vegetación que se encuentra en la zona de estudio son algunos arbustos, árboles en ciertas zonas específicas, etc.

Fauna silvestre: En cuanto la fauna se pueden encontrar algunos perros, gatos e insectos que por lo general se encuentran en el suelo de las vías que se encuentran sin pavimento.

Línea base socioeconómica (LBS)

Dentro de la zona del proyecto se presentan actividades económicas como el transporte público, transporte de materiales de construcción y mercadería de alimentos, además de encontrar centros de mantenimiento vehicular, recreativos, de educación y salud, y comercio.

Figura N°: La socioeconomía en la Urb. San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Figura N°: La socioeconomía en la Urb. San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Figura N°: La socioeconomía en la Urb. San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Identificación y evaluación de Impactos Ambientales

a. <u>Impactos al medio físico</u>

Factor aire:

- **Emisión de gases:** El área de influencia del presente proyecto, tanto directa como indirecta, desde un aspecto de contaminación, visual, estético y otros; se ve afectado, debido a que en varias de las actividades en la fase de construcción, como por ejemplo el transporte del material granular, movimiento de tierras, compactación de la base, entre otros, se percibe la emisión de gases al medio ambiente, tal es el caso del dióxido de carbono, emitido por las distintas maquinarias, equipos y vehículos de transporte a emplearse en estas actividades.
- **Calidad del aire:** En las actividades tales como, corte, transporte de materiales, excavación, relleno y otros, se produce un levantamiento de tierra (polvo) tal que afecta el aire, a los trabajadores y personas que habitan y transitan por la zona del proyecto, afectando su salud y visibilidad.

- **Nivel de ruido:** Debido a que en diversas de las actividades a desarrollarse en el proyecto se hace uso de maquinarias, tales como excavadoras, cargadores frontales, rodillos, entre otros; quipos como aplanadoras, y también herramientas como palanas, picos, etc., todo esto conllevará al aumento en gran medida del nivel de ruido en el área de influencia directa del proyecto.

Factor agua

- **Agua subterránea:** Debido al vertido de materiales, desperdicios, grasas e hidrocarburos y lavado de máquinas y vehículos en la zona del proyecto, puede darse el caso de contaminar los cauces de agua subterránea al ingresar a las capas del subsuelo. También, a causa de las excavaciones a realizarse en donde irá la estructura del pavimento o del sistema de drenaje, podría darse el caso del rompimiento de alguna tubería de agua o desagüe, por lo cual deberá tenerse el debido cuidado con no afectar las redes ya existentes, porque de darse el caso, se generaría el vertimiento de aguas servidas, que, con un inadecuado manejo, podrían contaminar los cauces de agua subterránea al ingresar a las capas del subsuelo.
- **Calidad:** Con la contaminación del agua, trae consigo la disminución en la calidad de la misma, por lo cual deberá tenerse mucho cuidado al momento de realizar las actividades antes mencionadas.

Factor suelo

- **Morfología:** En la ejecución de la obra, la morfología del suelo cambia de manera considerable al realizarse las excavaciones para la ubicación de las capas del pavimento, como para las obras de drenaje. Pero debe tomarse en cuenta que al finalizar cada sector esta morfología vuelve a ser como al principio producto del relleno y compactado.
- **Calidad del suelo:** En el área de influencia del proyecto, según la tarea a realizarse puede disminuir o aumentar la calidad del suelo, como por ejemplo se tiene el caso de la estabilización de suelos, la cual permite aumentar la calidad de soporte del suelo, beneficiando en cuanto a su calidad.

b. <u>Impactos al medio biológico</u>

Factor flora

El riesgo por deforestación es bajo, pero existe, ya que es poca la cantidad de vegetación existente en la zona del proyecto, en su mayoría de arbustos y plantas ornamentales y en menor cantidad árboles, generando un impacto negativo.

- **Arbustos y plantas:** Se genera la pérdida de la poca vegetación y áreas verdes en la zona del proyecto.

Sin embargo, durante la etapa de operación, la forestación saltará a la vista por la cantidad de jardineras ubicadas en las calles de la zona del proyecto.

Factor fauna

- **Fauna local:** Debido a que algunas actividades del proyecto puedan traer consigo la disminución de flora y afectación del medio en general; se verá afectada el hábitat de algunas especies de fauna local, como puede ser el caso de algunos insectos, como también algunos animales domésticos como perros y gatos. Los cuales, habitan en la zona del proyecto, y están expuestos ante cada acción realizada durante el proyecto. Por lo que muchas veces son espantados y obligados a buscar otra zona con las mismas características en la que puedan habitar.

c. <u>Impactos al medio social</u>

Factor socioeconómico

- **Generación de empleo:** Para cada actividad a realizar durante la etapa de construcción del proyecto será requerida gran cantidad de mano de obra, por lo cual habrá mayor oportunidad de empleo, lo cual es un impacto positivo para toda la población.
- **Calidad de vida:** Algunas de las actividades que se realizarán durante la etapa de construcción del proyecto traerán consigo daños en la salud de los trabajadores, como también en los pobladores de la zona, debido a que serán expuestos a grandes cantidades de polvo por los trabajos realizados en el terreno, y niveles de ruido debido a los trabajos donde se hará uso de maquinaria pesada.
- **Comercio:** El comercio no se ve afectado en gran manera debido a que el proyecto no genera un producto propio que se pueda comercializar, sin embargo, la adquisición de productos o la compra de los mismo es externo al proyecto.
- **Transporte:** Las vías de la zona del proyecto son empleadas para el transporte público de gran cantidad de líneas de combis, colectivos, así como también camiones que sirven de transporte de mercaderías a los mercados colindantes con frecuencia, por lo que el impacto será positivo.

Calidad visual

- **Paisaje:** Debido a la movilización y desmovilización de las maquinarias, equipos, herramientas; demoliciones, excavaciones; se observarán cúmulos de tierra y materiales excedentes. Esto genera un cambio en paisaje urbano, dando una mala calidad visual,

mientras se ejecuta el proyecto. Por otro lado, durante la etapa de operación del proyecto, el impacto será positivo, pues existirá una mejor calidad del paisaje al contar con adecuadas vías de acceso.

Matriz de Leopold

Para la evaluación de impactos, se elaboró la matriz de Leopold, donde se valoraron las actividades a desarrollarse en el proyecto, los cuales afectan a los factores ambientales tanto de forma positiva como negativa, y finalmente obtener una valoración total e identificar cuáles son las agresividades y fragilidades más predominantes.

Tabla N°: Matriz de Leopold del proyecto en la etapa de construcción.

MAGNITUD: Expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del / IMPORTANCIA: Valor ponderal que proporciona el peso relativo del efecto potencial y refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado		ACCIONES																							
		FASE CONSTRUCCIÓN																							
		PLANIFICACION		SEGURIDAD Y SALUD					OBRAS PROVISIONALES	TRABAJOS PRELIMINARES				MOVIMIENTO DE TIERRAS						PAVIMENTACIÓN TIPO RÍGIDA			
		Elaboración de los estudios básicos de ingeniería	Acondicionamiento de rutas alternas para el desvío de tráfico	Capacitacion en seguridad y salud	Implementación de equipos de protección personal (EPP)	Implementación de equipos de bioseguridad (guantes, mascarilla, lentes y otros)	Implementación de depósitos de residuos solidos	Implementación de señalización temporal de seguridad en obra	Almacén, oficina y caseta de guardiania	Movilización y desmovilización de equipo y maquinaria	Demolición de elementos de concreto	Acarreo y eliminación de material de demolición	Trazo, nivelación y replanteo de vías, veredas y obras de drenaje	Excavación masiva con maquina	Perfilado y compactado de sub rasante y/o fondo de corte	Relleno y compactación con material de prestamo hasta nivel de sub rasante	Suministro e instalación de geomalla biaxial como refuerzo	Estabilización de sub rasante e=0.15m	Acarreo y eliminación de material de desmonte y/o excedente	Esparcido y compactado de sub base granular	Encofrado y desencofrado	Losa de concreto f'c=280kg/cm2	Juntas
FACTORES AMBIENTALES	**AIRE**																								
	EMISIÓN DE GASES						-4			-6		-3		-4	-2	-2		-1	-1	-2		-3	-1
							3			5		2		2	2	2		1	1	2		3	1
	CALIDAD DEL AIRE (PARTICULAS EN SUSPENSION)		-5						-2	-6	-4	-4	-4	-5	-3	-3		-2	-2	-3			-1
			5						2	5	2	2	3	2	2	3		3	3	3			1
	NIVEL DE RUIDO		-5						-3	-5	-3	-3	-1	-4	-2	-2		-1	-3	-4	-2	-3	-2
			5						2	4	2	2	1	2	2	2		2	2	3	1	2	1
	AGUA																								
	AGUAS SUBTERRÁNEAS													-3		-1							
														2		1							
	AGUAS SUPERFICIALES										-2												
											1												
	CALIDAD										-2												
											2												
	SUELO																								
	(MORFOLOGÍA DEL SUELO)										-2		-1	-3	-2	2		2		3			
											2		1	2	1	2		2		4			
	CALIDAD DE SUELO						2				-2		-1	-4	-2	2	5	4		3		-2	
							3				2		1	2	2	2	3	5		4		2	
	FLORA																								
	ARBUSTOS								-3					-3									
									2					2									
	PLANTAS ORNAMENTALES								-5	-3				-3									
									3	2				2									
	FAUNA																								
	ANIMALES		-2				1		-3	-3			-1	-1	-1							-2	
			2				1		2	2			2	1	1							2	
	CALIDAD VISUAL																								
	VISTA PANORÁMICA		-2				4		-4	-4	-3	-2	-1	-3	-2				2	-2	-1	-2	-1
			2				5		3	3	2	2	1	3	1				2	1	1	4	1
	PAISAJE URBANO (parques, etc.)						4		-4	-4											-1	-4	
							4		3	3											1	4	
	FACTOR SOCIOECONÓMICO																								
	EMPLEO	5		2				1	2	2	1	1	2	5	5	5	2	5	2	3	4	4	1
		4		2				1	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	1
	CALIDAD DE VIDA: SEGURIDAD Y SALUD			5	6	7	1	3															
				5	8	8	1	5															
	COMERCIO																2						
																		2					
	TRANSPORTE		-4							2		1					4	4	1	1			
			4							2		1					4	4	1	1			
	UTILIZACIÓN MOMENTÁNEA DE VÍAS		-8																				
			4																				
	MAGNITUD (+/-)	5	-26	7	6	7	8	4	-22	-27	-17	-10	-7	-28	-9	1	13	11	-1	-1	0	-12	-4
		4	22	7	8	8	17	6	19	28	14	10	11	23	14	15	11	20	11	21	5	20	5
	PROMEDIO	20	-106	29	48	56	32	16	-57	-108	-33	-22	-14	-53	-8	5	39	46	-4	7	4	-35	-4

MAGNITUD / IMPORTANCIA		DRENAJE PLUVIAL								VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS					ÁREAS VERDES		PINTURA			VARIOS		SUMA	
		Excavación de zanjas para obras de drenaje	Cama de arena	Relleno con material propio	Eliminación de material excedente	Encofrado y desencofrado de obras de drenaje (concreto)	Acero fy=4200 kg/cm2	Concreto f'c=210kg/cm2	Suministro e instalación de tuberías, rejillas, sumideros, etc.	Conformación y compactación de subrasante	Esparcido y compactado de base granular	Encofrado y desencofrado	Concreto f'c=175kg/cm2	Juntas asfálticas	Excavación manual en el terreno	Sembrado de grass natural, arbustos (Incluye suministro, selección y riego)	Marcas en el pavimento (pintura)	Pintura en el borde de veredas, martillos y rampas	Pintura en sardineles	Capacitación en educación sanitaria	Limpieza final de obra		PROMEDIO
FACTORES AMBIENTALES	AIRE																						
	EMISIÓN DE GASES	-3	-2	-3	-2					-1	-2						-2	-2	-2			-48	-114
		3	2	2	2					1	2						1	1	1			39	
	CALIDAD DEL AIRE (PARTICULAS EN SUSPENSION)	-3	-3	-4	-3				-1	-2	-3				-2						-4	-69	-201
		3	3	3	2				1	2	4				3						2	59	
	NIVEL DE RUIDO	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-1	-1	-4	-1	-3	-3	-1							-71	-180
		3	1	2	2	1	3	3	1	1	4	1	3	2	2							62	
	AGUA																						0
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	-2	-1						-1						-1							-9	-14
		2	1						1						1							8	
	AGUAS SUPERFICIALES	-1						-1					-1									-5	-5
		1						1					1									4	
	CALIDAD	-1																				-3	-5
		1																				3	
	SUELO																						0
	(MORFOLOGÍA DEL SUELO)	-3									3				-2							-3	6
		3									4				2							23	
	CALIDAD DE SUELO	-1	-1					-2		1	4		-2		-2	3						5	45
		1	1					2		1	4		2		2	2						41	
	FLORA																						0
	ARBUSTOS														-3	4						-5	-6
															2	3						9	
	PLANTAS ORNAMENTALES	-1													-3	3						-12	-25
		1													2	3						13	
	FAUNA																						0
	ANIMALES	-2		-1				-2	-2				-2		-1	2						-20	-37
		2		1				2	2				2		1	2						25	
	CALIDAD VISUAL																						0
	VISTA PANORÁMICA	-2		1	-2						-1				-2	5	1	1	1		3	-16	-11
		2		1	2						1				2	6	1	1	1		2	50	
	PAISAJE URBANO (parques, etc.)	-2														6						-5	7
		2														6						23	
	FACTOR SOCIOECONÓMICO																						0
	EMPLEO	3	2	2	1	4	3	3	2	1	3	4	3	2	5	3	1	1	1	1	1	98	267
		3	2	2	1	5	3	3	1	1	3	5	3	2	3	3	1	1	1	1	1	85	
	CALIDAD DE VIDA: SEGURIDAD Y SALUD															4						26	161
																4						31	
	COMERCIO																					2	4
																						2	
	TRANSPORTE										2					3						14	34
											1					3						21	
	UTILIZACIÓN MOMENTÁNEA DE VÍAS																					-8	-32
																						4	
	MAGNITUD (+/-)	-21	-6	-7	-8	3	1	-5	-3	-2	2	3	-5	-1	-12	33	0	0	0	1	0		-106
		27	10	11	9	6	6	11	6	6	23	6	11	4	20	32	3	3	3	1	5		
	PROMEDIO	-47	-12	-18	-17	19	3	-9	-5	-4	6	19	-9	-2	-19	131	0	0	0	1	-1	-106	OK

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°: Matriz de Leopold del proyecto en la etapa de operación.

MAGNITUD / IMPORTANCIA		ACCIONES								SUMA	
		OPERACIÓN						MANTENIMIENTO			
		Ocupación espacial	Tráfico vehicular	Infraestructura vial	Áreas verdes (jardineras)	Evacuación de las aguas pluviales	Tráfico peatonal	Mantenimiento del sistema vial	Mantenimiento del sistema de drenaje (limpieza)		PROMEDIO
FACTORES AMBIENTALES	AIRE										
	EMISIÓN DE GASES		-5							-5	-30
			6							6	
	CALIDAD DEL AIRE (PARTICULAS EN SUSPENSION)		-4							-4	-20
			5							5	
	NIVEL DE RUIDO		-4					-3	-2	-9	-22
			3					2	2	7	
	AGUA										0
	AGUAS SUBTERRÁNEAS									0	0
										0	
	AGUAS SUPERFICIALES									0	0
										0	
	CALIDAD								-2	-2	-4
									2	2	
	SUELO										0
	(MORFOLOGÍA DEL SUELO)									0	0
										0	
	CALIDAD DE SUELO									0	0
										0	
	FLORA										0
	ARBUSTOS				2					2	4
					2					2	
	PLANTAS ORNAMENTALES				2					2	4
					2					2	
	FAUNA										0
	ANIMALES	1	-2		2					1	1
		1	2		2					5	
	CALIDAD VISUAL										0
	VISTA PANORÁMICA	5	-2	3	2	2				10	33
		3	2	2	5	3				15	
	PAISAJE URBANO (parques, etc.)	5	-2	3	2	2				10	33
		3	2	2	5	3				15	
	FACTOR SOCIOECONÓMICO										0
	EMPLEO		1					3	4	8	22
			1					3	3	7	
	CALIDAD DE VIDA: SEGURIDAD Y SALUD	4	-5	3	3	3	4			12	21
		4	5	2	2	2	3			18	
	COMERCIO		2							2	2
			1							1	
	TRANSPORTE		2	3		4				9	25
			1	1		5				7	
	UTILIZACIÓN DE LAS VÍAS DENTRO DEL ÁREA	4	4	2		2	2			14	28
		2	2	2		2	2			10	
	MAGNITUD (+/-)	19	-15	14	13	13	6	0	0		97
		13	30	9	18	15	5	5	7		
	PROMEDIO	55	-86	25	38	42	16	3	4	97	OK

Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron los factores más impactados por las acciones que se han realizado en la fase de construcción del proyecto.

El factor más impactado (fragilidad) es el AIRE en sus 3 sub-factores que son: Emisión de gases, calidad del aire (partículas en suspensión) y nivel de ruido.

Las acciones que más han impactado (agresividad) son: acondicionamiento de rutas alternas para el desvío de tránsito, movilización de equipos y maquinarias y excavación masiva con maquinaria.

Mientras que, en la etapa de operación y mantenimiento:

El factor más impactado (fragilidad) es el AIRE en los mismos sub-factores mencionados anteriormente.

Las acciones que más han impactado (agresividad) son el tránsito vehicular.

Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Luego de haber identificado y analizado los impactos ambientales que se generan en etapa de construcción del proyecto. Se tomarán medidas preventivas y mitigatorias que serán implementadas con la finalidad de reducir los impactos negativos y potenciar los positivos con fines de protección y conservación del medio ambiente.

Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

Realizado la evaluación de los impactos generados por las diferentes partidas en la etapa de construcción del proyecto, se plantean los siguientes programas con fines de prevenir, mitigar, compensar y corregir los efectos negativos producidos.

Subprograma de manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes.

Para el control de derrames accidentales de lubricantes y combustibles de las herramientas y maquinarias.

Objetivo. - Minimizar la probabilidad de derrames accidentales de combustibles y lubricantes, establecer técnicas operativas para el manejo y control de derrames, prevenir la alteración de suelos y prevenir riesgos ambientales asociados con la concentración de combustibles derramados en el suelo, tales como amenazas a la salud humana, peligros tóxicos e inflamabilidad.

Medidas

- La prevención de derrames de aceites e hidrocarburos se basará en el control adecuado del almacenamiento y su utilización. Se supervisarán los procedimientos de manejo dentro del área del Proyecto y la implementación correcta de las medidas de prevención ambiental.
- Los residuos de derrames accidentales de lubricantes y combustibles, así como los suelos contaminados deberán ser recolectados de inmediato en bolsas plásticas y almacenados en los cilindros herméticos correspondientes para su entrega a una EPS- RS, de acuerdo con lo establecido en las normas ambientales vigentes.
- En caso de generarse residuos líquidos aceitosos estos deberán ser depositados en recipientes herméticos y almacenados cerca de los puntos de acopio hasta su entrega a la EPS-RS. Estos cilindros, por ningún motivo deberán ser vaciados y dispuestos en tierra.
- Titular del Proyecto adoptará procedimientos de documentación (cantidad y volumen) y rotulado, así como también de almacenamiento, manipulación y disposición de estos materiales en forma segura.

- Los mantenimientos de cambios de aceite y /u otros tipos de las unidades vehiculares, así como de maquinarias del proyecto se realizarán en los talleres de servicentros autorizados que se encuentran la ciudad cercana al proyecto, así se evitaría desechar los filtros de aceites y los cambios de aceites de los motores, bombas hidráulicas u otros equipos en los suelos.

Para el control de los residuos sólidos urbanos

- La generación de residuos sólidos resulta a partir de las necesidades biológicas de los trabajadores (restos de comida, platico, cartón, etc..), de la instalación de la tubería para el drenaje (pasticos, empaques, potes de pegamento, etc.…)
- Para los residuos sólidos urbanos, se implementarán letreros y espacios de disposición de tachos de color por cada color: verde(aprovechables), rojo(peligrosos), marrón(orgánicos) y negro (no aprovechables, de tal manera que los residuos sean segregados en situ para su posterior entrega a las EPS-RS.

Para el control de los residuos de construcción, demolición y material excedente

- Se generará residuos de construcción, demolición y material excedente a partir de la remoción de los restos de carpeta asfáltica, material proveniente de la demolición de elementos de concreto como el caso de las veredas en mal estado.
- Al finalizar la obra, se limpiará las áreas utilizadas para la disposición de los RCD, dejándolas en condiciones parecidas o mejores a las iniciales. Los cuales, serán vertidos en lugares autorizados por los gobiernos locales. o utilizados como relleno y estabilizante de terraplenes de sitios aledaños.

Subprograma de control de erosión y sedimentos en proceso constructivo.

Objetivo. - Evitar y/o minimizar la erosión y sedimentación del suelo, durante el proceso constructivo del proyecto.

Medidas

Para el control de la erosión del suelo

Se realizará el entibado correspondiente en la excavación de las zanjas, para la remoción e instalación de las redes de drenaje; con la finalidad de estabilizar taludes.

Subprograma de manejo y uso de agua subterránea en la etapa de construcción

Objetivo. -Evitar el vertimiento inadecuado del agua subterránea (napa freática).

Medidas

Para el control de la explotación o consumo del agua subterránea.

El agua subterránea (aparición de agua, debido a la presencia de la napa freática) será bombeado y aprovechado para el riego de parques y jardines. Además del riego de los accesos de las maquinarias; con la finalidad de minimizar la generación de material particulado.

Subprograma de Control y Manejo del Material Particulado

Objetivo. - Reducir la contaminación atmosférica por material particulado o partículas en suspensión, deterioro de la calidad del aire respirable para comunidades humanas que son afectadas por las emisiones de polvo y el deterioro de demás ecosistemas circundantes.

Medidas

- A fin de minimizar este impacto, cuando se acumule el material removido, será en lo posible humedecido para evitar las partículas sen suspensión hasta el retorno hacia las fosas como material de relleno.
- Se deberá realizar el riego de los caminos de acceso más transitados hacia los frentes de trabajo durante la fase de construcción, se deberán regar una (1) vez al día (durante las mañanas), priorizando los frentes de trabajo cercanos a de zonas de vivienda.
- En caso del desplazamiento de vehículos se debe de respetar el límite de velocidad (30 km/h) y en el caso de traslado de material (arena o agregados), la tolva de los vehículos será humedecida para evitar generar polvo por acción del viento.
- Los vehículos destinados al transporte de materiales (volquetes) deberán tener la tolva en perfectas condiciones a fin de evitar el derrame, pérdida del material y el escurrimiento de material durante el transporte.

Subprograma de Control y Manejo del ruido

Durante la etapa de construcción de las diversas actividades habrá un incremento en los niveles de ruido, específicamente durante el uso de vehículos, equipos y maquinarias para lo cual se implementarán las siguientes medidas:

- Se debe considerar el cumplimiento de la Ley Nº 29237 Ley que crea el Sistema Nacional de Inspecciones Vehiculares y su reglamento D.S. Nº 020-2008-MTC; que tienen un ámbito y alcance de aplicación nacional. Para ello, se exigirá que los vehículos utilizados cuenten

con los Certificados de Inspección Técnica Vehicular (CITV) que emiten las entidades autorizadas.

- Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento para minimizar la emisión de ruidos
- Prohibir el uso excesivo e innecesario del claxon para evitar molestias a los pobladores de localidades cercanas, inclusive la fauna local, y minimizar los efectos del ruido.
- Se restringirá el movimiento de vehículos y maquinaria pesada a los sectores estrictamente necesarios a fin de evitar el tránsito de los mismos por sectores no autorizados y la generación de ruidos innecesarios.
- Las máquinas y herramientas que originen vibraciones, tales como martillos neumáticos, apisonadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección anti-vibratorio.
- Los equipos pesados como tractores, excavadores o análogos que produzcan vibraciones, estarán provistos de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.
- Se deberá realizar el monitoreo de la calidad del aire, de acuerdo a los alcances del Plan de Vigilancia Ambiental.

Tabla 4: Valores de Aceleración Máxima en mm/s para la prevención de daños.

VALORES DE ACELERACIÓN MM/S²	CONFORTABILIDAD
<315	Confortable
315 - 630	Un Poco Inconfortable
500 – 1000	Bastante Inconfortable
800 - 1600	Inconfortable
1250- 2000	Muy Inconfortable
>2000	Extremadamente Inconfortable

Fuente. Norma española une 22-381-93

Subprograma de control de tráfico vehicular y peatonal

Tránsito Peatonal

La seguridad del tránsito peatonal y en consecuencia de la vehicular debe ser un elemento integral y de alta prioridad. La señalización dispuesta por el Contratista debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito.

Formas de Intervención

- Se deben tomar medidas para aislar el tráfico peatonal en los diferentes frentes de obra.
- La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento.

- El cierre de vías debe realizarse dentro del tiempo estrictamente necesario, y obliga al Contratista a iniciar en forma simultánea la intervención en el tramo cerrado.

Información sobre el Plan de Manejo de Tráfico

- La comunidad (peatones, conductores, residentes, comerciantes y transportadores) debe estar permanentemente informada sobre los cambios que afecten su movilidad.
- El tráfico a desviar debe ser el particular preferiblemente, mediante el diseño de desvíos. Durante la Etapa de Construcción, las vías a utilizar para desvíos deben adecuarse y mantenerse durante el tiempo que permanezcan.

Ejecución y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico por parte de Terceros.

- El Contratista debe entregar mensualmente un informe detallado de seguimiento del: Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, en este informe se reportará el comportamiento del tráfico y se hará seguimiento al cumplimiento de los parámetros establecidos en el documento referente.

Subprograma de salud local

Objetivo. - Protección de la salud y seguridad del personal obrero en diferentes actividades durante del proceso de ejecución del proyecto y protección de los habitantes de las viviendas dentro del área de influencia directa.

a. Control y prevención de ruidos molestos y vibraciones:

Esta contaminación se deriva fundamentalmente de las diferentes operaciones con maquina y equipo; lo cual afecta a la población y al personal de obra. Las medidas de control de ruido y vibración durante la etapa de construcción se verán minimizadas a través de las siguientes medidas:

- **Programa de actividades. -**Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción, con la finalidad de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido.
- **Mantenimiento a maquinaria.** -Se recomienda utilizar maquinaria en buen estado de mantenimiento, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas; además que los modelos de maquinaría sean de los años recientes.
- **Velocidad de traslado.** -Reducir la velocidad de circulación de las volquetas especialmente en el cruce de áreas pobladas para no generar así, vibraciones ruidosas.
- **Control de ruta.** -Evitar el tránsito de vehículos pesados fuera de las rutas establecidas.

- **Control del uso de bocinas. -**Salvo que alguna emergencia lo autorice (para el caso de las ambulancias)

b. Salud y seguridad

- Se tiene que implementar la Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional para todos los trabajadores, con el único fin de prevenir riesgos ocupacionales, accidentes de tránsito, enfermedades virológicas (COVID 19).
- A su vez, se tiene que desarrollar charlas de seguridad, higiene y salud para los trabajadores para el uso de equipos de protección personal.
- La Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA, que aprueba el "Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la Reanudación de Actividades" (en adelante, el "Protocolo"). Se aplica en las diferentes etapas de la ejecución de la obra: fase de inicio o reinicio de actividades (planificación), fase de ejecución y fase de cierre (conformidad, recepción y liquidación de obra). A continuación, resaltamos los aspectos más importantes del protocolo, respecto a sus disposiciones específicas:

Medidas preventivas en fase de inicio o reinicio de actividades a ser implementadas

- Realizar la evaluación de descarte y el registro de datos de todas las personas al ingreso a la obra.
- Solicitar a cada persona que ingrese o se reincorpore a la obra, suscribir la Ficha de sintomatología COVID-19.
- Planificar las actividades a fin de que durante la jornada laboral el personal pueda mantener la distancia física de 1.50 metros, en la entrada, salida y durante su permanencia en la obra. Si el área de las instalaciones no garantiza estas medidas se debe programar turnos de uso de manera que las áreas mantengan un uso máximo del 50% del aforo.
- Proveer al personal de los productos de higiene necesarios para cumplir las recomendaciones de salubridad individuales.
- Identificar los grupos etarios y el nivel de riesgo del personal a través de una evaluación médica ocupacional obligatoria, previa al inicio de cualquier actividad en la obra
- Implementar alternativas de servicio de traslado del personal hasta la obra. Los vehículos empleados en el traslado deben utilizar solo el 50% de su capacidad. En caso de usar transporte público, se debe evitar la exposición masiva del personal en los servicios de

transporte o vía pública, previendo el ingreso de los trabajadores de manera escalonada por intervalo de tiempo no menor a 30 minutos.

- Brindar el servicio de alimentación a su personal, para lo cual contratar a un proveedor que cumpla con las medidas sanitarias adecuadas a la emergencia.

Medidas preventivas en la fase de ejecución y fase de cierre de ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- Implementación de acciones de la Zona de CONTROL PREVIO: Estas acciones están dirigidas la identificación y prevención de contagio de COVID-19.
- Implementación de la Zona de CONTROL Y DESINFECCIÓN: Se debe instalar una zona dotada de agua, jabón o solución recomendada, para cumplir con la función de desinfección.
- Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE VESTUARIOS: Se facilitarán mascarillas y guantes de látex a todo el personal, que deberán ser renovadas periódicamente.

Medidas de protección durante el trabajo a cargo de los actores del proceso edificatorio

- Establecer aforos máximos en zonas comunes y establecer turnos para los descansos del personal.
- El personal debe utilizar permanente mascarilla y guantes, de acuerdo con las disposiciones establecida en el Plan y seguir las instrucciones de utilización de los Equipos de Protección Personal que se le asignen.
- Disponer zonas dotadas de agua, jabón y papel secante para el lavado de manos y/o solución hidroalcohólica al 70% para su desinfección.

Medidas de prevención del personal externo a la obra ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- Realizar una evaluación de descarte y registro de los datos de los proveedores, subcontratistas u otros, así como de visitas, las cuales deberán ser restringidas durante la jornada laboral.
- Al personal externo se le aplican las mismas medidas de higiene.
- También se establecen las medidas relacionadas a las siguientes actividades: Entrega de documentación y Descarga, traslado y almacenaje

Subprograma de seguridad motivo del EIA

Objetivo. -Brindar y capacitar sobre el uso adecuado de EPPs. En este trabajo será necesario implementar:

- **Casco de seguridad. -** Protege la cabeza contra golpes y otros peligros mecánicos y eléctricos durante el proceso constructivo.
- **Ropa de trabajo en la obra. -** Deberá ser adecuada a la estación y a las labores a ejecutar (overol o camisa, pantalón o mameluco).
- **Botas de seguridad**. - Requisito obligatorio en toda obra; hay que adquirir botas con punta de acero y suela anti-perforación.
- **Protección del oído**. - Deberán utilizar tapones o auriculares(orejeras), solo en niveles donde el ruido alcance mayores de 80 DB.
- **Anteojos y respiradores contra el polvo**. - Se proveerá al trabajador anteojos y respiradores de cartuchos mecánicos
- **Guantes**: sirve para la protección de manos en diferentes actividades que se desarrollan en el proyecto.

Programa de prevención de pérdidas y contingencias

Durante el proceso de construcción, en caso de accidentes como cortes, entre otros; se les brindará primeros auxilios de forma inmediata en el área de proyecto y si es necesario se procederá al traslado del afectado al centro médico más cercano.

Objetivo

Este programa presenta una planificación y preparación de respuesta ante casos de emergencia que se puedan suscitar en el proceso de construcción del proyecto, con el fin de mitigar los daños personales, daños al medio ambiente, pérdida de bienes, perjuicio en las actividades económicas y deterioro de la imagen del producto o la comunidad.

Estrategias

- Programa de capacitación de medidas preventivas contra el COVID-19.
- Implementación de medidas de seguridad y equipo de protección contra el COVID-19.
- Implementar un botiquín de primeros auxilios.
- Prever rutas de emergencia.
- Charlas sobre primeros auxilios.

Discusión

La finalidad de este proyecto es diseñar la estructura adecuada del pavimento y sistema de drenaje pluvial con la intención de mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Urbanización San Lorenzo.

El estado actual de sus vías puede notarse en las imágenes del Anexo N°2, lográndose apreciar el alto déficit de pistas y veredas, lo que dificulta el libre, cómodo y seguro tránsito de los peatones al transitar por sus calles, como también el libre tránsito vehicular. Muchas de sus vías se encuentran a nivel de terreno natural, presentando huecos, baches, piedras y desniveles, son pocas donde hubo existencia de pavimento pero que actualmente se encuentra deteriorado casi en su totalidad, algunas vías cuentan con veredas autoconstruidas, es decir construidas por los propios pobladores sin una supervisión técnica, todo ello contribuyendo a una inadecuada transitabilidad provocando el malestar principalmente de la población que habita la Urbanización San Lorenzo. Adicionalmente a ello, durante épocas de fuertes lluvias, como en el caso del Fenómeno El Niño, sus calles se vuelven intransitables por la gran acumulación de agua pluvial, formando especies de charcos y lagunas que impiden el libre tránsito de los pobladores y dificultando aún más el tránsito de vehículos. Inclusive llegando a afectar a las viviendas dentro del área por el ingreso del agua pluvial a su recinto.

La investigación da inicio con la elaboración de los estudios básicos de ingeniería, comenzando con el estudio de tráfico, para lo cual se realizó el conteo vehicular en la Calle Tahuantinsuyo (E-01), en ambas direcciones como se indica en las hojas de control vehicular brindadas por el MTC. Lográndose obtener un Índice Medio Diario Semanal (IMDs) de 909 veh/día, donde la distribución de vehículos muestra un 84.68% de vehículos tipo ligeros y un 15.32% de vehículos pesados, posteriormente a ello se calculó el IMDA obteniéndose un total de 984 veh/día. Por lo que, de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo son clasificadas como vías Locales, ya que todas sus vías cuentan con 1 carril por sentido, y su volumen de tráfico se encuentra entre los 200 a 1000 vpd, esto debido a que su flujo vehicular está caracterizado por la presencia de vehículos ligeros y vehículos pesados, específicamente un gran porcentaje de camiones, que circulan con frecuencia por la presencia de áreas comerciales e industriales dentro de la zona de estudio, considerándose también la cercanía de sus vías con el mercado Mayorista Moshoqueque lo cual hace que se incremente el tránsito vehículos pesados con el fin de transportar mercadería.

El mayor volumen de tráfico en la estación de conteo vehicular (E-01) se presenta los días lunes y viernes con 1076 y 966 vehículos respectivamente, y el menor, el día domingo con 809

vehículos. Finalmente se calculó el número de repeticiones de EE de 8.2 tn, resultando un total de 3.6x10^6 EE para pavimento flexible y 3.9x10^6 EE para pavimento rígido, en ambos casos se encuentra clasificada, según lo indicado en el Manual de Suelos y Pavimento del MTC, como una vía de tráfico de rango T_{P7}. Con respecto al estudio topográfico, los datos obtenidos gracias a la Estación Total Leica Plus TS06, con una precisión de 1.5 mm + 2 ppm, nos permitieron conocer la topografía de la Urbanización San Lorenzo sin ningún inconveniente, ya que la superficie es llana, es decir, presenta pendientes suaves, sin cambios bruscos de una a otra, siendo todas menores al 2%. Para lo cual, se consideraron 2 BMs para el desarrollo del trabajo de campo indicados en el plano topográfico.

Obteniendo las pendientes con el estudio topográfico se pudo determinar el diagrama de flujo de las aguas pluviales al escurrir por la superficie, lográndose determinar los puntos más altos y bajos, de esta manera conocer la dirección del flujo hacia el punto de descarga natural, en este caso la cequia cois, la cual colinda al sur de la zona de proyecto.

Los resultados del estudio hidrológico, nos permitió conocer la Intensidad Máxima de lluvia en mm/hr, para lo cual se recopilaron datos de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, la estación Lambayeque. Y, de acuerdo a lo que indica la norma CE.040 Drenaje Pluvial se empleó un periodo de retorno de 10 años, que es el recomendado para sistemas de drenaje urbano menor, por el área con la que cuenta el proyecto, menor a 3km2. Obteniéndose como resultado una intensidad de lluvia de 15.30 mm/hr.

Con respecto al cálculo del tiempo de concentración, se utilizó el método de Kirpich, porque resulta más desfavorable al momento de calcular los caudales máximos circundantes en las vías, y así poder tener un diseño más conservador de las obras hidráulicas propuestas para el drenaje pluvial.

Para determinar las propiedades físico-mecánicas y conocer el tipo de suelo que soportará la estructura del pavimento y el sistema de drenaje pluvial, se realizaron exploraciones de campo (calicatas). De acuerdo a la norma CE.010 Pavimentos urbanos, en función de la clasificación de la vía se expresa un número mínimo de exploraciones, en este caso por clasificarse las vías del proyecto como vías locales, corresponde un punto de exploración cada 3600m2. Por tal motivo se realizaron 10 calicatas, la mayoría de las exploraciones se realizaron, según recomendación de la norma mencionada anteriormente, en intersecciones de calles, y estratégicamente en las calles más transitadas, con el fin de tomar muestras de cada nivel estratigráfico, para luego ser llevadas a ser analizadas al laboratorio de Mecánica de Suelos. Donde se pudo obtener el CBR del terreno de fundación, resultando un valor de 4.3%, que

corresponde según lo indicado en la norma Sección Suelos y Pavimento del MTC, a la clasificación de subrasante pobre, para lo cual la norma anteriormente mencionada estipula que para suelos con un CBR<6% es necesario realizar una estabilización de subrasante, con el fin de mejorar las condiciones de soporte sobre el cuál irá apoyado la estructura del pavimento.

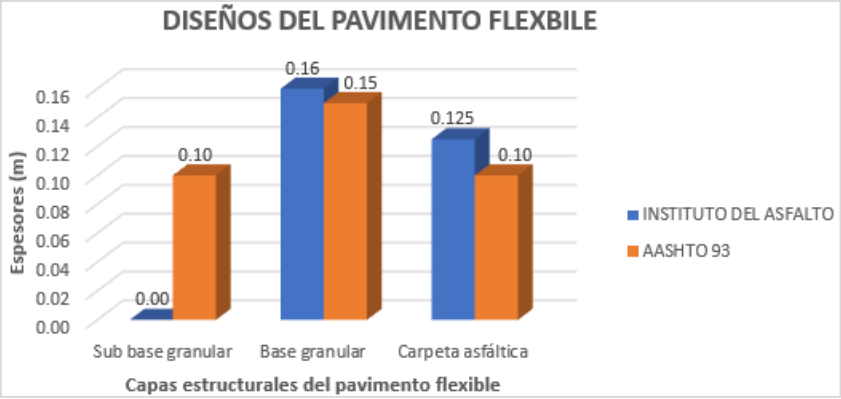
Para la estabilización de suelos, inicialmente se hizo el cálculo del espesor de mejoramiento empleando la metodología propuesta por el MTC en la sección suelos y pavimentos, para lo cual se obtuvo un espesor de mejoramiento de 0.45m.

Pero, al considerar el espesor de mejoramiento junto al paquete estructural del pavimento, se tendría un espesor total de gran dimensión, además de considerar otros factores como las características del suelo de fundación, el nivel de la napa freática y la presencia de vehículos pesados que circulan con frecuencia por las vías del proyecto, por lo cual se optó por emplear un material que refuerce y optimice la capacidad de soporte de la subrasante, en este caso se consideró el uso de un geosintético. Según el manual del MTC sección suelos y pavimentos, la rigidez del geosintético permite distribuir las cargas aplicadas en una mayor área disminuyendo los esfuerzos cortantes y verticales en el terreno blando. Empleando el programa Geosoft Pavco, programa recomendado al momento de realizar estabilización de subrasantes empleando geosintéticos, se realizaron los cálculos respectivos, y finalmente se logró una reducción del espesor de mejoramiento en un 80%, obteniendo finalmente un espesor conservador de mejoramiento de 0.15m.

Para el cálculo del espesor del pavimento, se optó por diseñar y comparar las estructuras de un pavimento flexible y rígido, empleando la metodología generalmente utilizada en el diseño de pavimentos, la metodología AASHTO 93 para ambos tipos, y las metodologías recomendadas por la norma nacional CE.010 Pavimentos Urbanos, que son la metodología del Instituto del Asfalto (IA) y de la Portland Cement Association (PCA), para pavimentos flexibles y rígidos, respectivamente.

En el diseño de pavimentos flexibles, considerando el mejoramiento de la calidad de soporte del suelo, se obtuvo como resultados de la metodología AASHTO 93 e Instituto del Asfalto:

Gráfico N°10: Resumen de diseños del pavimento flexible.

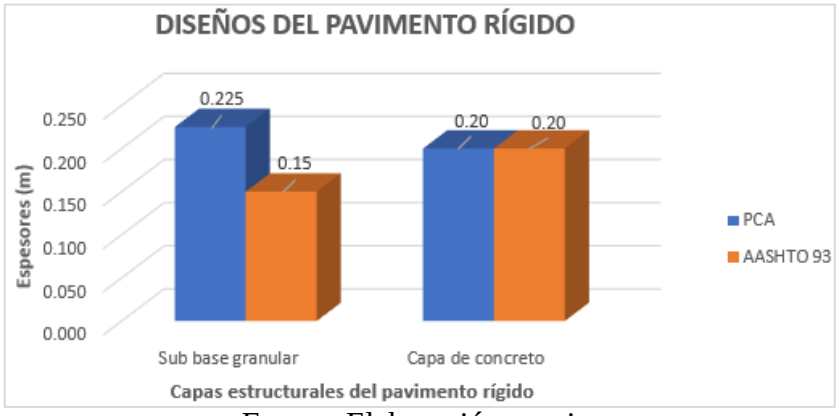


Fuente: Elaboración propia.

Con la metodología AASHTO 93 se obtuvo un número estructural de 2.96, lo que permitió obtener los espesores siguientes, una carpeta asfáltica de 0.10m, una base de 0.15m y subbase de 0.10m, estos espesores son considerados mínimos recomendados por la propia norma AASHTO, mientras que, con el método del IA se obtuvo como resultados, una carpeta asfáltica de 0.125m, y una base de 0.16m. Por lo que si comparamos ambas estructuras del pavimento se puede notar una diferencia de 0.065m, al verlo desde un punto de vista netamente de capas estructurales no es mucha la diferencia y estaría sobresaliendo la estructura obtenida con el método del IA, pero, si comparamos desde un punto de vista económico la estructura que tiende a costar menor es la obtenida con el método AASHTO, esto se da porque el método del IA considera un espesor mínimo de carpeta asfáltica mucho mayor al método AASHTO, y precisamente la capa de asfalto es la más cara de todas las capas estructurales del pavimento flexible. Realizando la comparación económica se obtuvieron los costos por cada una de las metodologías empleadas, con el método AASHTO 93 la estructura de pavimento flexible resulta con un presupuesto total de S/ 7,194,101.37, mientras que con el método del IA el presupuesto total resulta S/ 7,528,629.49, ahora si se puede notar una mayor diferencia entre ambas estructuras, por lo que se escogería como mejor alternativa la estructura de pavimento flexible con el método AASHTO 93.

Por otro lado, en el diseño de pavimentos rígidos, se obtuvo como resultados de la metodología AASHTO 93 y de la Portland Cement Association (PCA):

Gráfico N°11: Resumen de diseños del pavimento rígido.



Fuente: Elaboración propia.

Con la metodología AASHTO 93 se obtuvo como resultados un espesor de capa de concreto de 0.20m y una sub base de 0.15m, y con el método del PCA se obtuvo un espesor de capa de concreto de 0.2m y una sub base de 0.225m. Comparando ambas estructuras a nivel netamente de espesores totales, existe una diferencia de 0.025m, sobresaliendo la estructura con el método AASHTO 93, que puede parecer insignificante inicialmente, pero al momento de comparar las estructuras desde un punto de vista económica se nota mayor la diferencia. La estructura del pavimento con el método AASHTO 93 resulta un costo total de S/ 7,870,520.66, mientras que con el método PCA tiene un costo de S/ 8,077,734.60, notándose mucho más la diferencia, para escoger finalmente la alternativa resultante del método AASHTO.

Habiendo obtenido la mejor alternativa para pavimento flexible y rígido, se procedió a comparar ambos tipos de pavimento.

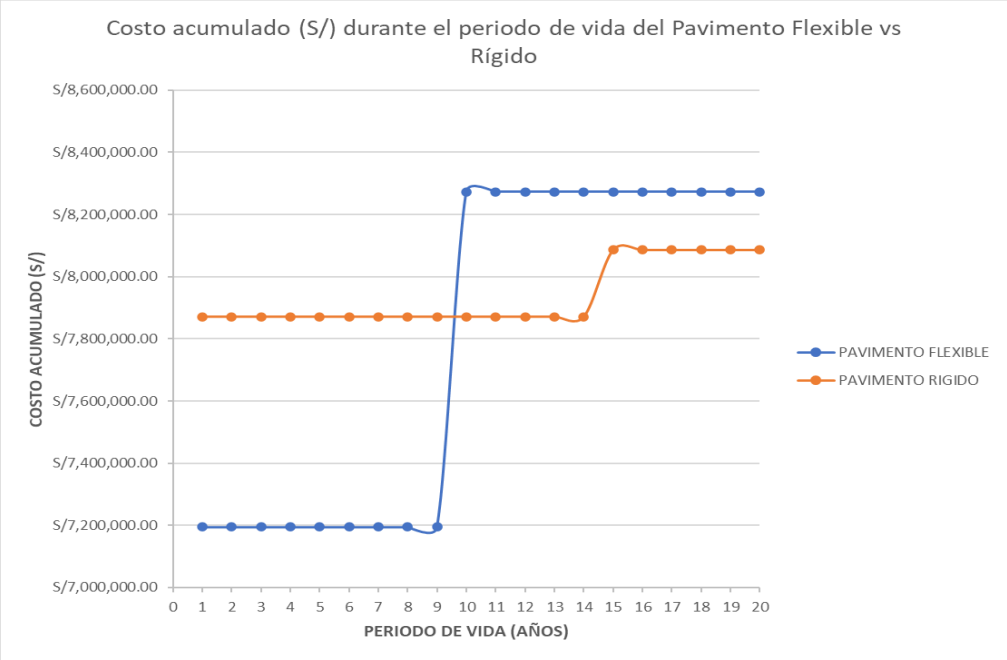
Becerra en su investigación "Comparación técnico-económica de las alternativas de pavimentación tipo rígida y flexible a nivel de costos de inversión" concluye que el pavimento flexible en cuanto a durabilidad es muy malo sobre todo en épocas de lluvias, lo cual no sucede con el pavimento rígido que presenta una superior durabilidad y gran resistencia ante lluvias. Lo cual concuerdo con el autor ya que el pavimento rígido supera en muchas características técnicas al pavimento flexible, sobre todo si hablamos en cuanto al comportamiento al encontrarse expuesto a fuertes lluvias como el caso del Fenómeno El Niño.

El Ing. Balcáceres en su artículo "Estudio comparativo de costos de pavimentos rígidos y flexibles" hace mención al costo de ambos tipos de pavimento, donde señala que el pavimento flexible es menos costoso en su etapa de construcción que el pavimento rígido. Esto es muy cierto si notamos la comparación de los costos iniciales, el pavimento flexible resulta más económico que el rígido, con una diferencia de S/ 676,419.29.

Sin embargo, en el mismo artículo destaca que para tener un resultado más adecuado de la comparación de costos, de ambos tipos de pavimento, se debe analizar a lo largo de todo el

periodo de vida del pavimento, es decir considerando su etapa de mantenimiento, el cuál según detalla en el caso del pavimento flexible el costo de mantenimiento resulta ser aproximadamente el 15% del costo constructivo, y en el pavimento rígido su costo de mantenimiento oscila entre el 20 al 25% del costo de mantenimiento del pavimento flexible. (valores aproximados obtenidos de pruebas hechas a vías con ambos tipos de pavimentos)

Gráfico N°: Comparación de costos durante el periodo de vida del pavimento flexible vs rígido.



Fuente: Elaboración propia.

Para lo cual, si observamos la gráfica anterior donde se realizó la comparación económica por alternativa para el presente proyecto, donde el costo final, que abarca el costo de mantenimiento, para el pavimento flexible resulta S/ 8,273,216.58 y para el pavimento rígido S/ 8,086,343.70, se puede notar claramente la diferencia entre ambas alternativas, y se logra concluir finalmente que la alternativa de pavimento rígido es la más rentable con el paso del tiempo, es decir a lo largo de su periodo de vida, lográndose ahorrar un total de S/ 186,872.87.

En cuanto al diseño del sistema de drenaje pluvial, inicialmente se consideró que la escorrentía de precipitaciones será drenada por las propias vías, actuando como canales naturales, para lo cual se calcularon los caudales de diseño, que de acuerdo a lo estipulado en la norma CE.040 Drenaje Pluvial, para periodos de retorno de 2, 5, 10 o menor de 25 años, perteneciente a un sistema de drenaje urbano menor de área menor o igual que 3 km2, se debe emplear el método racional, donde el caudal máximo a circular por las vías fue de 0.172 m3/s. Pero, cuando el caudal a circular es mayor al caudal máximo soportado por la calle, entra a tallar el diseño de una obra hidráulica que permita drenar la escorrentía de precipitaciones. Se

consideró, en un inicio, el diseño de canaletas de sección rectangular, que permitan la adecuada evacuación de las aguas pluviales, realizando el cálculo de la capacidad de conducción de la canaleta considerando su sección transversal, su pendiente y su rugosidad del material, entre otros factores condicionantes, para luego ser calculada su capacidad empleando la fórmula de Manning. Donde finalmente se obtuvieron secciones variables destacando la sección mayor de 0.30m (ancho) por 0.50m (altura).

Para lograr la descarga de las aguas pluviales al cuerpo receptor se utilizó un sistema mediante tuberías, este tipo de sistema subterráneo es el más adecuado, porque evacua la precipitación de manera óptima, ya que drena por debajo de la urbanización sin ningún riesgo a los habitantes.

Con el fin de optimizar tiempo en el diseño del sistema de drenaje se empleó el programa SWMM, el cual nos permite realizar la simulación hidráulica y conocer el comportamiento de todo el sistema de manera conjunta, que a diferencia del método manual el cual realiza el diseño por tramo individualmente, el procedimiento a través del programa nos permite analizar todo el sistema vinculado y reconocer donde exista algún error en el sistema, y saber en qué zona va existir una posible inundación, rebote o reflujo del agua pluvial por los conductos debido a alguna incompatibilidad del sistema, donde finalmente se obtuvieron diámetros de tubería de 14 y 18 pulgadas, con lo cual logra cumplir con los requerimientos que exige la norma CE.040 Drenaje Pluvial.

Sin embargo, todo esto no sería posible, sin contar con puntos de captación debidamente diseñados, como el caso de las rejillas de los sumideros, para lo cual se empleó la norma española, que a comparación de la norma americana HEC-22 que ya tiene rejillas estandarizadas, la norma española nos permite realizar el diseño de rejillas según la geometría que sea necesaria para poder captar el caudal a circular, esto nos brinda mayor comodidad al momento de su diseño, y así poder tener finalmente un punto de captación que nos garantice la debida captación del caudal a circular, resultante de las precipitaciones en la zona del proyecto.

Acerca del destino final de las aguas pluviales, se consideró como cuerpo receptor el canal Cois, que se encuentra bordeando al sur de la urbanización San Lorenzo, para lo cual en el Anexo N°7.2 se estimó el tirante máximo de avenidas que alcanza el canal, con la finalidad de garantizar la libre descarga del sistema de drenaje pluvial sin ningún inconveniente, colocando su nivel de descarga por encima del tirante máximo, evitando así un posible efecto de rebote o reflujo del agua a descargar, perjudicando o evitando el adecuado funcionamiento para el cual fue diseñado el sistema de drenaje.

Conclusiones

- Del estudio de tráfico realizado, se concluye que el Índice Medio Diario hallado es de 984 vehículos por día, de los cuales el 85% son vehículos ligeros y el 15% son vehículos pesados, por lo cual se concluye que las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo son clasificadas como vías locales, por estar dentro del rango de tráfico de 200 a 1000 vpd. Por otro lado, el número de ejes equivalentes de diseño para el pavimento flexible es de 3.6x10^6 EE, y para el pavimento rígido es de 3.9x10^6 EE, es así que el ESAL se encuentra dentro de la clasificación del tipo TP_7.
- La Urbanización San Lorenzo según su topografía, presenta una superficie llana, es decir, presenta pendientes suaves, sin cambios bruscos. Donde se obtuvo una cota mínima de 31.71 msnm y una cota máxima de 32.70 msnm dentro del área del proyecto.
- El material predominante del suelo de la subrasante es una arcilla A-6 según clasificación AASHTO y el CBR de diseño es de 4.3% clasificando la subrasante como pobre. Por tal motivo se realizó la estabilización de suelos, donde se obtuvo un espesor inicial de mejoramiento de 0.45m, pero con la finalidad de optimizar costos, tiempo y lograr disminuir la contaminación al medio ambiente, se optó por utilizar una geomalla biaxial como refuerzo de la subrasante, obteniendo finalmente un espesor conservador de 0.15m, para así lograr obtener un CBR de 10%, lográndose un ahorro en la partida de estabilización de suelos de S/ 302,082.92.
- Del estudio hidrológico se concluye que la distribución Gumbel fue la que mejor se adaptó a la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov, con la cual se elaboraron las curvas IDF, de donde se extrajo la formula general de la Imáx, concluyendo que en la zona de estudio tiene una intensidad de precipitación máxima horaria de 15.30 mm/hr.
- Del diseño geométrico se concluye que, al ser tipo de vías locales en la zona del proyecto, el alineamiento horizontal se encuentra limitado a seguir la lotización existente en la zona, así como el alineamiento vertical, al estar en una zona urbana se encuentra con el frente de viviendas ya consolidades, por lo cual no se tiene otra alternativa que regirse a la pendiente del terreno existente. Además, al ser un tipo de vía local, los requerimientos del diseño geométrico son los mínimos establecidos. Como es el caso de la sección transversal de las vías, donde resultó ser como mínimo de 6.50m el ancho de calzada, con un bombeo de 2% y un peralte de 4%.

- De la comparación del diseño de pavimento flexible, con el método AASHTO e Instituto del Asfalto, y del diseño de pavimento rígido, con el método AASHTO y PCA, se llega a la conclusión que el costo de pavimento rígido, considerando la etapa de mantenimiento, resulta más económico, llegando a ahorrar la cantidad de S/ 186,872.87, por lo que la alternativa de pavimento rígido es más rentable con el paso del tiempo, contando con un área a pavimentar de 30,141.99 m2.
- Desde el punto de vista técnico, el pavimento rígido es la mejor alternativa, pues presenta mayor durabilidad, resistencia, mejor comportamiento frente a las precipitaciones, facilidad en el proceso constructivo, entre otros factores.
- Del diseño del sistema de drenaje pluvial y los resultados obtenidos en el programa SWMM podemos concluir que la urbanización San Lorenzo no sufriría inundación debido a lluvias, cuando se den intensidades de hasta 15.30 mm/hr (Tr=10 años), para lo cual se decidió usar en la red de drenaje pluvial un diámetro de tubería de 14 y 18 pulgadas, logrando cumplir con todos los requerimientos indicados por la norma CE.040 Drenaje Pluvial.
- Se obtiene un presupuesto total del proyecto con pavimentación rígida y drenaje pluvial de S/ 8,373,521.50.
- Se concluye que la Evaluación de Impacto Ambiental nos permitió corroborar el impacto provocado al medio ambiente por las distintas actividades a desarrollarse dentro del proyecto utilizando como herramienta la Matriz de Leopold, sin embargo, al ya saber desde un inicio que el proyecto afectará al medio ambiente, el estudio se convierte automáticamente en una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), pues se está expresando directamente cuál es el impacto que conlleva realizar el presente proyecto en la zona de estudio, recomendando algunas medidas de prevención y mitigación que permitirán disminuir o mitigar los impactos identificados, según el marco de los criterios y los principios establecidos por el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- Finalmente, mediante la EIA se concluye que el factor más afectado es el aire, esto debido a la emisión de gases, las partículas en suspensión (generación de polvo) y el nivel de ruido generado en varias actividades desarrolladas por el proyecto, lo que provocará impactos negativos en la zona. Mientras que, los impactos positivos son la generación de empleo por lo múltiples trabajos que requieren el uso de mano de obra, y la gran mejoría en la calidad de vida de los pobladores al contar con adecuadas vías.

Recomendaciones

- Se recomienda mantener para el presente proyecto la señalización vial propuesta en los planos, para lograr mantener la seguridad al transitar por las calles de la Urb. San Lorenzo.
- Se recomienda realizar un constante mantenimiento al sistema de drenaje pluvial, para evitar la obstrucción de las canaletas a causa de sedimentos, y así mantener el funcionamiento óptimo del sistema para el cual ha sido diseñado.
- Se recomienda realizar una limpieza o mantenimiento al canal Cois, con el fin de conservar mucho mejor su capacidad de recepción, así como también realizar un estudio hidráulico detallado del canal, para evitar en un futuro posibles desbordes, que podrían generar inundaciones en zonas aledañas, buscando la mejor alternativa de solución.
- Se recomienda considerar una cámara de bombeo, siempre y cuando se cuente con el presupuesto necesario y suficiente para ejecutar la obra (Anexo N°7.3), ya que permitirá evacuar eficientemente las aguas provenientes de lluvia, evitando inundaciones en la zona del proyecto, además de evitar forzar al proyecto a que cumpla con las pendientes mínimas en las vías para lograr una adecuada evacuación.
- Se recomienda, para el vertimiento de aguas provenientes de lluvia a un cuerpo natural de agua, en este caso el canal Cois, se debe solicitar autorización a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), con el fin de evitar tener un problema en el futuro por alguna sanción por dicha entidad por no contar con los permisos necesarios.
- Se recomienda cumplir con los sub programas establecidos en el plan de manejo ambiental, con el fin de evitar o disminuir el impacto que provocaría al medio ambiente.
- Se recomienda, en un futuro expandir esta investigación, buscando nuevas tecnologías que permitan la reutilización del agua proveniente de lluvias, el tipo de tratamiento que se le pueda dar y buscar la zona más adecuada para su ubicación, con el fin de disminuir la sobrecarga del sistema de drenaje en periodo de intensas lluvias.

Referencias

[1] M.O.E., «Infraestructura Vial en el Perú,» 2019.

[2] Andina, «Accidentes de tránsito dejan 771 muertos en el país en lo que va del 2018,» 6 Noviembre 2018. [En línea]. Available: https://andina.pe/agencia/noticia-accidentes-transito-dejan-771-muertos-el-pais-lo-va-del-2018-731877.aspx..

[3] El Correo, «En José Leonardo Ortiz falta pavimentar el 90%,» 2017. [En línea]. Available: https://diariocorreo.pe/edicion/lambayeque/en-jose-leonardo-ortiz-falta-pavimentar-el-90-764898/.

[4] La Industria, «Vecinos de San Lorenzo piden ejecutar obras,» 2019. [En línea]. Available: https://www.laindustriadechiclayo.pe/noticia/1570226807-vecinos-de-san-lorenzo-piden-ejecutar-obras.

[5] GERESA, «Morbilidad por categorías de diagnóstico según tipo etareo y sexo de la provincia de Chiclayo,» 2017.

[6] INEI, «Lambayeque indicadores demográficos, sociales, económicos y de gestión municipal,» 2010. [En línea]. Available: https://es.calameo.com/read/004463421fc9ce909880f.

[7] Municipalidad Distrital de J.L.O., «Plan de Desarrollo Concertado del Distrito José Leonardo Ortiz 2012-2021,» Febrero 2012. [En línea]. Available: https://www.munijlo.gob.pe/web/archives_load/Plan%20de%20Desarrollo%20Concertado%202012-2021.pdf.

[8] INEI, «Instituto Nacional de Estadistica e Informática,» 2017. [En línea]. Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf.

[9] G. S. Bustamante Pérez, Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano La Galaxia, Distrito Miraflores, Provincia y Departamento de Arequipa, Arequipa, 2017.

[10] J. J. Ferroñan Viera y S. J. García Ramírez, Diseño del pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial de la urbanización Progresiva La Tina, del sector salida sur este de Lambayeque Dren 2210, Distrito de Lambayeque, Chiclayo, 2017.

[11] L. A. Rojas Lopez, Propuesta de diseño de los pavimentos de la calle Fernando Belaúnde Terry (Km 0+000 a 1+000) Provincia de Jaén, Región Cajamarca, Trujillo, 2019.

[12] C. R. Castillo Moncayo y E. A. Amoroso Castro, Diseños definitivos de la vía comprendida desde el ingreso Ayancay hasta la comunidad de San Alfonso, Cuenca, 2019.

[13] B. A. Morán Fernández y E. A. Solís Mendoza, Rediseño de la estructura del pavimento de la Av. Piedrahita mediante los métodos AASHTO 93 y PCA del Cantón Daule, Provincia del Guayas, Guayaquil, 2019.

[14] MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos - Sección Suelos y Pavimentos, Lima, 2014.

[15] RNE, CE.010 Pavimentos Urbanos, Lima, 2010.

[16] RNE, Manual de Ensayos de Materiales, Lima, 2016.

[17] AASHTO Officials, AASHTO guide for Design of Pavement Structures, Washington D.C., 1993.

[18] The Asfalt Institute, Manual del Asfalto, Urmo, 1999.

[19] PCA, Thickness Desing for Concrete Highway and Street Pavements, EE.UU., 1995.

[20] VCHI, «Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas,» 2005.

[21] RNE, «CE.040 Drenaje Pluvial,» Lima, 2021.

[22] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje,» Lima, 2018.

[23] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción,» Lima, 2014.

[24] A. Montejo Fonseca, Ingeniería de Pavimentos para Carreteras, Bogotá, 2002.

[25] Cement Association of Canada, «CONCRETE, even samarter than you think,» 2016. [En línea]. Available: http://www.cement.ca.

[26] El Comercio, «Accidentes de tránsito: van 717 muertes en las carreteras del país este año,» Diciembre 2019. [En línea]. Available: https://elcomercio.pe/peru/accidentes-de-transito-van-717-muertes-en-las-carreteras-del-pais-este-ano-noticia/?ref=ecr.

Anexos.

ANEXO N°1: DOCUMENTOS

Figura N°1.1: Declaración Jurada.

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Martín Alonso Torres Becerra, de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 73016706, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE", de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

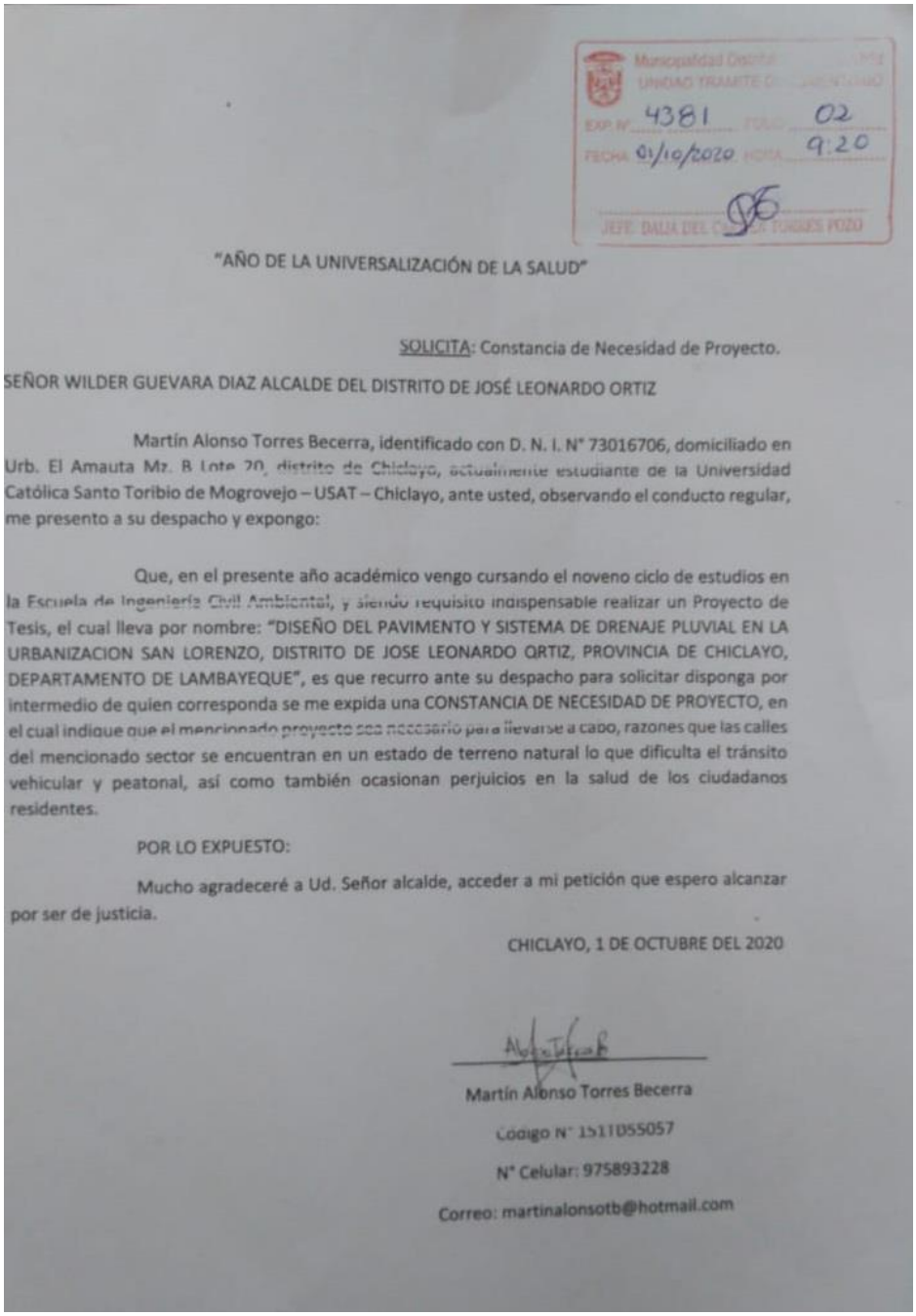
La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid-19.

Chiclayo, 14 de noviembre del 2020

Alonso Torres B.
(firma)

Huella Dactilar

Figura N°1.2: Documento emitido a la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz.



Municipalidad Distrital
UNIDAD TRAMITE DOCUMENTARIO
EXP. N° 4381 FOLIO 02
FECHA 01/10/2020 HORA 9:20
JEFE DALIA DEL CASTILLO FUQUEN POZO

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITA: Constancia de Necesidad de Proyecto.

SEÑOR WILDER GUEVARA DIAZ ALCALDE DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ

Martín Alonso Torres Becerra, identificado con D. N. I. N° 73016706, domiciliado en Urb. El Amauta Mz. B Lote 20, distrito de Chiclayo, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – USAT – Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, en el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y siendo requisito indispensable realizar un Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACION SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", es que recurro ante su despacho para solicitar disponga por intermedio de quien corresponda se me expida una CONSTANCIA DE NECESIDAD DE PROYECTO, en el cual indique que el mencionado proyecto sea necesario para llevarse a cabo, razones que las calles del mencionado sector se encuentran en un estado de terreno natural lo que dificulta el tránsito vehicular y peatonal, así como también ocasionan perjuicios en la salud de los ciudadanos residentes.

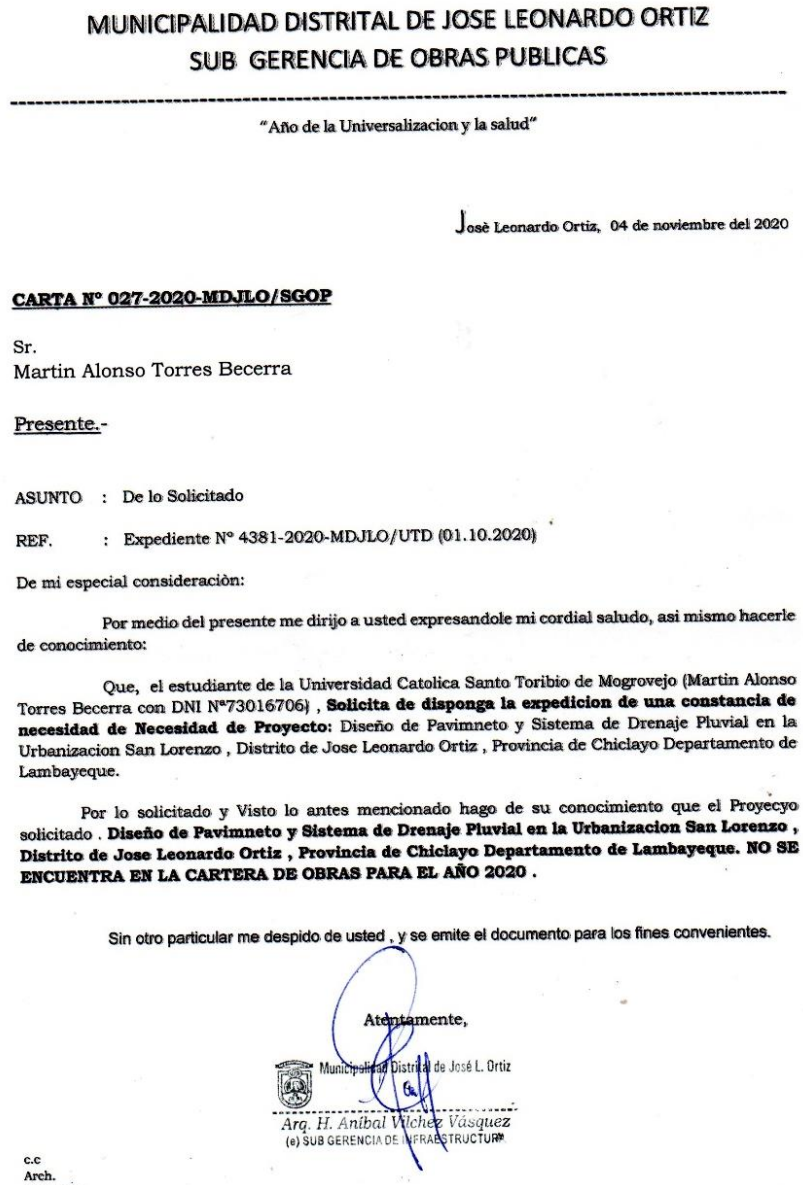
POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor alcalde, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHICLAYO, 1 DE OCTUBRE DEL 2020

Martín Alonso Torres Becerra
Código N° 1511055057
N° Celular: 975893228
Correo: martinalonsotb@hotmail.com

Figura N°1.3: Documento respuesta de la Municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSE LEONARDO ORTIZ
SUB GERENCIA DE OBRAS PUBLICAS

"Año de la Universalizacion y la salud"

José Leonardo Ortiz, 04 de noviembre del 2020

CARTA N° 027-2020-MDJLO/SGOP

Sr.
Martin Alonso Torres Becerra

Presente.-

ASUNTO : De lo Solicitado

REF. : Expediente N° 4381-2020-MDJLO/UTD (01.10.2020)

De mi especial consideraciòn:

Por medio del presente me dirijo a usted expresandole mi cordial saludo, asi mismo hacerle de conocimiento:

Que, el estudiante de la Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo (Martin Alonso Torres Becerra con DNI N°73016706) , **Solicita de disponga la expedicion de una constancia de necesidad de Necesidad de Proyecto:** Diseño de Pavimneto y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urbanizacion San Lorenzo , Distrito de Jose Leonardo Ortiz , Provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque.

Por lo solicitado y Visto lo antes mencionado hago de su conocimiento que el Proyecyo solicitado . **Diseño de Pavimneto y Sistema de Drenaje Pluvial en la Urbanizacion San Lorenzo , Distrito de Jose Leonardo Ortiz , Provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque. NO SE ENCUENTRA EN LA CARTERA DE OBRAS PARA EL AÑO 2020 .**

Sin otro particular me despido de usted , y se emite el documento para los fines convenientes.

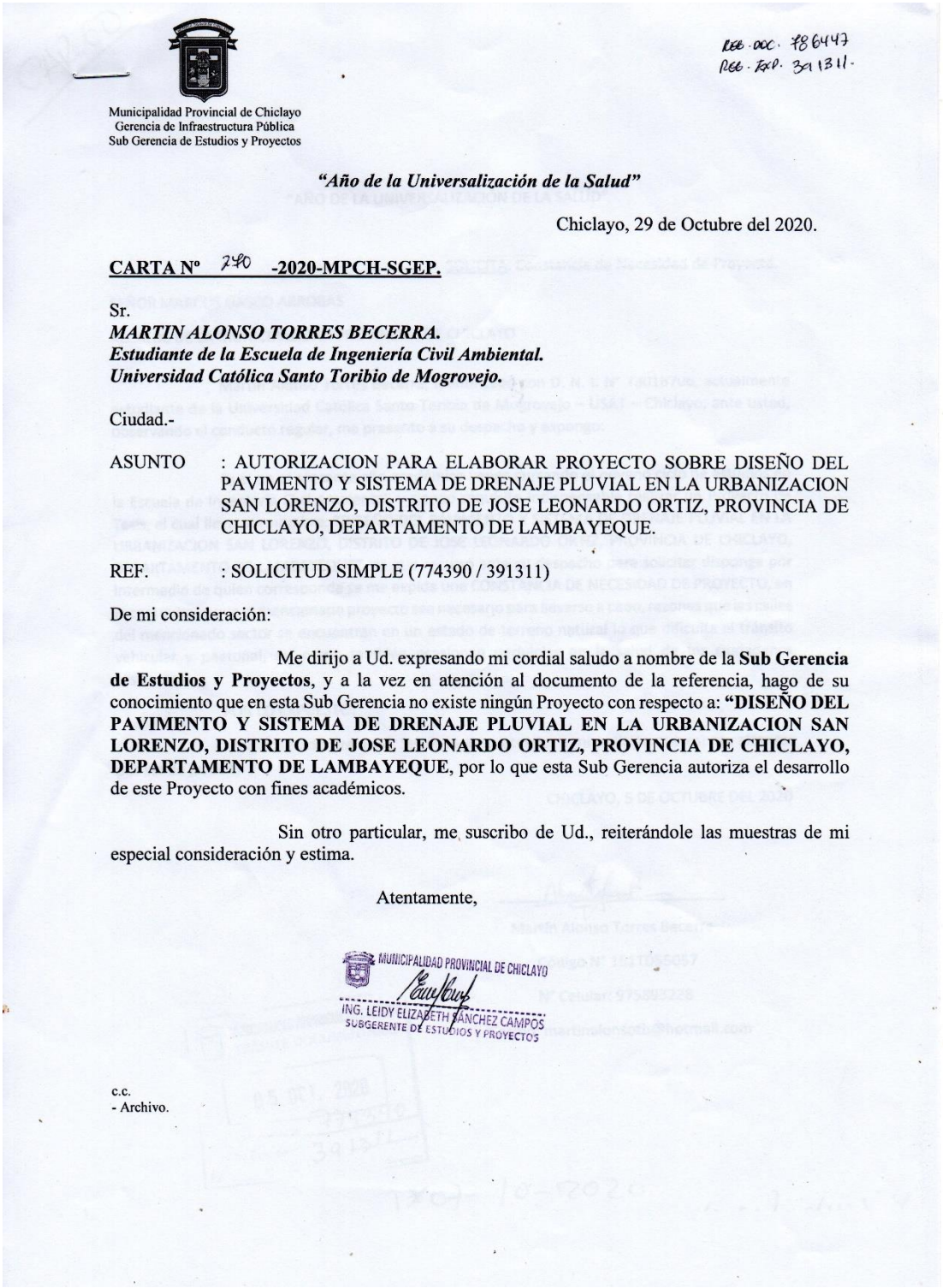
Atentamente,

Municipalidad Distrital de José L. Ortiz

Arq. H. Aníbal Vilchez Vásquez
(e) SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

c.c
Arch.
AVV/mvc

Figura N°1.4: Documento respuesta de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, acerca de la no existencia del proyecto.



Municipalidad Provincial de Chiclayo
Gerencia de Infraestructura Pública
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

Reg. Doc. 786447
Reg. Exp. 391311

"Año de la Universalización de la Salud"

Chiclayo, 29 de Octubre del 2020.

CARTA Nº 280 -2020-MPCH-SGEP.

Sr.
MARTIN ALONSO TORRES BECERRA.
Estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental.
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Ciudad.-

ASUNTO : AUTORIZACION PARA ELABORAR PROYECTO SOBRE DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACION SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

REF. : SOLICITUD SIMPLE (774390 / 391311)

De mi consideración:

Me dirijo a Ud. expresando mi cordial saludo a nombre de la **Sub Gerencia de Estudios y Proyectos**, y a la vez en atención al documento de la referencia, hago de su conocimiento que en esta Sub Gerencia no existe ningún Proyecto con respecto a: **"DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACION SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**, por lo que esta Sub Gerencia autoriza el desarrollo de este Proyecto con fines académicos.

Sin otro particular, me suscribo de Ud., reiterándole las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
ING. LEIDY ELIZABETH SANCHEZ CAMPOS
SUBGERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

c.c.
- Archivo.

Figura N°1.5: Documento emitido a EPSEL para verificar el estado actual de las redes de Agua Potable y Alcantarillado.

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITA: Información del estado situacional Operativo de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado de la Urbanización San Lorenzo, Distrito de José Leonardo Ortiz.

SEÑOR Ing. Arturo Colchado Bolívar Gerente General de EPSEL S.A.

Martín Alonso Torres Becerra, identificado con D. N. I. N° 73016706, actualmente estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – USAT – Chiclayo, ante usted, observando el conducto regular, me presento a su despacho y expongo:

Que, en el presente año académico vengo cursando el noveno ciclo de estudios en la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, y para cumplir con el desarrollo de mi Proyecto de Tesis, el cual lleva por nombre: "DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACION SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE", motivo por el cual solicito a usted INFORMACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL OPERATIVO DE LAS REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO de la Urbanización San Lorenzo, la cual necesito para poder cumplir con un requisito indispensable para la presentación de mi Proyecto de Tesis.

POR LO EXPUESTO:

Mucho agradeceré a Ud. Señor Ing. Arturo Colchado Bolívar, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

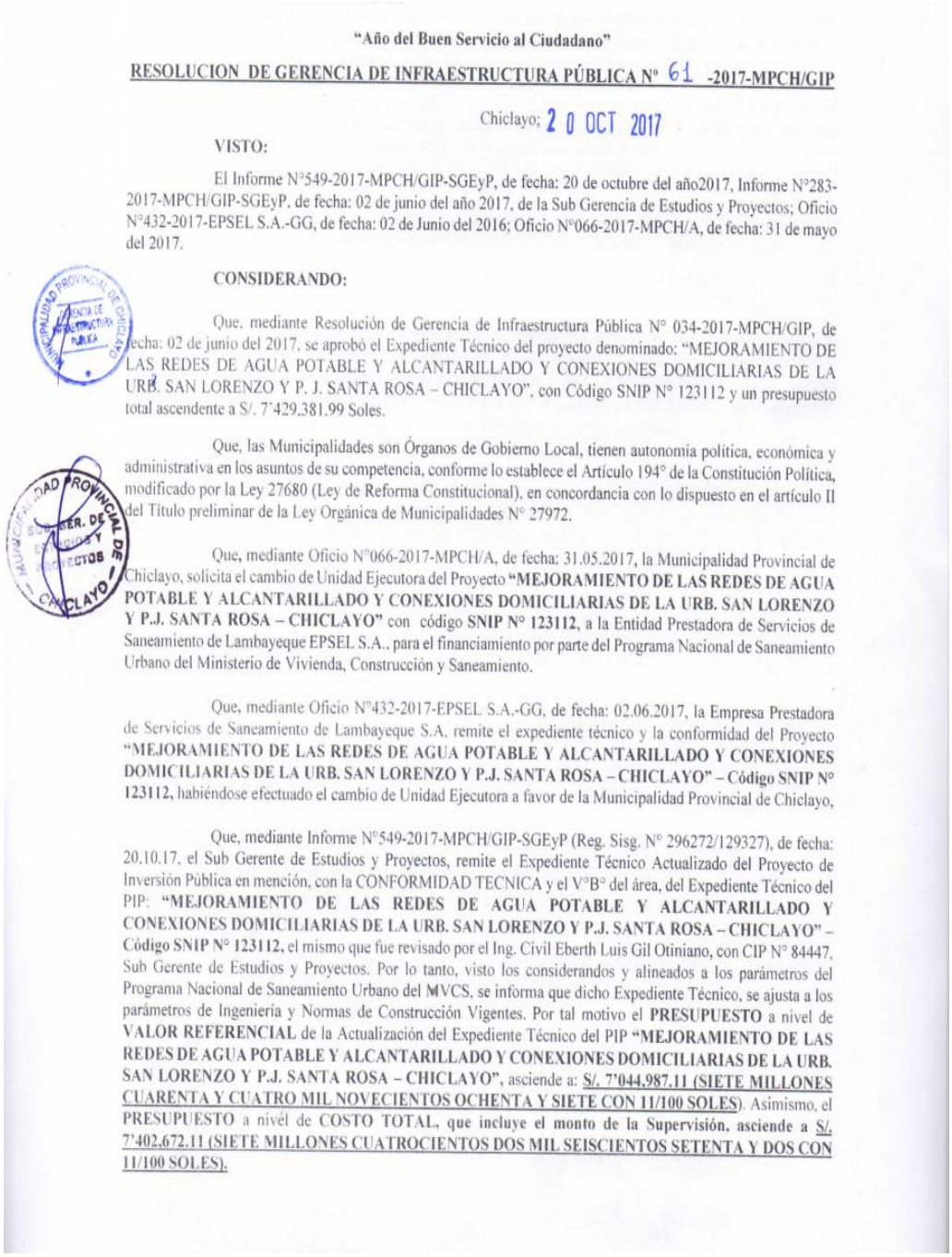
CHICLAYO, 1 DE OCTUBRE DEL 2020

Alonso Torres B

Martín Alonso Torres Becerra

Código N° 151TD55057

Figrua N°1.6: Documento que evidencia el proyecto de Mejoramiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado en la Urbanización San Lorenzo.



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

RESOLUCION DE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Nº 61 -2017-MPCH/GIP

Chiclayo; 20 OCT 2017

VISTO:

El Informe N°549-2017-MPCH/GIP-SGEyP, de fecha: 20 de octubre del año2017, Informe N°283-2017-MPCH/GIP-SGEyP. de fecha: 02 de junio del año 2017, de la Sub Gerencia de Estudios y Proyectos; Oficio N°432-2017-EPSEL S.A.-GG, de fecha: 02 de Junio del 2016; Oficio N°066-2017-MPCH/A, de fecha: 31 de mayo del 2017.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia de Infraestructura Pública N° 034-2017-MPCH/GIP, de fecha: 02 de junio del 2017, se aprobó el Expediente Técnico del proyecto denominado: "MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA URB. SAN LORENZO Y P. J. SANTA ROSA – CHICLAYO", con Código SNIP N° 123112 y un presupuesto total ascendente a S/. 7'429,381.99 Soles.

Que, las Municipalidades son Órganos de Gobierno Local, tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, conforme lo establece el Artículo 194° de la Constitución Política, modificado por la Ley 27680 (Ley de Reforma Constitucional), en concordancia con lo dispuesto en el artículo II del Título preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

Que, mediante Oficio N°066-2017-MPCH/A, de fecha: 31.05.2017, la Municipalidad Provincial de Chiclayo, solicita el cambio de Unidad Ejecutora del Proyecto **"MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA URB. SAN LORENZO Y P.J. SANTA ROSA – CHICLAYO"** con código **SNIP N° 123112**, a la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque EPSEL S.A., para el financiamiento por parte del Programa Nacional de Saneamiento Urbano del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Que, mediante Oficio N°432-2017-EPSEL S.A.-GG, de fecha: 02.06.2017, la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A. remite el expediente técnico y la conformidad del Proyecto **"MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA URB. SAN LORENZO Y P.J. SANTA ROSA – CHICLAYO" – Código SNIP N° 123112**, habiéndose efectuado el cambio de Unidad Ejecutora a favor de la Municipalidad Provincial de Chiclayo,

Que, mediante Informe N°549-2017-MPCH/GIP-SGEyP (Reg. Sisg. N° 296272/129327), de fecha: 20.10.17, el Sub Gerente de Estudios y Proyectos, remite el Expediente Técnico Actualizado del Proyecto de Inversión Pública en mención, con la CONFORMIDAD TECNICA y el V°B° del área, del Expediente Técnico del PIP: **"MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA URB. SAN LORENZO Y P.J. SANTA ROSA – CHICLAYO" – Código SNIP N° 123112**, el mismo que fue revisado por el Ing. Civil Eberth Luis Gil Otiniano, con CIP N° 84447, Sub Gerente de Estudios y Proyectos. Por lo tanto, visto los considerandos y alineados a los parámetros del Programa Nacional de Saneamiento Urbano del MVCS, se informa que dicho Expediente Técnico, se ajusta a los parámetros de Ingeniería y Normas de Construcción Vigentes. Por tal motivo el **PRESUPUESTO** a nivel de **VALOR REFERENCIAL** de la Actualización del Expediente Técnico del PIP **"MEJORAMIENTO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA URB. SAN LORENZO Y P.J. SANTA ROSA – CHICLAYO"**, asciende a: **S/. 7'044,987.11 (SIETE MILLONES CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE CON 11/100 SOLES)**. Asimismo, el PRESUPUESTO a nivel de **COSTO TOTAL, que incluye el monto de la Supervisión, asciende a S/. 7'402,672.11 (SIETE MILLONES CUATROCIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS CON 11/100 SOLES).**

ANEXO N°2: URBANIZACIÓN SAN LORENZO

a. Ubicación de la Urbanización San Lorenzo

Figura N°2.1: Ubicación de la Urbanización San Lorenzo dentro del distrito de José Leonardo Ortiz

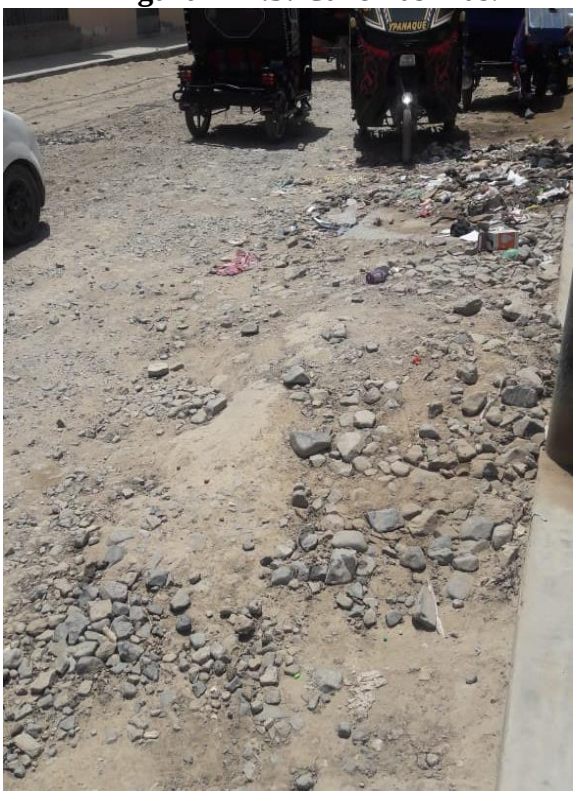
Fuente: Google Earth

Figura N°2.2: Área de la zona del proyecto.

Fuente: Google Earth

b. Panel fotográfico de la situación actual de las calles en la Urbanización San Lorenzo.

Figura N°2.3: Calle Las Eras.



Fuente: Propia.

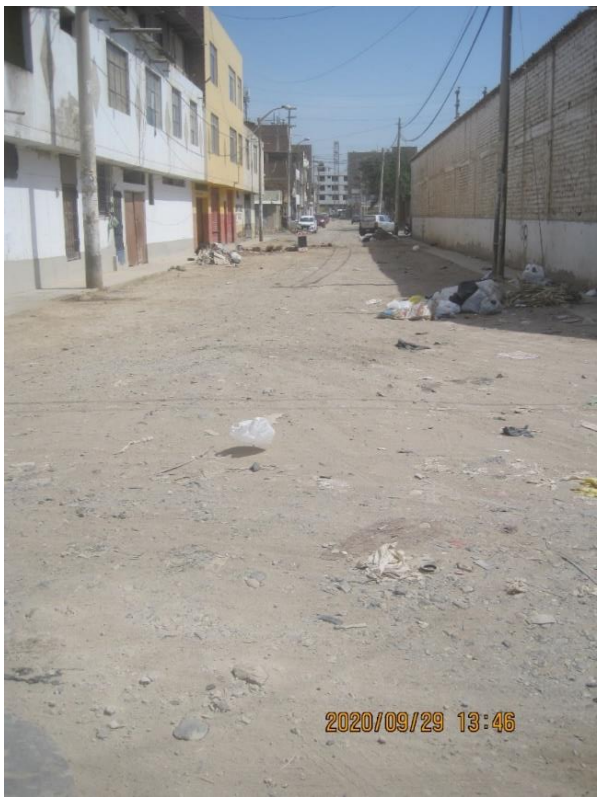
Figura N°2.4: Calle Tahuantinsuyo.

Fuente: Propia.

Figura N°2.5: Calle San Pedro.

Fuente: Propia.

Figura N°2.6: Calle Chongoyape.



Fuente: Propia.

Figura N°2.7: Calle Tahuantinsuyo.

Fuente: Propia.

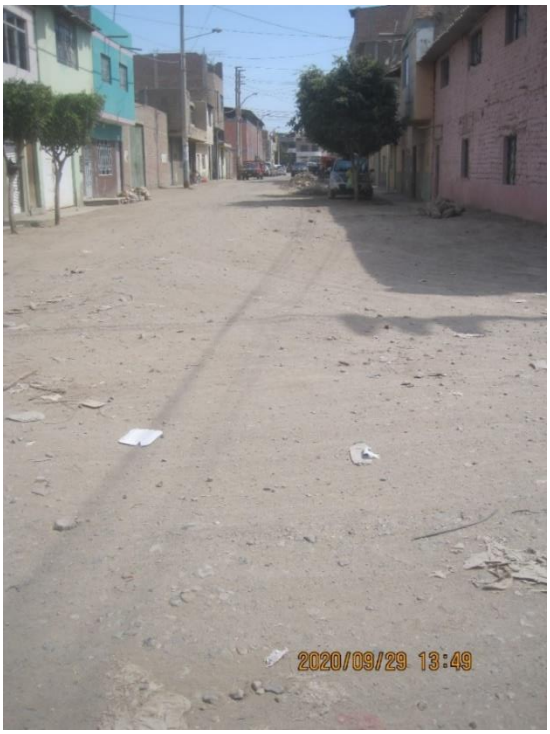
Figura N°2.8: Calle Lambayeque.

Fuente: Propia.

Figura N°2.9: Calle Cascadas.

Fuente: Propia.

Figura N°2.10: Calle Mórrope.



Fuente: Propia.

Figura N°2.11: Montículos de basura acumulados en las calles de la Urbanización San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Figura N°2.12: Montículos de basura acumulados en las calles de la Urbanización San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Figura N°2.13: Polvareda emitida con el tránsito de vehículos a través de las calles de la Urbanización San Lorenzo.

Fuente: Propia.

Figura N°2.14: Polvareda emitida con el tránsito de vehículos a través de las calles de la Urbanización San Lorenzo.

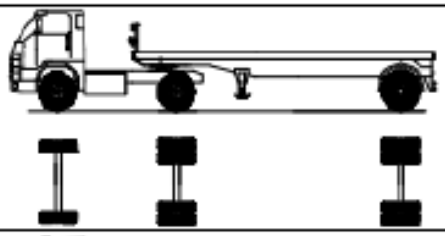
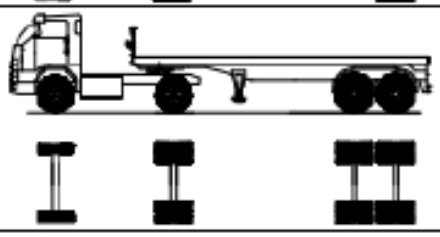
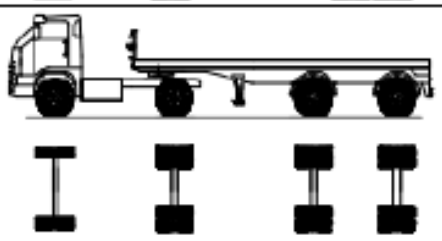
Fuente: Propia.

Figura N°2.15: Empozamiento de aguas pluviales durante periodo de lluvias.

Fuente: Propia.

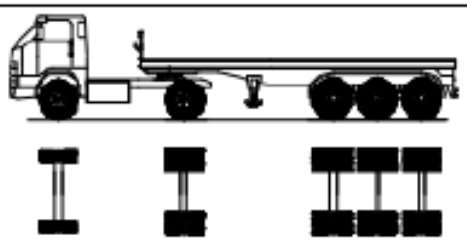
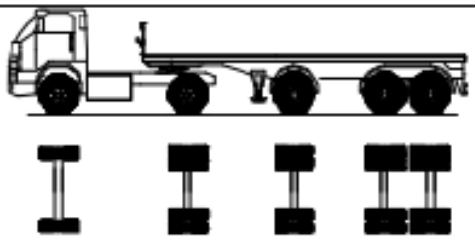
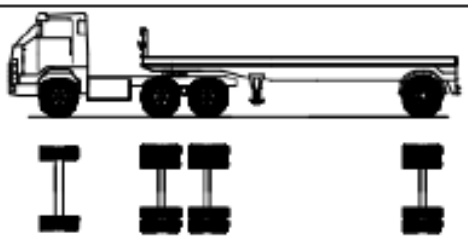
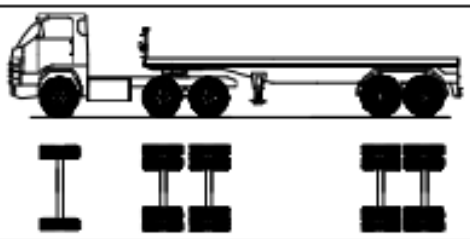
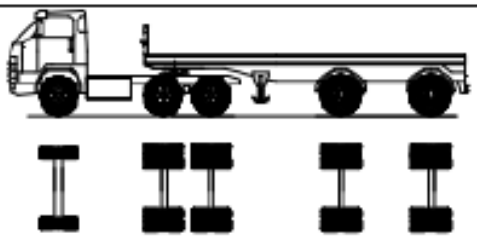
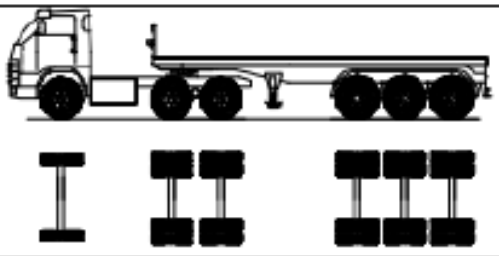
ANEXO N°3: ESTUDIO DE TRÁFICO

Tabla N°3.1: 1° Tabla de pesos y medidas de vehículos pesados.

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configu-ración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)					Peso bruto máx. (t)
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°	4°	
C2		12,30	7	11	---	---	---	18
C3		13,20	7	18	---	---	---	25
C4		13,20	7	23[1]	---	---	---	30
8x4		13,20	7+7[5]	18	---	---	---	32
T2S1		20,50	7	11	11	---	---	29
T2S2		20,50	7	11	18	---	---	36
T2Se2		20,50	7	11	11	11	---	40

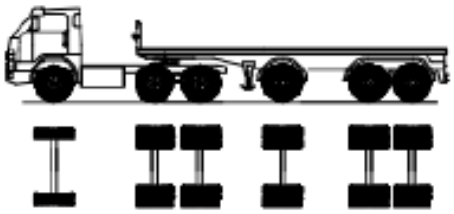
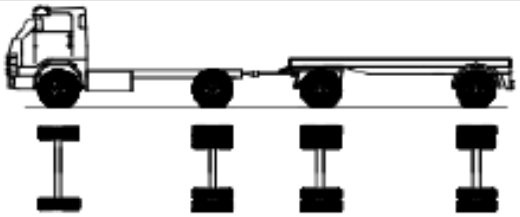
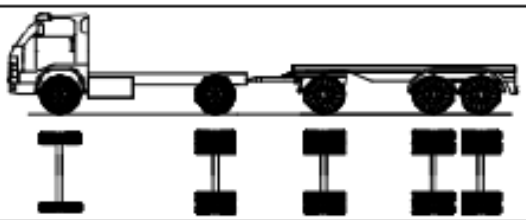
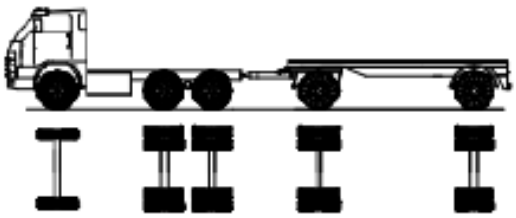
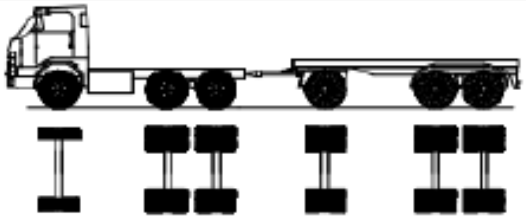
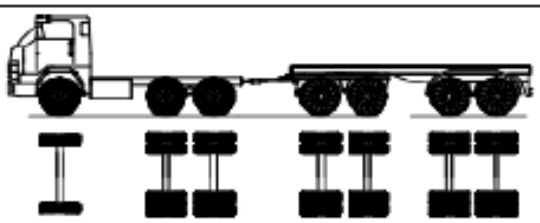
Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos - MTC.

Tabla N°3.2: 2° Tabla de pesos y medidas de vehículos pesados.

Configu-ración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)					Peso bruto máx. (t)
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º	4º	
T2S3		20,50	7	11	25	---	---	43
T2Se3		20,50	7	11	11(4)	18	---	47
T3S1		20,50	7	18	11	---	---	36
T3S2		20,50	7	18	18	---	---	43
T3Se2		20,50	7	18	11	11	---	47
T3S3		20,50	7	18	25	---	---	48(2)

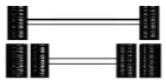
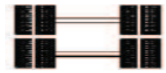
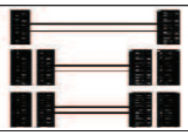
Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos - MTC.

Tabla N°3.3: 3° Tabla de pesos y medidas de vehículos pesados.

Configu-ración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)					Peso bruto máx. (t)
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°	4°	
T3Se3		20,50	7	18	11[4]	18	---	48[2]
C2R2		23,00	7	11	11	11	---	40
C2R3		23,00	7	11	11	18	---	47
C3R2		23,00	7	18	11	11	---	47
C3R3		23,00	7	18	11	18	---	48[2]
C3R4		23,00	7	18	18	18	---	48[2]

Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos - MTC.

Tabla N°3.4: 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	

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Tabla N°3.5: Factor de ajuste por presión de neumáticos (Fp)

FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO (Fp) PARA EJES EQUIVALENTES (EE)

Espesor de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contacto del Neumático (PCN) en psi PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (psi)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.36	1.80	2.31	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Nota:

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): está referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehiculo pesado.
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehiculo pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el Factor de Ajuste igual al espesor de 50 mm.

Fuente : Elaboración propia, en base a correlaciones con la Figura IV-4 EAL Adjustment Factor for Tire Pressures del Manual MS-1 del Instituto del Asfalto.

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Tabla N°3.6: EE (día-carril)

Parámetros	Descripción
Nrep de EE 8.2t	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
$EE_{día\text{-}carril}$	**$EE_{día\text{-}carril}$** = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación: **$EE_{día\text{-}carril} = IMDp_i \times Fd \times Fc \times Fvp_i \times Fp_i$** donde: IMDp: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i) Fd: Factor Direccional Fc: Factor Carril de diseño Fvp: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado. Fp: Factor de Presión de neumáticos
Fca	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado
365	Número de días del año
Σ	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Tabla N°3.7: Clasificación de caminos según número de repeticiones de EE.

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T_{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T_{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T_{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE
T_{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T_{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T_{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T_{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T_{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T_{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T_{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T_{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T_{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T_{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE
T_{P15}	> 30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Tabla N°3.8: Conteo vehicular - Día 1.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Lunes	10	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	8	5	15	1	0	0	7	5	0	0	0	0	0
	S	5	7	14	0	0	0	5	3	0	0	0	0	1
07:00 - 08:00 am	E	12	7	10	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1
	S	10	5	8	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1
08:00 - 09:00 am	E	15	8	17	1	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	S	12	7	14	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1
09:00 - 10:00 am	E	25	15	28	0	1	0	5	6	0	0	0	0	1
	S	18	13	29	0	1	0	5	4	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	25	22	27	1	0	0	8	4	0	0	0	0	1
	S	16	19	25	1	0	0	5	4	0	0	0	0	1
11:00 - 12:30 am	E	21	15	26	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
	S	24	19	22	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
12:30 - 01:30 pm	E	18	13	16	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	14	12	18	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
02:30 - 03:30 pm	E	15	11	20	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	S	15	10	17	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	17	12	15	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	9	10	16	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	13	13	20	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	16	10	16	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	169	121	194	3	1	0	64	19	0	0	0	0	3
	S	139	112	179	1	1	0	52	13	0	0	0	0	5
	AMBOS	**308**	**233**	**373**	**4**	**2**	**0**	**116**	**32**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.9: Conteo vehicular – Día 2.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Martes	11	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	7	8	7	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0
	S	8	2	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1
07:00 - 08:00 am	E	15	8	14	0	0	0	6	1	0	0	0	0	1
	S	10	5	12	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0
08:00 - 09:00 am	E	11	15	16	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0
	S	10	12	15	0	0	0	6	6	0	0	0	0	1
09:00 - 10:00 am	E	15	11	2	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	S	7	9	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	21	7	6	1	0	0	5	2	0	0	0	0	0
	S	10	12	6	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
11:00 - 12:30 am	E	23	15	28	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	S	20	13	22	0	1	0	5	4	0	0	0	0	1
12:30 - 01:30 pm	E	13	14	11	0	0	0	11	0	0	0	0	0	1
	S	22	10	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
02:30 - 03:30 pm	E	3	9	14	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0
	S	12	9	9	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	14	11	13	0	1	0	8	1	0	0	0	0	0
	S	10	12	25	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	21	20	18	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	16	5	14	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	143	118	129	2	1	0	63	10	0	0	0	0	2
	S	125	89	126	1	3	0	46	19	0	0	0	0	3
	AMBOS	**268**	**207**	**255**	**3**	**4**	**0**	**109**	**29**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.10: Conte Vehicular – Día 3.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Miércoles	12	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	7	2	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	S	6	5	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00 am	E	10	8	11	1	0	0	10	1	0	0	0	0	1
	S	9	7	20	0	0	0	3	7	0	0	0	0	1
08:00 - 09:00 am	E	12	10	8	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	16	10	10	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
09:00 - 10:00 am	E	14	9	14	1	0	0	6	4	0	0	0	0	1
	S	11	15	7	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	20	15	4	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	12	14	11	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1
11:00 - 12:30 am	E	18	11	24	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	20	10	19	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
12:30 - 01:30 pm	E	14	23	10	0	0	0	9	0	0	0	0	0	1
	S	13	9	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1
02:30 - 03:30 pm	E	15	17	20	1	0	0	7	1	0	0	0	0	0
	S	16	11	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	18	17	12	0	1	0	4	1	0	0	0	0	0
	S	11	8	20	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	21	17	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	15	13	9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	149	129	126	4	2	0	66	11	0	0	0	0	3
	S	129	102	120	0	1	0	37	10	0	0	0	0	3
	AMBOS	**278**	**231**	**246**	**4**	**3**	**0**	**103**	**21**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.11: Conteo vehicular – Día 4.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Jueves	13	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	4	4	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1
	S	7	8	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
07:00 - 08:00 am	E	12	9	13	2	0	0	7	4	0	0	0	0	0
	S	7	6	20	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1
08:00 - 09:00 am	E	15	8	10	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0
	S	13	4	12	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0
09:00 - 10:00 am	E	16	15	3	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0
	S	10	12	8	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	11	8	12	0	1	0	4	4	0	0	0	0	0
	S	6	14	5	0	0	0	7	4	0	0	0	0	0
11:00 - 12:30 am	E	21	20	17	0	0	0	6	0	0	0	0	0	1
	S	16	19	24	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0
12:30 - 01:30 pm	E	17	16	11	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	S	11	15	14	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
02:30 - 03:30 pm	E	14	4	9	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0
	S	7	10	10	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	17	14	21	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0
	S	20	11	14	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	18	15	14	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
	S	14	13	17	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	145	113	122	3	3	0	54	17	0	0	0	0	2
	S	111	112	129	1	1	0	56	11	0	0	0	0	2
	AMBOS	**256**	**225**	**251**	**4**	**4**	**0**	**110**	**28**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.12: Conteo vehicular – Día 5.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Viernes	14	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	4	7	9	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	S	4	3	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00 am	E	9	10	13	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	S	13	5	20	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0
08:00 - 09:00 am	E	21	14	14	2	0	0	10	5	0	0	0	0	0
	S	14	12	14	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0
09:00 - 10:00 am	E	12	13	12	0	1	0	5	3	0	0	0	0	0
	S	16	11	5	0	1	0	6	1	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	17	9	8	1	1	0	8	0	0	0	0	0	1
	S	14	10	8	2	0	0	4	3	0	0	0	0	0
11:00 - 12:30 am	E	25	19	15	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0
	S	22	18	13	0	0	0	6	0	0	0	0	0	1
12:30 - 01:30 pm	E	14	17	17	0	0	0	12	2	0	0	0	0	0
	S	20	18	14	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
02:30 - 03:30 pm	E	15	9	21	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0
	S	11	10	16	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	25	6	23	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	S	16	19	18	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	16	15	24	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	14	14	12	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	158	119	156	3	2	0	65	16	0	0	0	0	1
	S	144	120	126	2	1	0	42	10	0	0	0	0	1
	AMBOS	**302**	**239**	**282**	**5**	**3**	**0**	**107**	**26**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.13: Conteo vehicular – Día 6.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Sábado	15	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	10	5	12	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	S	8	5	9	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00 am	E	12	7	15	1	0	0	4	3	0	0	0	0	0
	S	10	5	16	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0
08:00 - 09:00 am	E	14	11	8	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
	S	17	6	10	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0
09:00 - 10:00 am	E	16	8	5	1	0	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	11	12	2	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	9	7	8	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	7	7	4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
11:00 - 12:30 am	E	13	16	18	0	2	0	8	2	0	0	0	0	0
	S	21	25	32	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
12:30 - 01:30 pm	E	15	11	11	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
	S	9	13	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
02:30 - 03:30 pm	E	10	5	12	1	0	0	8	3	0	0	0	0	0
	S	8	11	13	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	17	15	21	0	2	0	7	3	0	0	0	0	0
	S	20	7	17	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	15	14	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	S	16	11	20	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	131	99	122	3	4	0	71	15	0	0	0	0	0
	S	127	102	131	1	0	0	44	9	0	0	0	0	0
	AMBOS	**258**	**201**	**253**	**4**	**4**	**0**	**115**	**24**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.14: Conteo vehicular – Día 7.

MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OPP

FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		E-01: CA. TAHUANTINSUYO		
SENTIDO		E ←		S →
DIA Y FECHA	Domingo	16	05	2021

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
DIAGRA. VEH.														
06:00 - 07:00 am	E	3	8	2	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	S	5	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00 am	E	10	6	12	1	0	0	5	3	0	0	0	0	0
	S	6	2	13	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
08:00 - 09:00 am	E	13	12	11	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0
	S	11	7	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
09:00 - 10:00 am	E	19	12	8	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0
	S	10	11	5	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
10:00 - 11:00 am	E	11	8	13	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0
	S	20	12	11	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
11:00 - 12:30 am	E	22	15	17	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0
	S	20	22	18	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0
12:30 - 01:30 pm	E	13	15	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
	S	14	14	15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
02:30 - 03:30 pm	E	9	10	17	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	S	12	8	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
03:30 - 04:30 pm	E	16	16	11	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	S	15	9	14	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
04:30 - 06:00 pm	E	17	10	17	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
	S	19	5	12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**E**	133	112	116	3	0	0	55	10	0	0	0	0	0
	S	132	92	111	0	0	0	42	3	0	0	0	0	0
	AMBOS	**265**	**204**	**227**	**3**	**0**	**0**	**97**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3.15: Factores de corrección promedio para vehículos ligeros.

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
P001	Aguas Calientes	0.992382	0.920195	1.068743	1.075160	1.169200	1.184254	0.936857	0.879831	0.867443	1.050135	1.040737	1.010235
P002	Aguas Claras	1.120729	1.160006	1.095403	1.045593	0.973398	0.953971	0.890315	0.923189	1.050493	1.033557	1.008857	0.932598
P003	Ambo	1.035571	1.102719	1.094765	1.028035	1.011158	1.047825	1.020222	0.979908	1.031114	0.982223	0.952948	0.861338
P004	Atico	0.934263	0.764183	1.000100	1.047885	1.162355	1.221341	1.023835	0.999045	1.141732	1.095546	1.105757	0.864690
P005	Ayaviri	1.036650	0.967293	1.509918	1.121253	1.191289	1.173181	0.957975	0.883276	0.880329	0.996700	0.985409	0.865891
P006	Bagua	1.056196	1.109595	1.169597	1.102517	1.074476	1.024215	0.969664	0.949647	0.955497	1.009393	1.038757	0.876256
P007	Bujama	0.619687	0.582335	0.689777	1.018653	1.661345	1.793992	1.366112	1.514720	1.653584	1.297168	1.217959	1.012960
P039	Mocce	0.988368	0.962589	1.015888	1.097568	1.088704	1.041461	1.020978	0.914061	1.042163	1.045342	1.020761	0.906705
P040	Montalvo	0.952951	0.982183	1.081383	1.089070	1.116355	1.120768	0.979418	0.915982	1.020771	1.048732	1.025820	0.868989
P041	Mórrope	0.882757	0.924620	1.070067	1.124741	1.150790	1.169035	0.882586	0.979860	1.183850	1.101693	1.140363	0.785395
P042	Moyobamba	1.178276	1.138916	1.113240	1.051469	1.033499	0.926456	0.937374	0.928181	0.968301	0.971935	0.942950	0.938618
P043	Nazca	0.998482	0.968412	1.029348	1.054918	1.108427	1.123463	0.924936	0.902211	1.026323	1.026347	1.095925	0.896682
P044	Pacanguilla	0.951242	0.972866	1.068221	1.033149	1.067478	1.103852	0.890865	0.949958	1.131137	1.130123	1.126137	0.839516
P045	Pacra	1.110540	1.116333	1.032097	0.874611	1.126100	1.055529	0.916323	0.999696	1.066166	1.025252	1.005852	0.966826
P046	Paita	0.888620	0.846215	0.955639	1.036748	1.152649	1.146220	1.350730	1.066184	1.026845	1.105145	1.089163	0.791592
P047	Pampa Cuéllar	1.049977	0.941641	1.121317	1.130921	1.165483	1.203320	0.967152	0.740558	1.051413	1.022972	1.039633	0.914584
P048	Pampa Galera	1.049449	1.115322	1.189206	1.141811	0.953547	1.044147	0.968588	0.820661	1.029797	1.005944	1.030903	0.927163
P070	Variante de Uchumayo	0.806582	0.620889	0.956525	1.121810	1.146576	1.198611	1.096166	1.089260	1.171095	1.233508	1.129518	0.938597
P071	Vesique	0.814895	0.841455	0.958830	1.068780	1.118806	1.523528	1.020828	1.066687	1.146105	1.100048	1.096971	0.875895
P072	Virú	0.944645	0.927037	0.998822	1.021412	1.100525	1.062779	0.964774	1.053462	1.140958	1.072133	1.092897	0.861916
P073	Yauca	0.920191	0.837839	1.027747	1.055378	1.212323	1.080176	1.007029	1.015024	1.119397	1.099244	1.177167	0.866008
P074	Zarumilla	1.065796	0.985743	1.057975	1.062092	1.208126	1.037788	0.997303	0.955574	0.976400	0.987004	1.011604	1.555471

Fuente: Unidades Peaje PVN

Elaboración: OGPP

Fuente: Unidades de Peaje PVN.

Tabla N°3.16: Factores de corrección promedio para vehículos pesados.

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
P001	Aguas Calientes	1.152056	0.983990	1.013858	1.017953	1.070015	1.106987	1.066392	0.916331	0.917894	0.969064	0.893941	0.936015
P002	Aguas Claras	1.115155	1.063206	1.013084	1.026083	0.960271	0.922331	0.937617	0.980422	1.028749	1.038681	1.028577	1.013063
P003	Ambo	0.975396	1.001856	0.990894	1.022654	1.064697	1.062693	1.084708	1.012073	1.023322	0.979103	0.967478	0.903952
P004	Atico	1.002637	0.967990	1.001283	1.003859	1.053150	1.101172	1.037379	0.991104	1.041947	1.015129	0.997863	0.893016
P005	Ayaviri	1.111406	1.020008	1.264724	1.017185	1.063508	1.094743	1.004545	0.957472	0.973269	0.988975	0.952043	0.872650
P006	Bagua	1.037192	1.038676	1.064756	1.480583	1.035709	0.969377	0.989694	0.951046	1.010844	1.004341	1.005912	0.935287
P007	Bujama	1.023799	0.990646	1.008912	1.029835	1.062501	1.084767	1.057903	1.020938	1.063802	1.008891	1.009929	1.060760
P008	Camaná	0.987878	0.918781	0.980818	1.024526	1.076158	1.138937	1.059435	0.986145	1.048190	1.025378	1.012327	0.919004
P034	Ilo	1.014983	0.977024	0.976785	1.069421	1.036196	1.093447	1.019384	1.045911	0.991919	1.027302	0.989154	0.883206
P035	Jahuay Chincha	1.044326	1.016959	1.028146	1.000172	1.035235	1.059892	1.016620	1.004540	1.012376	0.970028	1.011518	0.897131
P036	Lunahuaná	1.117705	1.074653	1.072419	1.064922	0.861465	1.070093	1.031545	1.036390	0.998830	0.907237	0.935730	1.045576
P037	Marcona	1.049281	0.999218	0.968928	1.065838	1.084418	1.012221	1.025558	1.108298	0.974742	0.978969	0.932855	1.025148
P038	Matarani	0.844686	0.760509	0.932370	1.136254	1.155390	1.188635	1.161362	1.144690	1.132786	1.090607	1.133596	1.338546
P039	Mocce	0.999739	1.029667	1.110047	1.122763	1.035493	0.963260	0.993512	0.915971	1.082418	1.019173	1.003934	0.917786
P040	Montalvo	1.018973	0.986837	1.004121	1.020575	1.025752	1.081602	1.033640	0.996394	1.049480	1.025485	1.010318	0.880087
P041	Mórrope	0.949054	0.951983	1.014531	1.078873	1.068757	1.029589	1.013005	0.994290	1.043866	1.056761	1.045365	0.906838
P042	Moyobamba	1.100681	0.996518	1.015998	1.076312	1.055468	0.988711	0.990681	0.944552	0.961954	0.980645	0.964170	0.987785
P071	Vesique	0.935848	0.938301	0.989097	1.093545	1.098104	1.454017	1.045259	1.008173	1.062021	1.020666	0.998231	0.906764
P072	Virú	0.965911	0.947022	1.001504	1.074519	1.095366	1.012392	1.042734	1.006210	6.945909	0.999724	0.998837	0.906233
P073	Yauca	1.028696	0.991589	1.031376	1.028534	1.081314	1.020634	1.048597	0.993168	1.040947	1.005764	0.996853	0.892818
P074	Zarumilla	0.951598	0.871844	0.961710	0.977700	1.136449	0.959047	0.988594	1.046416	1.012343	1.085088	1.196038	1.754950

Fuente: Unidades Peaje PVN_OGPP

Elaboración: OGPP

Fuente: Unidades de Peaje PVN.

PANEL FOTOGRÁFICO - ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR
E-01: CA. TAHUANTINSUYO

Imagen N°3.1: CAMION (2E)

Fuente: Propia.

Imagen N°3.2: CAMION (3E)

Fuente: Propia.

Imagen N°3.4: SEMI TRAYLER T3S3

Fuente: Propia.

ANEXO N°4: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1. GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio.

Como parte del desarrollo de la Tesis: "DISEÑO DE PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO – DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE ". Se establece que se debe de realizar el levantamiento topográfico para el diseño definitivo.

El objetivo de este Informe de Topografía es proporcionar toda la información necesaria para efectuar los diseños que demandó la elaboración del presente estudio.

1.2 Ubicación del área de estudio

El Proyecto está ubicado en el departamento de LAMBAYEQUE, Región LAMBAYEQUE. Provincia de CHICLAYO distro de JOSÉ LEONARDO ORTIZ de la URB. SAN LORENZO.

2. PLAN DE TRABAJO

La ejecución de los trabajos topográficos ha comprendido las siguientes etapas:

- Etapa Preliminar.
- Etapa de Trabajo de Campo.
- Etapa de Gabinete.

3. ETAPA PRELIMINAR

Esta etapa ha comprendido los siguientes trabajos preliminares:

- Recopilación de información existente
- Recopilación de puntos geodésicos **BM** auxiliares.
- Reconocimiento del terreno (zona que abarca el proyecto).

3.1 Recopilación de información existente

Se han obtenido:

- Croquis elaborado inicialmente por el equipo técnico.

3.2 Reconocimiento del terreno

Con la información obtenida se ha efectuado un reconocimiento del área del proyecto ubicada en la Provincia de CHICLAYO – distrito de JOSÉ LEONARDO ORTIZ.

4. ETAPA DE TRABAJOS DE CAMPO

Se utilizó el **WGS 84**, en el levantamiento topográfico

Se ha realizado los trabajos de campo siguientes:

- Proceso de levantamiento topográfico.
- Mediciones angulares
- Mediciones de distancias.
- Nivelación
- Poligonal Principal.

4.1 Proceso de levantamiento Topográfico

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se ha marcado un Punto Topográfico en la vereda de Calle Taymi.

El levantamiento topográfico se ha realizado tomando como **B.M. N°01** situado en la intersección del Av. Cal. LOS LABRADORES y la Cal. TAYMI, la cota de 32.00 m.s.n.m**.**, ubicado con un G.P.S. Navegador de primer Orden, el cual tiene las siguientes coordenadas:

- **ESTE =** 0627910.861
- **NORTE =** 9252428.576

CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS COTAS DE LOS 02 BM

		COORDENADAS UTM	
BM	**COTA (msnm)**	**ESTE**	**NORTE**
01	32.005	627910.861	9252428.576
02	31.865	627786.542	9252437.833

4.2 Poligonal Principal

La realización del Diseño del Proyecto de Tesis: " DISEÑO DE PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL- EN URB. SAN LORENZO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ- CHICLAYO- LAMBAYEQUE ". Se establece que se debe de realizar el levantamiento topográfico para el diseño definitivo. y su construcción posterior, son trabajos que se apoyarán en una Poligonal Principal, que es el eje de cada punto proyectado para los diferentes detalles de las calles.

4.3 Instrumentos utilizados

Estación Total Leica Plus TS06

- Teodolito y distanciómetro electrónicos, en una sola unidad.
- Estación total que trabaja en toda condición ambiental y en cualquier parte del mundo.
- Alcance: Con 01 prisma hasta 3,000 m.
- Mediciones especiales: Medición de elevación remota, para obtener la elevación de un punto en que es imposible establecer el prisma de blanco.
- Precisión ±(2mm + 2ppm). Como distanciómetro utilizando el prisma.
- Puerto de salida rs232 e infrarrojos sin cable para cartera electrónica externa y/o sistemas computarizados.
- Duración de las baterías: 4.2 horas por cada batería (ni-mh) larga duración, se entrega 02 unidades para un total de duración de 8.4 horas de mediciones continuas como distanciómetro.
- 45 horas continúas por cada batería, para medición de ángulos solamente.
- Temperatura de trabajo de -20°c a +50°c
- Peso del instrumento incluida la batería, 5.1 kg. Y dimensiones 336 x 184 x 174mm.
- Puntero láser visible el cual permite visualizar con mayor exactitud el punto que se está midiendo.

4.4 Otros Equipos

- Jalones
- Trípode

- 02 Prismas
- Winchas, Flexometros.
- 03 Walky Talky
- G.P.S. GARMIN

4.5 Equipo de gabinete

- Computadora Dual Core i7

4.6 Mediciones de la poligonal principal

Para el cálculo de la Poligonal Principal se han efectuado las siguientes mediciones angulares y de distancias:

- Medición de direcciones horizontales (ángulos horizontales).
- Medición de distancias zenitales (ángulos verticales).
- Medición electrónica de distancias (distancias inclinadas).

4.7 Medición de Puntos Taquimétricos

Luego de realizar las mediciones de la Poligonal de Apoyo, se pasó a la posterior realización del levantamiento de detalles taquimétricos, utilizando la Estación total, la cual nos dio las lecturas de coordenadas de todos los puntos físicos del terreno para su posterior edición en el formato CAD.

5. TRABAJOS DE GABINETE

5.1 Procesamiento de la información de campo

La información tomada en el campo fue transmitida al programa de cálculos de topografía.

Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se ha utilizado una hoja de cálculo Excel que permitió tener la información con el siguiente formato.

N° Punto	Norte	Este	Elevación	Descripción

Lo que hizo posible utilizar el programa “Colector de Datos”, rutina hecha en Autolisp, para efecto de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma “Auto CAD” para la confección de los mapas a curvas de nivel.

5.2 Confección del plano de curvas de nivel

Luego de los pasos anteriores, con el uso del programa “**Civil 3D 2022**”, se procesaron los datos para la elaboración del “Plano Curvas de Nivel”, de acuerdo con las necesidades del Proyecto.

De esta manera se confeccionaron los planos en una plataforma que consideramos estándar como es el **AUTOCAD**.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo mejor posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

Se ubicaron puntos de control (**ESTACIONES (BMs**) para la zona de estudio y su posterior utilización en la realización de las obras, representados en los planos, y son detallados en las fichas que vienen a continuación:

FICHA N° 01

FICHA DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL DE PUNTOS TOPOGRÁFICOS

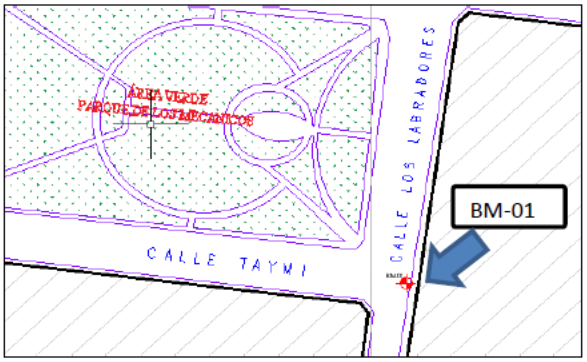
TESIS:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO OTRIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO Chiclayo - Perú

TESISTA: MARTÍN ALONSO TORRES BECERRA
ASESOR: *ANGEL ALBERTO LORREN PALOMINO*
FECHA DE ELABORACION: NOVIEMBRE 2021

ESTACION O BENCH MARK	UBICACIÓN	
BM - 01	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
	PROVINCIA:	CHICLAYO
	DISTRITO:	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
	LOCALIDAD:	URB. SAN LORENZO

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
LATITUD:	LONGITUD:	ELIPSOIDE:	
83°13'30.2988"S	71°14'32.2328"O	WGS-84 (X) PSAD-56 ( )	ALTITUD:
COORDENADAS U.T.M.			COTA ABSOLUTA (msnm)
NORTE:	ESTE:	ZONA UTM:	32.005
9252428.576	627910.861	17 N	

CROQUIS DE UBICACIÓN



VISTA FOTOGRAFICA

DESCRIPCION DEL PUNTO TOPOGRÁFICO

EL BM-01 -Se ubica a lado de la vereda en la Calle Los Libertadores e intersección con la calle Taymi, en la Urb. San Lorenzo . Está colocada con un clavo de acero y demarcado con pintura de color roja, COTA DE 32.005 m.s.n.m. y SE ENCUENTRA DENTRO DEL AREA DE LA OBRA A EJECUTAR.

FICHA N° 02

FICHA DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL DE PUNTOS TOPOGRÁFICOS

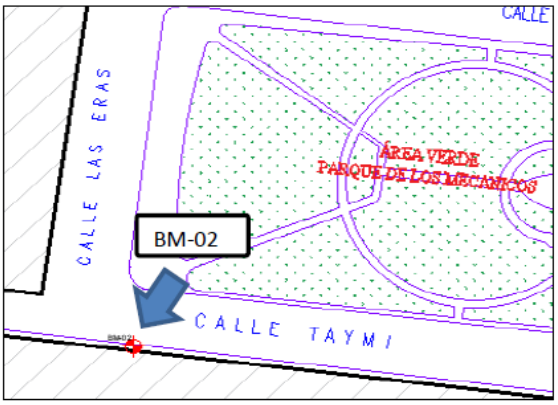
TESIS:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO OTRIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO Chiclayo - Perú

TESISTA: MARTÍN ALONSO TORRES BECERRA
ASESOR: *ANGEL ALBERTO LORREN PALOMINO*
FECHA DE ELABORACION: NOVIEMBRE 2021

ESTACION O BENCH MARK	UBICACIÓN	
BM - 02	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
	PROVINCIA:	CHICLAYO
	DISTRITO:	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
	LOCALIDAD:	URB. SAN LORENZO

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
LATITUD:	LONGITUD:	ELIPSOIDE:	
83°13'31.2672"S	71°15'05.2984"O	WGS-84 (X) PSAD-56 ( )	ALTITUD:
COORDENADAS U.T.M.			COTA ABSOLUTA (msnm)
NORTE:	ESTE:	ZONA UTM:	31.865
9252437.833	627786.542	17 N	

CROQUIS DE UBICACIÓN



VISTA FOTOGRAFICA

DESCRIPCION DEL PUNTO TOPOGRÁFICO

EL BM-02 -Se ubica a en la vereda de la Calle Taymi, en la Urb. San Lorenzo . Está colocada con un clavo de acero y demarcado con pintura de color roja, COTA DE 31.865 m.s.n.m. y SE ENCUENTRA DENTRO DEL AREA DE LA OBRA A EJECUTAR.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La zona en estudio es en su mayor extensión llana, con pendientes menores al 2%, a excepción del Av. Augusto B. Leguía, que presenta pendientes medianas.
- Las curvas se encuentran espaciadas cada 0.25m, con respecto a las cotas.
- La menor cota ubicada dentro del área fue de 31.526 y la mayor fue de 32.751.
- Se determinaron 02 BM's, los cuales se presentan a continuación:

BM	COTA (msnm)	ESTE	NORTE
01	32.005	627910.861	9252428.576
02	31.865	627786.542	9252437.833

- Se recomienda realizar el replanteo topográfico, previo a la ejecución de obras, con el fin de compatibilizar la información otorgada en el Expediente Técnico con lo encontrado en campo.
- Se recomienda que ante cualquier incompatibilidad tener como referencia el estudio topográfico realizado por el Contratista, verificado por el Supervisor de obra. Esto debido a que el presente estudio se ha realizado en el año 2021.

Tabla N°4.1: PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

NORTE	ESTE	COTA M.S.N.M	DESCRIPCION
9252428.58	627910.862	32.005	BM1
9252437.83	627786.542	31.865	BM2
9252422.63	627898.939	32.117	ESQ
9252446.5	627581.379	32.421	TD
9252370.27	627895.054	32.589	ESQ
9252420.3	627902.538	32.026	VER
9252424.01	627899.706	31.975	VER
9252438.14	627897.27	31.941	VER
9252438.13	627897.28	31.941	VER
9252439.07	627898.669	31.962	VER
9252440.97	627899.796	31.984	VER
9252427.29	627907.711	32.048	BZ
9252561.87	627408.388	32.42	ESQ
9252419.82	627901.078	32.166	ESQ
9252426.56	627891.08	32.048	POT
9252425.98	627911.124	32.006	POT
9252417.18	627909.683	32.068	POT
9252399.7	627908.766	32.444	POT
9252415.77	627901.64	32.207	POT

9252354.78	627894.884	32.839	E-1
9252562.76	627408.16	32.402	TD
9252404.18	627900.815	32.13	POT
9252373.36	627896.669	32.482	POT
9252369.56	627896.126	32.507	VER
9252383.2	627897.854	32.36	POT
9252364.67	627900.058	32.662	BZ
9252399.56	627908.811	32.453	BZ
9252413.49	627910.838	32.223	TA
9252415.25	627911.17	32.232	TD
9252379.8	627896.578	32.541	TD
9252419.47	627911.174	32.168	TD
9252419.89	627911.912	32.198	TA
9252385.74	627897.441	32.495	TD
9252386.33	627897.535	32.463	TA
9252427	627912.499	32.194	TA
9252388.42	627897.637	32.487	TA
9252426.43	627912.539	32.202	TD
9252387.86	627897.662	32.494	TD
9252436.57	627913.703	32.158	TD
9252392.24	627898.18	32.459	TD
9252392.62	627898.257	32.461	TA
9252435.35	627913.542	32.173	TA
9252396.39	627899.009	32.223	TA
9252399.99	627899.372	32.226	TA
9252445.38	627914.863	32.133	TA
9252406.6	627900.334	32.21	TA
9252411.5	627900.816	32.206	TA
9252412.59	627900.776	32.231	TA
9252444.97	627914.721	32.135	TA
9252445.02	627914.828	32.135	TD
9252396.86	627899.094	32.234	TD
9252399.65	627899.362	32.23	TD
9252406.13	627900.191	32.214	TD
9252412.27	627900.727	32.214	TD
9252423.75	627893.579	32.1	TD
9252424.32	627888.857	32.067	TD
9252425.13	627880.668	32.059	TD
9252426.17	627873.873	32.028	TD
9252427.66	627863.725	32.123	TD
9252427.65	627861.684	32.116	TA
9252426.21	627873.399	32.013	TA
9252425.32	627881.196	32.046	TA
9252424.84	627883.861	32.051	TA
9252427.16	627870.194	32.059	POT

9252424.01	627899.674	31.974	ASF
9252475.32	627863.586	32.04	PA1
9252435.65	627971.075	32.147	EJE
9252498.99	627906.838	32.076	VER
9252502.69	627906.184	31.917	VER
9252451.32	627788.708	31.993	VER
9252456.69	627785.762	31.984	VER
9252462.28	627792.219	31.973	BZ
9252515.16	627792.861	31.98	VER
9252458.02	627798.747	32.04	VER
9252456.4	627799.632	32.04	VER
9252516.38	627793.898	31.959	VER
9252469.65	627828.252	32.04	VER
9252468.14	627828.898	32.043	VER
9252517.26	627796.558	31.97	VER
9252507.74	627797.663	31.984	VER
9252509.12	627803.701	31.995	VER
9252510.68	627804.899	31.996	VER
9252472.96	627836.749	32.027	VER
9252471.44	627837.444	32.029	VER
9252472.81	627838.447	32.035	VER
9252484.57	627837.933	32.052	VER
9252484.35	627839.679	32.058	VER
9252477.67	627839.058	32.061	VER
9252479.45	627839.186	32.035	VER
9252476.52	627863.522	32.038	VER
9252468.96	627864.628	32.071	VER
9252469.92	627901.281	32.087	VER
9252471.68	627901.459	32.087	VER
9252471.52	627889.046	32.108	VER
9252473.17	627889.308	32.107	VER
9252462.04	627868.728	31.9	POT
9252487.87	627872.081	31.904	POT
9252446.56	627897.865	31.968	POT
9252444.55	627897.737	32.067	POT
9252476.72	627844.845	31.831	POT
9252494.99	627817.952	31.837	POT
9252468.62	627816.361	31.88	POT
9252354.78	627894.89	32.848	A1
9252396.29	627907.513	32.287	POT
9252378.14	627905.805	32.77	POT
9252375.2	627905.159	32.84	POT
9252366.62	627890.533	32.616	POT
9252368.19	627905.735	32.937	ESQ
9252367.88	627891.8	32.651	ESQ

9252364.79	627905.349	32.94	VER
9252369.68	627896.142	32.519	VER
9252366.65	627892.116	32.556	VER
9252363.71	627912.032	32.828	POT
9252349.02	627914.815	32.792	BC
9252346.84	627914.458	32.829	BC
9252350.93	627900.206	32.587	BC
9252348.56	627900.108	32.942	BC
9252352.57	627887.364	32.749	BC
9252350.09	627886.95	32.861	BC
9252354.92	627869.603	32.96	BC
9252352.46	627868.703	32.871	BC
9252357.76	627849.242	33.041	BC
9252354.73	627849.252	32.968	BC
9252357.45	627829.159	32.778	BC
9252357.34	627831.682	31.797	BC
9252355.89	627860.106	31.939	FC
9252353.83	627859.683	31.808	FC
9252354.19	627872.719	31.703	FC
9252352.24	627872.462	31.885	FC
9252351.36	627894.984	31.712	FC
9252349.24	627895.531	32.003	FC
9252348.88	627914.753	31.911	FC
9252346.99	627914.52	32.243	FC
9252354	627902.537	32.857	ASF
9252362.56	627904.305	32.821	ASF
9252355.87	627888.471	32.786	ASF
9252365.07	627890.109	32.738	ASF
9252359.36	627863.55	32.912	ASF
9252366.54	627864.726	32.78	ASF
9252362.84	627837.268	32.889	ASF
9252365.85	627812.554	32.905	ASF
9252373.15	627813.766	32.807	ASF
9252378.39	627797.201	32.538	POT
9252370.52	627854.99	32.551	POT
9252370.57	627858.865	32.591	POT
9252366.61	627890.58	32.126	POT
9252363.05	627886.895	32.832	BZ
9252368.67	627881.036	32.634	TD
9252367.96	627886.026	32.671	TD
9252370.36	627869.028	32.698	TD
9252371.17	627860.905	32.586	TD
9252372.54	627850.359	32.518	TD
9252372.48	627848.777	32.53	TD
9252373.28	627848.552	32.553	PAR

9252374.19	627836.487	32.574	TD
9252374.43	627833.566	32.563	TA
9252375.13	627828.81	32.51	TA
9252372.77	627848.198	32.545	TA
9252371.23	627860.338	32.556	TA
9252371.35	627860.396	32.582	TA
9252369.06	627877.39	32.64	TA
9252367.8	627886.751	32.673	TA
9252345.75	627913.049	32.542	ASF
9252338.62	627909.951	32.569	ASF
9252348.92	627888.155	32.556	ASF
9252340.39	627885.708	32.491	ASF
9252353.29	627853.677	32.525	ASF
9252345.57	627853.147	32.442	ASF
9252347.79	627832.68	32.454	ASF
9252353.89	627832.951	32.476	ASF
9252352.62	627805.656	32.513	ASF
9252354.65	627761.808	32.591	ASF
9252360.18	627760.796	32.578	ASF
9252530.79	627789.398	31.808	E3
9252442.76	627744.508	31.975	E2
9252455.9	627721.575	32.134	ESQ
9252445.21	627720.279	32.08	ESQ
9252450.09	627767.276	31.917	ESQ
9252454.26	627724.584	32.099	POT
9252449.3	627764.302	31.909	POT
9252447.25	627728.791	31.998	POT
9252439.7	627769.934	31.876	POT
9252444.81	627725.665	32.035	TD
9252441.54	627751.057	31.908	TD
9252457.27	627717.721	32.12	E4
9252594.97	627793.729	32.103	E5
9252578.64	627922.702	32.015	E6
9252531.01	627797.078	31.976	POT
9252537.57	627789.483	31.984	POT
9252529	627809.417	31.976	POT
9252549.82	627783.16	31.976	POT
9252528.18	627820.168	32	POT
9252576.75	627794.515	32.082	POT
9252525.12	627844.894	32.033	POT
9252567.61	627784.811	31.993	TD
9252560.85	627784.026	31.996	TD
9252525.43	627843.822	32.013	TD
9252553.37	627783.202	31.991	TD
9252527.8	627827.951	31.986	TD

9252547.76	627782.488	31.986	TD
9252529.55	627812.344	31.991	TD
9252537.31	627781.193	31.936	TD
9252533.13	627780.506	31.928	TD
9252530.53	627804.663	31.948	TD
9252525.55	627779.527	31.948	TD
9252531.6	627795.75	31.956	TD
9252516.76	627778.758	31.956	TD
9252509.25	627777.716	31.96	TD
9252545.99	627791.218	31.972	TD
9252503.79	627776.886	31.902	TD
9252552.55	627791.987	32.003	TD
9252489.95	627775.13	31.913	TD
9252561.67	627793.042	32.009	TD
9252571.15	627794.206	32.026	TD
9252480.38	627773.66	31.916	TD
9252468.77	627772.825	31.889	TD
9252463.11	627771.945	31.909	TD
9252456.89	627771.014	31.933	TD
9252570.65	627794.371	31.526	TA
9252465.11	627772.008	31.902	TA
9252469.38	627772.753	31.867	TA
9252473.2	627773.043	31.907	TA
9252566.23	627793.764	31.998	TA
9252495.61	627776	31.896	TA
9252562.25	627793.167	32.016	TA
9252504.62	627777.069	31.901	TA
9252545.57	627791.166	31.948	TA
9252511.21	627777.831	31.919	TA
9252524.03	627779.425	31.944	TA
9252531.29	627798.077	31.944	TA
9252527.59	627779.669	31.936	TA
9252530.5	627805.674	31.95	TA
9252533.63	627780.549	31.915	TA
9252529.53	627811.742	31.951	TA
9252540.19	627781.421	31.962	TA
9252529.46	627811.875	31.963	TA
9252547	627782.168	31.936	TA
9252527.67	627827.149	31.982	TA
9252553.97	627783.182	31.984	TA
9252561.24	627784.091	31.981	TA
9252525.44	627844.347	31.985	TA
9252532	627781.012	31.969	POT
9252520.64	627779.932	31.924	POT
9252518.55	627779.506	31.934	POT

9252531	627791.859	31.79	VER
9252534.95	627788.89	31.847	VER
9252535.23	627790.38	32.017	ESQ
9252532.46	627792.57	31.967	ESQ
9252487.2	627775.216	31.912	POT
9252457.62	627771.824	31.878	POT
9252581.47	627786.033	32.133	ESQ
9252584.39	627783.829	32.1	ESQ
9252581.72	627795.95	32.131	ESQ
9252582.59	627794.712	31.97	ASF
9252581.79	627787.549	31.932	ASF
9252582.01	627789.358	31.887	BZ
9252589.2	627792.205	31.936	BZ
9252595.09	627790.09	32.161	TD
9252595.88	627790.308	32.142	TD
9252586.74	627767.033	32.105	TD
9252596.48	627778.672	32.14	TD
9252588.37	627756.362	32.08	TD
9252597.72	627769.31	32.081	TD
9252589.6	627746.161	32.06	TD
9252597.74	627767.06	32.102	TD
9252598.35	627762.705	32.117	TD
9252589.93	627743.463	32.067	TD
9252598.35	627762.777	32.117	TD
9252598.51	627763.33	32.114	TA
9252589.91	627744.273	32.064	TA
9252597.72	627767.773	32.085	TA
9252589.52	627746.792	32.06	TA
9252597.66	627769.837	32.087	TA
9252588.33	627756.916	32.066	TA
9252596.73	627777.623	32.106	TA
9252586.92	627768.513	32.079	TA
9252595.05	627790.698	32.126	TA
9252597.78	627764.238	32.1	POT
9252587.51	627769.418	32.079	POT
9252600.18	627743.414	32.08	POT
9252590.94	627742.421	32.077	POT
9252601.41	627743.53	32.079	ESQ
9252590.2	627738.107	32.067	ESQ
9252591.65	627739.485	31.92	ASF
9252600.74	627738.754	31.912	ASF
9252598.95	627741.65	31.891	BZ
9252594.46	627795.583	32.132	TD
9252593.32	627804.777	32.108	TD
9252581.95	627805.933	32.11	TD

9252591.96	627814.552	32.126	TD
9252591.64	627818.458	32.113	TD
9252590.83	627824.104	32.125	TD
9252590.32	627827.352	32.118	TD
9252580.45	627818.873	32.129	TD
9252589.34	627836.116	32.14	TD
9252578.74	627834.197	32.085	TD
9252588.3	627843.19	32.158	TD
9252577.89	627840.827	32.137	TD
9252586.87	627855.875	32.14	TD
9252577.15	627847.825	32.145	TD
9252576.33	627853.169	32.177	TD
9252584.98	627871.046	32.144	TD
9252584.76	627873.034	32.142	TD
9252584.52	627874.332	32.15	TD
9252584.6	627873.849	32.15	TA
9252577.13	627847.168	32.164	TA
9252584.8	627872.203	32.151	TA
9252584.86	627871.827	32.131	TA
9252578.59	627834.7	32.101	TA
9252586	627862.233	32.151	TA
9252588.21	627843.783	32.163	TA
9252582.19	627806.627	32.139	TA
9252589.55	627834.45	32.137	TA
9252590.39	627828.194	32.088	TA
9252590.87	627824.629	32.127	TA
9252591.6	627818.799	32.111	TA
9252591.56	627817.925	32.115	TA
9252592.12	627814.028	32.099	TA
9252593.19	627805.286	32.134	TA
9252591.75	627812.551	32.12	POT
9252588.57	627836.575	32.121	POT
9252585.18	627866.1	32.164	POT
9252583.11	627878.941	32.148	POT
9252601.12	627736.23	31.928	E7
9252577.05	627852.294	32.182	POT
9252580.41	627826.57	32.099	POT
9252595.34	627780.932	31.97	ASF
9252596.31	627784.94	32.138	PAR
9252583.07	627885.452	32.142	TD
9252581.51	627896.699	32.146	TD
9252580.84	627902.889	32.132	TD
9252568.97	627913.583	32.153	TD
9252583	627886.101	32.145	TA
9252582.07	627896.723	32.138	TA

9252581.47	627897.137	32.137	TA
9252580.78	627905.157	32.148	TA
9252565.96	627937.801	32.15	TD
9252563.96	627952.631	32.163	TD
9252563.84	627953.114	32.165	TD
9252561.86	627969.6	32.148	TD
9252561.55	627971.709	32.151	TD
9252583.2	627879.147	32.109	POT
9252579.35	627911.145	32.158	POT
9252578.99	627915.577	32.176	POT
9252569.37	627916.88	32.049	POT
9252579.4	627932.317	32.166	TA
9252561.48	627972.212	32.141	TA
9252576.64	627938.253	32.156	TA
9252561.69	627970.647	32.134	TA
9252575.59	627946.828	32.157	TA
9252575.41	627947.615	32.15	TA
9252564.11	627950.88	32.14	TA
9252574.36	627956.53	32.145	TA
9252565.59	627938.677	32.152	TA
9252572.86	627967.265	32.135	TA
9252565.57	627937.833	32.152	TA
9252571.81	627975.253	32.141	TA
9252568.1	627917.724	32.154	TA
9252568.52	627913.443	32.168	TA
9252571.05	627896.341	32.147	TA
9252571.54	627975.947	32.142	TD
9252572.81	627966.537	32.13	TD
9252573.04	627965.264	32.164	TD
9252574.29	627955.753	32.155	TD
9252575.14	627946.792	32.167	TD
9252576.42	627938.745	32.156	TD
9252576.25	627936.559	32.165	POT
9252565.3	627947.464	32.145	POT
9252572.82	627960.708	32.119	POT
9252571.23	627976.936	32.138	POT
9252561.75	627975.592	32.131	POT
9252580.38	627932.083	32.159	ESQ
9252577.61	627934.272	32.173	ESQ
9252581.85	627920.195	32.158	ESQ
9252579.73	627917.37	32.173	ESQ
9252578.23	627917.669	32.109	ASF
9252581.56	627922.258	32.064	ASF
9252576.25	627933.553	32.014	ASF
9252581.24	627929.455	31.979	ASF

9252572.81	627924.576	31.97	BZ
9252629.12	627926.25	32.096	ESQ
9252557.71	627990.852	32.219	E8
9252555.37	627991.498	32.233	ESQ
9252557.98	627995.476	32.235	ESQ
9252559.96	627977.557	32.209	ESQ
9252572.86	627995.871	32.466	ESQ
9252575.89	627993.538	32.574	ESQ
9252556.96	627979.831	32.164	ESQ
9252571.74	627978.674	32.411	ESQ
9252573.95	627981.517	32.542	ESQ
9252567.03	627989.279	32.27	BZ
9252564.98	627986.778	32.091	BZ
9252575.53	627991.916	32.442	VER
9252573.44	627983.27	32.486	VER
9252571.18	627995.481	32.279	VER
9252559.91	627994.935	32.09	VER
9252561.24	627978.208	32.097	VER
9252557.75	627980.935	32.084	VER
9252555.58	627988.03	31.987	VER
9252552.79	627989.849	32.052	POT
9252551.26	627980.383	31.924	POT
9252527.16	627977.524	31.736	POT
9252520.22	627986.145	31.907	POT
9252503.34	627981.75	32.058	E9
9252551.95	627990.546	32.206	TD
9252535.39	627988.523	32.163	TD
9252532	627977.184	32.142	TD
9252526.35	627987.484	32.098	TD
9252521.16	627986.931	32.075	TD
9252530.63	627977.059	32.117	TA
9252522.11	627987.105	32.091	TA
9252523.3	627987.224	32.092	TA
9252535.85	627977.541	32.194	TA
9252536.76	627988.878	32.152	TA
9252552.54	627990.695	32.205	TA
9252512.6	627974.158	32.176	ESQ
9252510.54	627971.562	32.179	ESQ
9252500.57	627970.183	32.158	ESQ
9252497.8	627972.286	32.142	ESQ
9252492.26	627980.22	32.055	BZ
9252504.48	627979.157	32.002	BZ
9252504.46	627985.168	32.217	TD
9252482.64	627981.784	32.062	TD
9252502.15	627984.591	32.212	TA

9252495.87	627982.736	32.151	POT
9252489.29	627982.025	32.074	POT
9252491.09	627973.249	32.072	POT
9252464.52	627970.024	32.096	POT
9252359.01	627956.975	32.649	E10
9252437.28	627966.333	32.154	POT
9252457.73	627978.084	32.28	POT
9252409.01	627962.937	32.333	POT
9252446.89	627976.807	32.296	POT
9252363.51	627956.792	33.162	POT
9252430.32	627974.497	32.27	POT
9252399.95	627971.153	32.347	POT
9252398.18	627970.685	32.36	POT
9252475.49	627981.455	32.095	ESQ
9252510.42	627965.469	32.125	TD
9252501.77	627963.791	32.175	TD
9252511.77	627955.932	32.106	TD
9252512.34	627950.757	32.086	TD
9252502.3	627958.724	32.144	TD
9252513.98	627938.125	32.099	TD
9252504.96	627939.468	32.136	TD
9252514.26	627936.269	32.092	TD
9252515.76	627924.393	32.086	TD
9252505.67	627933.592	32.136	TD
9252515.69	627924.364	32.117	TD
9252515.66	627924.398	32.108	TD
9252515.71	627923.799	32.122	TA
9252514.14	627936.758	32.093	TA
9252505.16	627937.663	32.124	TA
9252513.66	627937.25	32.099	POT
9252512.19	627954.347	32.102	TA
9252502.51	627958.091	32.148	TA
9252510.78	627966.171	32.133	TA
9252502.54	627958.138	32.137	TA
9252508.96	627971.104	32.109	TA
9252511.88	627918.224	32.029	BZ
9252510.15	627908.534	32.016	BZ
9252515.51	627918.672	32.093	BZ
9252515.56	627922.587	32.118	BZ
9252623.93	627562.953	32.075	TD
9252503.37	627981.753	32.094	
9252503.37	627981.753	32.094	BZ
9252453.62	627967.47	32.164	TD
9252541.11	627326.621	32.526	TD
9252448.75	627966.803	32.166	TD

9252451.43	627978.207	32.355	TD
9252445.06	627966.361	32.194	TD
9252438.83	627965.544	32.165	TD
9252394.63	627970.951	32.401	TD
9252427.59	627964.193	32.286	TD
9252383.32	627969.561	32.423	TD
9252380.74	627969.131	32.52	TD
9252418.78	627962.987	32.316	TD
9252365.34	627967.384	32.474	TD
9252406.23	627961.468	32.328	TD
9252393.51	627959.937	32.364	TD
9252387.83	627959.395	32.361	TD
9252380.99	627958.426	32.542	TD
9252378.61	627958.191	32.547	TD
9252372.38	627957.332	32.535	TD
9252366.77	627956.331	32.715	TD
9252372.8	627968.204	32.575	TA
9252366.29	627956.37	32.704	TA
9252372.93	627957.545	32.503	TA
9252372.93	627957.545	32.503	TA
9252380.31	627969.167	32.545	TA
9252379.16	627958.02	32.52	TA
9252382.84	627969.54	32.417	TA
9252380.49	627958.211	32.515	TA
9252389.38	627970.326	32.458	TA
9252387.38	627959.202	32.357	TA
9252394.15	627971.028	32.389	TA
9252393.04	627959.864	32.348	TA
9252406.84	627961.615	32.307	TA
9252427.64	627975.153	32.443	TA
9252406.84	627961.651	32.301	TA
9252427.64	627975.117	32.453	TA
9252418.35	627962.958	32.306	TA
9252428.18	627964.391	32.298	TA
9252451.96	627977.738	32.338	TA
9252430.18	627964.499	32.354	TA
9252438.25	627965.723	32.141	TA
9252444.45	627966.356	32.171	TA
9252446.94	627966.437	32.172	TA
9252451.32	627967.136	32.143	TA
9252463.72	627968.755	32.129	TA
9252457.55	627978.087	32.315	POT
9252437.19	627966.013	32.321	POT
9252446.67	627976.871	32.323	POT
9252408.83	627962.696	32.224	POT

9252430.09	627974.664	32.33	POT
9252363.28	627957.075	32.637	POT
9252367.98	627966.925	32.43	POT
9252366.85	627966.61	32.479	POT
9252362.55	627955.578	32.708	ESQ
9252362.05	627967.423	32.557	ESQ
9252360.32	627952.673	32.755	ESQ
9252358.09	627969.875	32.562	ESQ
9252361.22	627957.362	32.545	ASF
9252361.2	627964.052	32.564	ASF
9252363.31	627964.274	32.506	BZ
9252410.78	627967.502	32.275	BZ
9252415.57	627970.155	32.195	BZ
9252455.73	627975.396	32.109	BZ
9252404.56	627967.354	32.198	EJE
9252391.39	627965.06	32.214	EJE
9252374.33	627962.944	32.259	EJE
9252363.52	627961.393	32.429	EJE
9252461.2	627974.426	31.98	EJE
9252351.46	627974.988	32.966	BZ
9252356.59	627972.38	32.593	POT
9252355.68	627978.938	32.597	POT
9252356.87	627970.039	32.539	VER
9252360.03	627966.382	32.509	VER
9252353.66	627978.806	32.861	ASF
9252345.12	627974.696	33.048	ASF
9252355.44	627965.585	32.763	ASF
9252345.6	627971.069	33.022	ASF
9252348.52	627959.887	32.938	BZ
9252356.5	627953.119	32.786	ASF
9252347.93	627952.085	32.947	ASF
9252358.47	627936.903	32.884	ASF
9252349.73	627937.827	32.93	ASF
9252342.18	627971.635	33.059	BC
9252339.63	627971.154	32.966	BC
9252342.05	627970.307	32.137	FC
9252339.92	627970.741	32.038	FC
9252341.43	627958.085	32.018	FC
9252343.53	627958.392	32.155	FC
9252343.65	627958.343	32.83	BC
9252341.17	627958.25	32.953	BC
9252346.04	627939.91	32.863	BC
9252343.46	627939.172	33.034	BC
9252345.93	627939.825	32.135	FC
9252343.76	627939.078	32.111	FC

9252347.54	627926.476	32.229	FC
9252345.53	627925.798	31.954	FC
9252347.89	627926.481	33.034	BC
9252345.22	627925.754	33.002	BC
9252361	627935.416	32.646	POT
9252359.52	627947.915	32.711	POT
9252361.23	627939.893	32.574	TA
9252358.9	627953.102	32.731	VER
9252361.68	627956.388	32.735	VER
9252442.77	627744.499	31.948	VER
9252445.1	627720.251	32.07	ESQ
9252443.35	627717.142	32.216	ESQ
9252443.58	627715.514	32.202	VER
9252446.03	627717.654	32.122	VER
9252446.49	627720.43	32.049	VER
9252446.68	627720.272	31.98	CALL
9252446.35	627717.879	31.948	CALL
9252450.81	627712.215	31.988	BZ
9252367.11	627706.001	32.9	E11
9252391.7	627703.409	32.55	POT
9252429.69	627705.056	32.32	POT
9252434.32	627705.617	32.285	POT
9252442.88	627706.707	32.22	POT
9252533.48	627726.102	31.869	E12
9252531.6	627726.904	31.961	POT
9252442.15	627715.52	32.235	POT
9252423.99	627713.297	32.326	POT
9252412.7	627712.914	32.387	POT
9252495.27	627722.206	31.986	POT
9252463.84	627718.193	32.117	POT
9252472.94	627710.295	32.082	POT
9252486.6	627712.142	31.996	POT
9252504.82	627714.361	32.003	POT
9252528.88	627717.441	31.95	POT
9252544.55	627719.761	31.87	POT
9252536.34	627728.356	31.99	TD
9252527.51	627716.475	31.944	TD
9252527.43	627727.106	31.943	TD
9252521.99	627715.91	31.964	TD
9252520.3	627726.28	31.882	TD
9252510.59	627714.431	31.979	TD
9252511.67	627725.182	31.905	TD
9252500.15	627712.976	31.996	TD
9252498.7	627723.516	31.983	TD
9252491.64	627711.773	32.018	TD

9252489.72	627722.455	31.994	TD
9252479.2	627710.35	32.054	TD
9252483.14	627721.601	32.012	TD
9252477.32	627710.049	32.062	TD
9252472.74	627720.222	32.058	TD
9252466.79	627708.685	32.093	TD
9252455.34	627707.1	32.149	TD
9252435.48	627715.672	32.258	TD
9252446.99	627706.336	32.224	TD
9252430.92	627715.175	32.281	TD
9252444.65	627706.106	32.216	TD
9252425.82	627714.39	32.303	TD
9252437.86	627705.219	32.268	TD
9252422.7	627714	32.305	TD
9252426.56	627703.478	32.331	TD
9252421.43	627703.25	32.365	TD
9252422.11	627714.205	32.344	TA
9252400.05	627702.736	32.417	TA
9252425.26	627714.366	32.316	TA
9252432.74	627715.067	32.273	TA
9252415.23	627703.76	32.349	TA
9252436.9	627715.602	32.245	TA
9252425.52	627703.505	32.303	TA
9252441.88	627705.521	32.206	TA
9252444.03	627705.951	32.205	TA
9252447.64	627706.488	32.204	TA
9252472.23	627720.291	32.069	TA
9252466.26	627708.554	32.091	TA
9252483.71	627721.677	32.025	TA
9252477.86	627710.1	32.056	TA
9252490.34	627722.683	32	TA
9252479.79	627710.198	32	TA
9252498.02	627723.644	31.988	TA
9252491.12	627711.822	32.023	TA
9252511	627725.288	31.921	TA
9252500.59	627713.029	32.005	TA
9252520.97	627725.672	31.914	TA
9252511.27	627714.329	31.984	TA
9252536.77	627728.556	31.971	TA
9252534.77	627721.386	31.811	EJE
9252510.97	627718.687	31.732	EJE
9252491.39	627716.849	31.703	EJE
9252471.12	627713.761	31.714	EJE
9252459.74	627712.51	31.736	EJE
9252444.27	627710.663	31.881	EJE

9252422.73	627708.373	32.021	EJE
9252399.68	627707.898	32.127	EJE
9252379.92	627707.769	32.515	EJE
9252529.94	627716.019	31.949	ESQ
9252532.64	627713.895	31.913	ESQ
9252536.92	627721.401	31.709	BZ
9252544.68	627717.942	31.901	ESQ
9252542.42	627715.104	31.948	ESQ
9252566.82	627722.276	31.983	ESQ
9252582.71	627724.355	32.037	ESQ
9252549.59	627728.88	31.897	POT
9252554.66	627729.467	31.858	POT
9252571.32	627721.561	31.998	POT
9252563.71	627720.951	31.957	TD
9252563.78	627720.834	31.973	TD
9252562.87	627731.909	32	TD
9252545.71	627718.513	31.906	TD
9252550.53	627729.765	31.989	TD
9252546.72	627729.132	31.912	TD
9252541.72	627728.935	31.965	TD
9252541.32	627728.847	31.963	TA
9252551	627729.913	31.966	TA
9252562.83	627731.523	31.944	TA
9252542.55	627710.801	31.949	TD
9252543.36	627703.157	31.923	TD
9252543.5	627702.474	31.916	TA
9252542.55	627711.347	31.942	TA
9252544.93	627691.514	31.904	TA
9252545.45	627686.826	31.882	TD
9252546.04	627682.347	31.877	TD
9252546.89	627675.597	31.87	TD
9252546.83	627676.589	31.842	TA
9252546.08	627681.895	31.869	TA
9252545.51	627686.502	31.894	TA
9252545.37	627688.885	31.896	TA
9252536.75	627691.902	31.962	POT
9252546.28	627671.036	31.883	POT
9252541.97	627702.13	31.914	POT
9252541.99	627709.14	31.919	POT
9252539.51	627722.65	31.786	EJE
9252555.75	627724.409	31.736	EJE
9252547.85	627666.185	31.775	E13
9252541.32	627716.32	31.94	VER
9252533.56	627715.302	31.938	VER
9252530.45	627717.768	31.935	VER

9252536.6	627714.491	31.764	EJE
9252543.63	627668.437	31.807	EJE
9252539.67	627695.89	31.863	EJE
9252545.72	627655.475	31.859	EJE
9252547.5	627634.766	31.841	EJE
9252550.29	627613.356	31.776	EJE
9252551.89	627598.039	31.799	EJE
9252609.21	627670.026	31.933	E14
9252595.67	627673.725	31.979	EJE
9252589.8	627663.946	31.956	POT
9252590	627672.111	31.932	POT
9252558.17	627667.813	31.804	POT
9252554.68	627659.435	31.827	POT
9252553.6	627658.191	31.784	ESQ
9252550.07	627654.018	31.834	ESQ
9252548.78	627654.746	31.811	VER
9252553.41	627659.332	31.784	VER
9252551.89	627668.182	32.011	ESQ
9252548.08	627670.3	31.824	ESQ
9252546.88	627670.206	31.807	VER
9252550.12	627666.776	31.752	VER
9252553.55	627663.25	31.608	EJE
9252548.59	627597.095	32.056	E15
9252574.16	627665.969	31.734	EJE
9252596.17	627668.476	31.812	EJE
9252591.47	627672.789	31.981	TD
9252571.32	627669.808	31.864	TD
9252565.5	627669.466	31.823	TA
9252591.05	627672.757	31.968	TA
9252586.65	627662.781	31.944	TD
9252566.45	627660.375	31.814	TD
9252550.73	627645.447	31.863	TA
9252551.94	627635.507	31.888	TA
9252554.05	627618.476	31.931	TA
9252554.23	627616.443	31.928	TA
9252555.68	627604.482	32.031	TA
9252555.73	627604.981	32.03	TD
9252554.68	627609.886	31.99	POT
9252553.99	627618.867	31.904	TD
9252551.82	627635.971	31.893	TD
9252550.75	627644.698	31.869	TD
9252550.39	627644.054	31.87	POT
9252550.26	627648.825	31.875	TD
9252535.24	627665.184	31.814	POT
9252541.41	627649.79	31.877	POT

9252541.15	627651.95	31.87	POT
9252507.99	627661.805	31.923	POT
9252534.87	627657.052	31.836	POT
9252533.05	627656.738	31.828	POT
9252477.95	627657.943	32.063	POT
9252483.68	627659.391	32.013	TD
9252520.37	627654.438	31.872	TD
9252492.08	627660.37	31.982	TD
9252507.9	627652.945	31.939	TD
9252498.37	627660.995	31.959	TD
9252498.34	627661.032	31.947	TD
9252490.85	627651.817	31.947	POT
9252502.19	627661.427	31.946	TD
9252503.75	627661.627	31.941	TD
9252507.09	627661.916	31.917	TD
9252513.57	627662.731	31.9	TD
9252525.52	627664.803	31.845	TD
9252533.42	627665.602	31.794	TD
9252508.85	627653.233	31.917	TA
9252533.04	627665.457	31.826	TA
9252521.11	627654.435	31.855	TA
9252524.88	627664.461	31.846	TA
9252512.98	627662.738	31.886	TA
9252506.44	627661.922	31.9	TA
9252475.79	627658.353	32.04	TA
9252503.19	627661.626	31.909	TA
9252501.58	627661.418	31.913	TA
9252482.88	627659.188	32.007	TA
9252497.91	627660.919	31.939	TA
9252493.47	627660.542	31.951	TA
9252494.81	627656.472	31.672	EJE
9252518.09	627659.068	31.609	EJE
9252431.88	627647.773	32.075	EJE
9252538.17	627661.733	31.578	EJE
9252444.37	627645.919	32.301	POT
9252446.63	627646.109	32.291	POT
9252451.88	627646.529	32.237	POT
9252453.52	627650.168	31.919	EJE
9252473.2	627652.781	31.801	EJE
9252537.46	627657.415	31.816	PAR
9252540.09	627656.683	31.689	PAR
9252541.42	627654.221	31.857	PAR
9252536.13	627666.333	31.785	ESQ
9252538.2	627669.158	31.817	ESQ
9252539.32	627669.283	31.816	VER

9252538.28	627667.316	31.816	VER
9252537	627665.313	31.783	VER
9252536.9	627653.034	31.887	ESQ
9252526.61	627651.875	31.883	PAR
9252516.81	627650.618	31.959	PAR
9252538.53	627640.823	32.029	ESQ
9252494.24	627647.702	32.269	ESQ
9252537.08	627633.264	32.025	PLATAFMA
9252501.41	627628.057	32.012	PLATAFMA
9252613.16	627599.566	31.786	E16
9252539.57	627613.547	32.031	PLATAFMA
9252497.06	627635.52	32.108	ESQ
9252518.14	627636.951	32.03	POT
9252539.98	627640.936	31.888	TN
9252489.81	627631.761	32.316	TN
9252542.05	627630.939	31.937	ARB
9252515.24	627634.34	31.878	TN
9252542.55	627620.283	31.896	TN
9252542.43	627610.547	31.93	TN
9252490.98	627617.496	32.356	ARB
9252497.81	627593.307	32.575	ARB
9252498.54	627590.651	32.523	ARB
9252522.1	627607.411	31.865	TN
9252486.77	627601.862	32.13	ARB
9252523.57	627588.634	31.878	TN
9252526.35	627574.413	31.885	TN
9252468.3	627598.931	32.273	ARB
9252508.83	627564.283	32.008	TN
9252458.29	627587.838	32.527	ARB
9252494.68	627556.241	32.074	TN
9252442.4	627623.793	32.492	ARB
9252484.51	627527.805	32.621	TN
9252451.82	627621.614	32.317	TN
9252473.02	627553.59	32.576	TN
9252466.71	627571.478	32.5	TN
9252453.74	627605.899	32.416	TN
9252472.38	627588.676	32.331	TN
9252483.59	627573.893	32.267	TN
9252466.99	627619.023	32.254	POT
9252497.15	627559.628	32.128	TN
9252478.34	627637.636	32.185	TN
9252501.84	627545.003	32.136	TN
9252520.69	627561.728	32.327	ESQ
9252527	627566.757	32.247	POT
9252530.06	627571.674	32.225	TN

9252544.45	627577.239	32.134	TN
9252558.71	627587.453	32.095	ESQ
9252559.95	627579.224	32.267	ESQ
9252603.62	627593.26	32.079	ESQ
9252558.06	627582.795	32.231	POT
9252604.3	627605.212	32.168	POT
9252604.31	627605.218	32.168	ESQ
9252567.72	627600.245	32.02	TD
9252576.52	627601.245	32.051	TD
9252588.04	627602.98	32.026	TD
9252580.77	627601.824	32.029	TD
9252579.68	627601.676	32.032	TA
9252587.72	627602.773	32.016	TA
9252577.08	627601.3	32.037	TA
9252567.26	627600.206	32.056	TA
9252559.83	627593.389	31.836	EJE
9252603.43	627597.962	31.807	EJE
9252579.49	627595.724	31.91	EJE
9252584.79	627601.457	31.902	POT
9252594.68	627603.018	32.012	POT
9252562.63	627599.022	32.067	POT
9252559.38	627599.624	32.072	ESQ
9252556.69	627601.67	32.051	ESQ
9252555.65	627600.84	32.021	VER
9252556.44	627599.24	32.032	VER
9252558.47	627598.33	32.032	VER
9252618.15	627606.11	31.836	E17
9252597.75	627676.579	31.946	ESQ
9252595.57	627673.732	31.96	ESQ
9252599.78	627660.234	31.995	ESQ
9252596.64	627689.775	31.998	TD
9252608.65	627681.496	31.972	TD
9252596.02	627695.057	31.987	TD
9252606.9	627695.558	31.984	TD
9252594.17	627709.451	32.007	TD
9252605.97	627703.216	31.968	TD
9252592.84	627717.378	32.035	TD
9252605.8	627704.864	31.965	TA
9252594.09	627709.958	32.019	TA
9252606.68	627696.183	31.979	TA
9252596	627694.618	31.981	TA
9252608.52	627681.992	31.962	TA
9252596.62	627690.324	31.976	TA
9252609.63	627674.368	31.953	TA
9252596.72	627689.269	31.975	TA

9252598.52	627679.073	31.977	POT
9252609.11	627672.316	31.948	POT
9252594.04	627714.805	32.042	POT
9252602.99	627722.273	32.022	POT
9252604.97	627705.211	31.964	POT
9252600.67	627699.329	31.77	EJE
9252595.92	627722.764	31.874	EJE
9252604.07	627679.448	31.719	EJE
9252604.75	627670.263	31.819	BZ
9252599.21	627676.31	31.881	VER
9252596.5	627672.64	31.818	VER
9252605.23	627662.311	31.722	EJE
9252601.73	627654.344	32.082	POT
9252612.84	627642.449	31.922	POT
9252615.84	627619.745	31.908	POT
9252603.07	627638.176	31.972	TD
9252616.57	627618.728	31.901	TD
9252602.53	627642.718	31.922	TD
9252615.04	627628.659	31.911	TD
9252614.45	627635.586	31.917	TD
9252613.2	627644.015	31.946	TD
9252612.36	627649.953	31.921	TD
9252612.01	627654.121	31.928	TD
9252610.78	627662.795	31.939	TA
9252602.38	627643.103	31.938	TA
9252612.32	627650.289	31.927	TA
9252602.84	627638.779	31.938	TA
9252612.81	627645.209	31.921	TA
9252613.2	627644.41	31.92	TA
9252603.95	627630.957	31.89	TA
9252614.32	627636.258	31.923	TA
9252605.22	627622.011	31.897	TA
9252615.31	627629.319	31.905	TA
9252616.59	627618.147	31.912	TA
9252606.51	627616.78	31.961	POT
9252610.85	627614.761	31.724	EJE
9252607.74	627633.998	31.761	EJE
9252606.55	627652.818	31.729	EJE
9252613.61	627598.963	31.724	BZ
9252608.87	627589.121	32.248	ESQ
9252620.57	627592.115	31.955	ESQ
9252603.71	627593.112	32.072	ESQ
9252623.27	627595.507	31.867	ESQ
9252604.29	627605.204	32.132	ESQ
9252606.18	627607.838	32.048	ESQ

9252620.71	627587.859	31.794	TD
9252622.72	627572.456	31.917	TD
9252624.41	627559.017	32.092	TD
9252624.69	627558.319	32.095	TA
9252624.15	627562.292	32.055	TA
9252622.85	627571.775	31.919	TA
9252622.12	627573.72	31.949	POT
9252622.54	627570.241	31.897	POT
9252610.17	627588.687	32.231	POT
9252614.84	627590.086	31.853	EJE
9252617.69	627571.487	31.886	EJE
9252620.48	627550.739	32.145	EJE
9252615.48	627544.425	32.007	E18
9252623.76	627604.876	32.139	ESQ
9252622.93	627603.895	31.998	VER
9252616.79	627609.412	31.892	VER
9252618.08	627610.066	31.91	ESQ
9252616.42	627613.951	31.919	POT
9252615.94	627619.55	31.893	POT
9252617.38	627611.236	31.91	TD
9252614.58	627554.658	32.248	POT
9252612.88	627562.954	32.244	TD
9252612.8	627563.473	32.236	TA
9252614.3	627548.175	32.26	ESQ
9252610.81	627543.411	32.252	ESQ
9252610.98	627542.267	32.235	VER
9252615.46	627548.381	32.238	VER
9252616.52	627531.462	32.44	ESQ
9252614.82	627532.171	32.447	ESQ
9252614.89	627533.358	32.437	VER
9252617.52	627532.21	32.436	VER
9252617.42	627533.614	32.326	JAR
9252615.02	627534.516	32.338	JAR
9252626.24	627546.806	32.35	TD
9252627.39	627532.59	32.091	POT
9252628.82	627520.681	32.154	E19
9252634.07	627485.587	32.034	POT
9252632.71	627491.201	32.073	POT
9252619.04	627521.816	32.437	POT
9252618.12	627523.831	32.456	TD
9252617.98	627524.457	32.443	TA
9252625.88	627508.831	31.945	EJE
9252622.91	627531.495	31.964	EJE
9252613.61	627538.522	32.159	EJE
9252604.23	627535.8	32.178	EJE

9252601.21	627529.976	32.451	POT
9252581.53	627531.507	32.255	EJE
9252557.9	627526.609	32.244	EJE
9252531.26	627520.128	32.287	EJE
9252533.66	627525.94	32.305	POT
9252528.34	627514.609	32.576	POT
9252517.84	627522.93	32.671	E20
9252475.88	627503.662	32.579	J1
9252475.49	627504.087	32.578	ESQ
9252522.59	627512.137	32.573	ESQ
9252521.9	627513.181	32.485	VER
9252521.34	627512.053	32.512	VER
9252477.62	627504.09	32.555	VER
9252526.57	627499.876	32.444	VER
9252479.24	627508.062	32.549	VER
9252512.49	627504.722	32.417	VER
9252493.2	627511.711	32.988	TN
9252514.5	627515.266	32.308	BZ
9252517.66	627527.505	32.685	CERCO
9252514.28	627522.098	32.572	CERCO
9252481.45	627529.821	32.574	CERCO
9252492.05	627512.417	32.888	CERCO
9252510.87	627506.773	32.523	TD
9252524.4	627506.4	32.57	TD
9252521.94	627484.778	32.467	TD
9252532.56	627487.639	32.61	TD
9252533.89	627484.754	32.607	TD
9252525.38	627476.751	32.494	TD
9252525.56	627476.268	32.493	TA
9252533.67	627485.288	32.607	TA
9252522.02	627484.255	32.467	TA
9252532.34	627488.255	32.594	TA
9252528.93	627469.939	32.417	POT
9252535.67	627466.907	32.398	EJE
9252525.98	627491.352	32.362	EJE
9252519.45	627507.091	32.393	EJE
9252542.09	627451.193	32.401	EJE
9252547.72	627433.214	32.54	EJE
9252508.75	627513.613	32.296	EJE
9252551.75	627414.575	32.551	EJE
9252492.83	627508.005	32.339	EJE
9252480.13	627500.987	32.449	EJE
9252466.84	627494.434	32.478	EJE
9252449.59	627485.809	32.592	EJE
9252559.83	627398.318	32.457	E21

9252434.97	627474.455	32.597	E22
9252540.31	627444.161	32.426	POT
9252442.23	627489.543	32.713	TD
9252535.27	627449.315	32.392	TD
9252453.01	627493.679	32.651	TD
9252537.66	627447.788	32.388	ESQ
9252534.2	627449.146	32.395	ESQ
9252554.15	627433.082	32.41	TD
9252457.79	627495.816	32.621	TD
9252467.61	627500.101	32.616	TD
9252514.91	627501.918	32.499	POT
9252457.18	627495.599	32.588	TA
9252452.38	627493.462	32.651	TA
9252443.03	627489.477	32.679	TA
9252547.6	627517.687	32.576	PAR
9252547.42	627518.724	32.551	VER
9252532.09	627526.763	32.373	ESQ
9252526.87	627530.442	32.414	ESQ
9252520.99	627561.31	32.32	ESQ
9252474.06	627507.274	32.63	PAR
9252380.37	627782.789	32.539	TA
9252477.63	627510.663	32.538	TA
9252474.45	627517.933	32.501	TA
9252471.53	627524.613	32.492	TA
9252467.62	627533.814	32.471	TA
9252380.35	627730.985	32.583	TA
9252466.69	627536.242	32.43	TA
9252405.9	627712.973	32.407	TD
9252461.23	627548.046	32.445	TA
9252380.51	627738.384	32.606	TD
9252380.15	627682.302	32.638	TD
9252458.34	627554.705	32.42	TA
9252380.35	627673.787	32.67	TD
9252452.89	627567.085	32.471	TA
9252448.96	627576.005	32.452	TA
9252447.3	627579.531	32.426	TA
9252444.1	627586.942	32.368	TA
9252442.33	627591.063	32.375	TA
9252442.11	627591.667	32.374	TD
9252443.8	627587.32	32.394	TD
9252445.59	627585.818	32.399	POT
9252446.5	627581.379	32.421	TD
9252449.23	627575.511	32.472	TD
9252453.23	627566.523	32.489	TD
9252466.06	627537.024	32.506	TD

9252467.44	627534.248	32.512	TD
9252474.65	627517.621	32.52	POT
9252477.75	627511.976	32.526	POT
9252463.32	627545.713	32.412	POT
9252463.96	627543.529	32.501	POT
9252561.87	627408.388	32.42	ESQ
9252558.98	627409.983	32.411	ESQ
9252553.07	627441.078	32.491	PAR
9252541.47	627438.989	32.466	PAR
9252540.37	627443.931	32.464	POT
9252547.58	627406.204	32.395	ESQ
9252545.7	627402.988	32.411	ESQ
9252552.2	627442.072	32.432	TD
9252562.76	627408.16	32.402	TD
9252552.2	627442.053	32.443	TD
9252573.31	627411.443	32.541	TD
9252553.69	627435.046	32.428	TD
9252578.98	627413.319	32.524	TD
9252554.15	627433.082	32.41	TD
9252583.26	627414.766	32.492	TD
9252554.26	627432.212	32.419	TD
9252594.22	627418.402	32.393	TD
9252594.98	627418.625	32.394	TD
9252609.7	627423.433	32.312	TD
9252614.12	627424.962	32.09	TD
9252624.15	627428.267	32.042	TD
9252554.92	627428.998	31.871	TA
9252554.16	627432.759	32.375	TA
9252554.02	627433.803	32.371	TA
9252553.86	627434.584	32.375	TA
9252552.02	627442.651	32.378	TA
9252442.11	627591.667	32.374	TD
9252443.8	627587.32	32.394	TD
9252445.59	627585.818	32.399	POT
9252449.23	627575.511	32.472	TD
9252453.23	627566.523	32.489	TD
9252466.06	627537.024	32.506	TD
9252467.44	627534.248	32.512	TD
9252474.65	627517.621	32.52	POT
9252477.75	627511.976	32.526	POT
9252463.32	627545.713	32.412	POT
9252463.96	627543.529	32.501	POT
9252558.98	627409.983	32.411	ESQ
9252553.07	627441.078	32.491	PAR
9252541.47	627438.989	32.466	PAR

9252540.37	627443.931	32.464	POT
9252547.58	627406.204	32.395	ESQ
9252545.7	627402.988	32.411	ESQ
9252552.2	627442.072	32.432	TD
9252552.2	627442.053	32.443	TD
9252573.31	627411.443	32.541	TD
9252553.69	627435.046	32.428	TD
9252578.98	627413.319	32.524	TD
9252554.15	627433.082	32.41	TD
9252583.26	627414.766	32.492	TD
9252554.26	627432.212	32.419	TD
9252594.22	627418.402	32.393	TD
9252594.98	627418.625	32.394	TD
9252609.7	627423.433	32.312	TD
9252614.12	627424.962	32.09	TD
9252624.15	627428.267	32.042	TD
9252554.92	627428.998	31.871	TA
9252554.16	627432.759	32.375	TA
9252554.02	627433.803	32.371	TA
9252553.86	627434.584	32.375	TA
9252552.02	627442.651	32.378	TA
9252380.37	627782.789	32.539	TA
9252380.34	627763.516	32.553	TA
9252380.37	627755.13	32.544	TA
9252380.46	627745.549	32.563	TA
9252380.48	627737.714	32.583	TA
9252380.35	627730.985	32.583	TA
9252406.31	627713.001	32.4	TA
9252405.9	627712.973	32.407	TD
9252380.42	627730.528	32.589	TD
9252380.51	627738.384	32.606	TD
9252380.15	627682.302	32.638	TD
9252380.54	627746.181	32.591	TD
9252380.35	627673.787	32.67	TD
9252380.41	627754.603	32.532	TD
9252380.33	627669.792	32.645	TD
9252380.41	627658.558	32.659	TD
9252380.28	627670.342	32.647	TA
9252380.29	627672.409	32.658	TA
9252380.18	627681.839	32.615	TA
9252378.03	627764.701	32.623	ASF
9252377.98	627745.474	32.643	ASF
9252368.26	627689.531	32.786	ASF
9252377.86	627723.34	32.727	ASF
9252368.46	627662.971	32.697	ASF

9252377.52	627691.557	32.769	ASF
9252368.38	627634.066	32.846	ASF
9252377.46	627668.474	32.757	ASF
9252362.84	627640.497	32.676	BC
9252364.93	627640.515	32.705	BC
9252364.85	627640.507	31.997	FC
9252363.01	627640.512	31.801	FC
9252365.01	627659.591	31.964	FC
9252362.82	627659.712	31.811	FC
9252362.83	627659.714	32.664	BC
9252365.09	627659.503	32.685	BC
9252365.09	627676.41	32.749	BC
9252362.95	627677.042	32.664	BC
9252363.04	627677.12	31.703	FC
9252364.98	627676.557	31.951	FC
9252365.21	627694.039	32.699	BC
9252363.01	627694.007	32.659	BC
9252365.23	627719.867	33.023	BC
9252362.88	627719.937	33.012	BC
9252362.49	627730.106	33.015	PUT
9252367.93	627730.574	32.994	PUT
9252368.17	627743.453	32.942	PUT
9252362.45	627742.926	32.978	PUT
9252380.96	627715.978	32.653	ESQ
9252351.38	627722.999	32.742	ESQ
9252383.5	627713.387	32.737	ESQ
9252383.39	627701.558	32.653	ESQ
9252380.85	627699.108	32.616	ESQ
9252386.52	627707.02	32.407	EJE
9252412.78	627713.717	32.393	PAR
9252420.26	627702.053	32.356	PAR
9252498.88	627433.96	32.614	TA
9252507.57	627450.043	32.546	TA
9252408.68	627702.164	32.439	TD
9252400.45	627702.663	32.454	TD
9252511.81	627439.964	32.546	TA
9252410.25	627702.318	32.416	TA
9252415.12	627703.003	32.369	TA
9252535.23	627449.408	32.421	TD
9252366.94	627636.251	33.056	L1
9252512.06	627451.76	32.531	TD
9252538.28	627448.556	32.429	VER
9252534.09	627450.12	32.444	VER
9252534.01	627455.082	32.307	EJE
9252406.29	627712.957	32.417	TA

9252375.09	627721.184	32.767	BZ
9252370.29	627706.294	32.759	BZ
9252405.8	627713.024	32.431	TD
9252495.15	627437.241	32.613	EJE
9252577.17	627466.066	32.22	EJE
9252475.69	627428.741	32.628	EJE
9252597.35	627469.833	32.134	EJE
9252375.32	627700.37	32.802	BZ
9252379.2	627699.405	32.635	POT
9252379.01	627698.272	32.623	POT
9252379.39	627696.465	32.583	POT
9252386.64	627711.948	32.651	POT
9252383.43	627711.731	32.729	VER
9252379.57	627715.724	32.649	VER
9252379.51	627699.748	32.528	VER
9252382.91	627703.262	32.532	VER
9252582.17	627402.507	32.601	ESQ
9252580.89	627400.576	32.463	ESQ
9252578.6	627407.416	32.42	EJE
9252597.64	627414.677	32.294	EJE
9252548.61	627398.154	32.452	EJE
9252628.66	627424.29	32.003	EJE
9252513.31	627386.469	32.575	EJE
9252481.89	627376.526	32.559	EJE
9252641.07	627427.638	31.921	L2
9252561.86	627396.243	32.473	TA
9252647.3	627386.168	32.027	TA
9252549.13	627392.117	32.399	TA
9252520.1	627394.263	32.48	TA
9252541.72	627389.627	32.42	TA
9252509.98	627390.973	32.538	TA
9252527.87	627385.119	32.47	TA
9252499.66	627387.546	32.551	TA
9252516.71	627381.657	32.494	TA
9252498.86	627387.172	32.569	TA
9252515.63	627381.27	32.499	TA
9252491.62	627373.551	32.644	TD
9252497.33	627386.88	32.574	TD
9252501.01	627387.959	32.571	TD
9252519.37	627382.575	32.454	TD
9252508.58	627389.963	32.497	TD
9252512.74	627391.055	32.638	POT
9252529.55	627385.721	32.447	TD
9252521.53	627394.684	32.46	TD
9252542.32	627389.753	32.406	TD

9252521.58	627394.666	32.443	TD
9252546.3	627391.156	32.377	TD
9252548.54	627391.878	32.389	TD
9252555.4	627394.248	32.427	TD
9252541.56	627400.456	32.484	POT
9252545.97	627401.736	32.372	VER
9252548.19	627453.068	32.444	ESQ
9252549.23	627455.659	32.45	ESQ
9252530.72	627463.406	32.387	ESQ
9252529.39	627459.989	32.413	ESQ
9252546.96	627466.482	32.703	ESQ
9252541.97	627468.164	32.726	ESQ
9252534.41	627449.095	32.381	ESQ
9252537.58	627447.818	32.406	ESQ
9252551.73	627457.024	32.396	POT
9252548.46	627455.284	32.432	TA
9252532.18	627449.488	32.373	POT
9252571.17	627459.654	32.461	TA
9252583.6	627463.641	32.325	POT
9252500.54	627435.786	32.639	POT
9252502.09	627435.665	32.581	TD
9252576.4	627459.41	32.296	TD
9252495.09	627432.758	32.609	TD
9252571.7	627459.988	32.455	TD
9252485.54	627428.211	32.66	TD
9252527.05	627458.492	32.466	TD
9252524.62	627457.465	32.465	TD
9252523.97	627457.316	32.465	TA
9252484.49	627427.832	32.647	TA
9252526.41	627458.262	32.441	TA
9252485.2	627428.184	32.65	TA
9252512.48	627451.926	32.529	TA
9252498.88	627433.96	32.614	TA
9252507.57	627450.043	32.546	TA
9252503.74	627436.402	32.567	TA
9252504.64	627448.992	32.536	TA
9252511.81	627439.964	32.546	TA
9252521.05	627444.347	32.481	TA
9252522.65	627444.455	32.498	TA
9252535.23	627449.408	32.421	TD
9252506.96	627449.924	32.542	TD
9252512.06	627451.76	32.531	TD
9252538.28	627448.556	32.429	VER
9252534.09	627450.12	32.444	VER
9252534.01	627455.082	32.307	EJE

9252548.23	627456.164	32.403	VER
9252547.31	627452.786	32.429	VER
9252515.08	627446.328	32.482	EJE
9252548.37	627460.633	32.419	EJE
9252495.15	627437.241	32.613	EJE
9252577.17	627466.066	32.22	EJE
9252475.69	627428.741	32.628	EJE
9252597.35	627469.833	32.134	EJE
9252582.53	627467.8	32.236	BZ
9252497.74	627433.214	32.597	PAR
9252551.77	627444.41	32.491	PAR
9252629.47	627432.431	32.054	ESQ
9252618.47	627482.168	32.372	ESQ
9252629.28	627417.786	32.164	ESQ
9252631.41	627416.393	32.046	ESQ
9252622.19	627486.979	32.274	ESQ
9252634.03	627489.904	32.003	ESQ
9252638.12	627486.871	32.062	ESQ
9252624.87	627467.609	32.093	ESQ
9252620.47	627470.165	32.203	ESQ
9252686.82	627496.712	32.001	ESQ
9252636.65	627471.255	32.052	ESQ
9252656.34	627478.511	31.944	PAR
9252635.86	627467.834	32.01	POT
9252635.75	627464.915	32	POT
9252614.12	627480.433	32.298	POT
9252614.97	627470.562	32.134	POT
9252640.65	627435.917	31.907	TD
9252639.98	627434.244	31.902	POT
9252630.54	627468.229	31.8	EJE
9252632.64	627450.328	31.75	EJE
9252634.12	627432.236	31.858	EJE
9252626.96	627462.683	32.319	EJE
9252626.95	627462.677	32.304	POT
9252628.16	627490.745	31.814	EJE
9252627.42	627429.739	32.078	ESQ
9252629.22	627429.093	32.068	VER
9252630.74	627431.15	32.103	VER
9252628.12	627451.394	31.964	VER
9252627.04	627451.458	32.079	PAR
9252639.32	627439.526	31.946	VER
9252640.35	627439.715	31.999	PAR
9252640.12	627435.468	32.03	TA
9252640.39	627436.117	31.96	TD
9252593.37	627407.002	32.2	TA

9252628.96	627431.292	32.081	TA
9252598.45	627408.36	32.221	TA
9252611.7	627412.783	32.132	TA
9252644.01	627410.153	32.126	TA
9252618.85	627414.954	32.18	TA
9252618.33	627414.712	32.184	TD
9252612.26	627413.161	32.115	TD
9252596.22	627407.32	32.228	TD
9252637.37	627419.82	32.001	EJE
9252639.07	627404.53	31.983	EJE
9252630.55	627424.301	32.043	EJE
9252641.25	627382.921	32.091	EJE
9252634.73	627433.294	31.905	EJE
9252636.71	627384.902	32.813	POT
9252641.68	627422.698	32.038	POT
9252641.33	627422.068	32.021	POT
9252641.12	627423.152	31.971	VER
9252642.55	627422.825	32.041	PAR
9252640.94	627361.787	32.144	E24
9252662.25	627320.548	32.319	E25
9252595.84	627302.15	32.475	E26
9252651.64	627383.475	32.144	ESQ
9252647.28	627386.212	32.031	ESQ
9252646.24	627388.402	32.128	POT
9252645.99	627389.488	32.176	POT
9252655.96	627361.454	32.282	ESQ
9252657.62	627364.733	32.328	ESQ
9252636.07	627381.025	32.398	ESQ
9252633.73	627377.727	32.362	ESQ
9252662.64	627366.421	32.264	PAR
9252632.07	627375.719	32.414	POT
9252631.35	627374.289	32.447	POT
9252636.99	627359.313	32.258	POT
9252636.33	627359.543	32.216	POT
9252639.44	627358.696	32.271	ESQ
9252643.56	627356.568	32.269	ESQ
9252644.77	627357.345	32.307	VER
9252639.68	627360.183	32.282	VER
9252628.93	627357.151	32.269	POT
9252611.29	627368.871	32.35	POT
9252616.95	627352.923	32.3	POT
9252590.79	627362.133	32.355	POT
9252590.74	627363.459	32.355	ESQ
9252614.64	627351.055	32.27	TA
9252596.95	627365.003	32.325	TA

9252603.87	627367.206	32.33	TA
9252619.91	627352.899	32.324	TA
9252603.96	627367.219	32.328	TA
9252621.1	627353.434	32.331	TA
9252633.76	627357.706	32.274	TA
9252613.04	627370.15	32.348	TA
9252616.72	627371.597	32.31	TA
9252619.33	627372.599	32.358	TD
9252633.1	627357.533	32.285	TD
9252616.49	627371.536	32.341	TD
9252624.92	627354.959	32.272	TD
9252612.2	627370.014	32.365	TD
9252622.05	627353.949	32.336	TD
9252605.19	627367.582	32.355	TD
9252619.18	627352.77	32.304	TD
9252603.43	627367.002	32.326	TD
9252614.04	627350.806	32.269	TD
9252597.83	627365.297	32.325	TD
9252602.68	627347.818	32.318	TD
9252593.91	627364.042	32.365	TD
9252575.93	627361.757	32.382	ESQ
9252573.65	627357.858	32.392	ESQ
9252593.58	627348.882	32.301	ASF
9252614.72	627355.325	32.261	ASF
9252572.98	627351.6	32.337	ASF
9252575.87	627352.93	32.341	BZ
9252584.25	627351.057	32.345	BZ
9252589.57	627357.353	32.343	BZ
9252633.7	627361.666	32.229	ASF
9252595.65	627360.239	32.355	ASF
9252653.88	627368.986	32.216	ASF
9252616.03	627366.98	32.308	ASF
9252651.43	627379.841	32.172	ASF
9252635.39	627372.747	32.26	ASF
9252659.82	627343.158	32.175	POT
9252660.56	627343.922	32.175	TA
9252659.82	627343.156	32.168	POT
9252660.66	627342.567	32.174	TA
9252663.01	627335.133	32.19	TD
9252661.41	627337.607	32.123	POT
9252665.86	627324.779	32.261	TA
9252655.28	627337.807	32.018	EJE
9252650.45	627356.574	32.136	EJE
9252647.79	627364.261	32.154	EJE
9252652.72	627324.557	32.291	ESQ

9252650.55	627320.296	32.308	ESQ
9252651.57	627319.774	32.306	VER
9252654.39	627323.66	32.329	VER
9252676.44	627287.003	32.23	ESQ
9252683	627271.207	32.15	ESQ
9252681.68	627269.431	32.141	ESQ
9252671.92	627259.236	32.219	ESQ
9252668.32	627315.516	32.248	TA
9252670.9	627304.283	32.289	TA
9252670.61	627264.715	32.489	TA
9252659.99	627301.524	32.385	TA
9252663.25	627289.529	32.313	TA
9252662.41	627293.229	32.349	TA
9252670.73	627304.723	32.299	TD
9252662.07	627294.311	32.352	TD
9252668.46	627314.997	32.298	TD
9252667.46	627277.572	32.341	TD
9252669.14	627291.335	32.1	EJE
9252663.61	627309.938	32.262	EJE
9252668.53	627312.535	32.304	POT
9252650.06	627319.676	32.327	TA
9252623.16	627299.581	32.396	TA
9252646.71	627318.551	32.281	TA
9252640.77	627316.464	32.557	TA
9252615.4	627297.144	32.376	TA
9252626.6	627311.459	32.363	TA
9252622.91	627310.254	32.388	TA
9252623.89	627310.526	32.385	TD
9252615.77	627297.285	32.36	TD
9252627.26	627311.807	32.375	TD
9252622.08	627299.667	32.394	TD
9252636.43	627315.08	32.575	TD
9252641.13	627316.661	32.574	TD
9252622.03	627299.7	32.391	TD
9252638.58	627305.053	32.412	TD
9252643.17	627306.724	32.388	TD
9252649.46	627318.816	32.331	POT
9252626.2	627301.44	32.423	POT
9252650.43	627309.955	31.396	POT
9252636.84	627309.806	32.351	EJE
9252654.48	627315.99	32.294	EJE
9252580.33	627340.409	32.379	E27
9252600.04	627303.54	32.62	ESQ
9252598.12	627304.805	32.525	ESQ
9252585.64	627298.957	32.448	ESQ

9252596.7	627296.997	32.341	BZ
9252586.31	627303.507	32.376	ESQ
9252584.94	627286.365	32.493	PAR
9252607.18	627304.592	32.597	POT
9252600.54	627302.72	32.589	VER
9252589.48	627287.662	32.521	TA
9252598.76	627290.674	32.459	TD
9252594.69	627289.203	32.456	TD
9252588.8	627288.471	32.489	VER
9252589.14	627287.648	32.514	PAR
9252564.34	627290.944	32.76	VER
9252574.86	627284.107	32.518	VER
9252576.91	627289.582	32.353	EJE
9252561.72	627279.964	32.511	POT
9252590.74	627295.278	32.313	EJE
9252599.73	627297.464	32.35	EJE
9252590.77	627289.389	32.42	POT
9252586.72	627307.665	32.712	POT
9252595.26	627318.083	32.438	TA
9252583.72	627320.079	32.466	TD
9252594.5	627322.629	32.411	TA
9252582.32	627334.073	32.468	POT
9252593.89	627326.525	32.408	TA
9252592.56	627333.808	32.385	TA
9252592.08	627337.649	32.373	TA
9252592.03	627338.156	32.372	TD
9252592.67	627333.304	32.387	TD
9252593.7	627327.107	32.407	TD
9252594.63	627321.738	32.456	TD
9252595.46	627317.544	32.4	TD
9252592.26	627304.584	32.35	EJE
9252589.52	627315.969	32.389	EJE
9252584.92	627340.395	32.35	EJE
9252587.18	627365.443	32.375	ESQ
9252586.48	627364.321	32.372	VER
9252590.28	627362.036	32.322	VER
9252576.96	627360.908	32.352	VER
9252574.26	627356.436	32.441	VER
9252585.35	627369.961	32.351	POT
9252571.56	627392.695	32.485	POT
9252584.72	627376.986	32.365	TA
9252569.62	627396.568	32.476	TA
9252584.02	627380.836	32.408	TA
9252572.42	627383.58	32.399	TA
9252583.67	627383.653	32.397	TA

9252573.2	627379.092	32.393	TA
9252573.74	627375.912	32.388	TA
9252574.48	627372.606	32.358	TA
9252581.35	627391.897	32.296	TA
9252575.04	627369.944	32.362	TA
9252581.45	627393.02	32.273	TA
9252581.13	627396.223	32.377	TD
9252574.74	627371.539	32.386	TD
9252582.45	627389.147	32.403	TD
9252574.23	627373.653	32.382	TD
9252583.57	627384.477	32.396	TD
9252573.25	627379.023	32.39	TD
9252583.87	627381.321	32.414	TD
9252572.35	627383.996	32.402	TD
9252578.86	627377.149	32.171	EJE
9252575.83	627396.114	32.291	EJE
9252583.41	627358.231	32.183	EJE
9252569.88	627395.679	32.481	ESQ
9252572.04	627354.224	32.342	POT
9252570.5	627410.99	32.446	PAR
9252569.98	627353.545	32.33	POT
9252548.91	627344.839	32.259	POT
9252591.83	627340.157	32.368	ESQ
9252593.79	627343.677	32.329	ESQ
9252593.25	627345.061	32.35	VER
9252590.72	627340.748	32.36	VER
9252596.65	627346.552	32.334	POT
9252597.92	627346.44	32.308	POT
9252599.97	627347.991	32.469	POT
9252499.02	627333.254	32.499	E28
9252511.23	627316.216	32.668	ESQ
9252509.48	627312.67	32.678	ESQ
9252508.53	627312.189	32.627	VER
9252508.68	627315.054	32.651	VER
9252510.75	627317.154	32.69	VER
9252512.46	627318.529	32.548	POT
9252513.26	627318.383	32.528	POT
9252570.88	627336.562	32.391	TA
9252517.57	627318.818	32.627	TD
9252523.12	627320.349	32.555	TD
9252547.28	627328.866	32.499	TA
9252524.87	627322.484	32.614	POT
9252544.61	627328.613	32.544	POT
9252556.98	627332.162	32.455	TD
9252509.86	627335.865	32.415	TD

9252566.12	627334.726	32.434	TD
9252508.88	627335.452	32.567	TA
9252557.58	627333.729	32.737	POT
9252503.16	627334.324	32.598	ESQ
9252499.13	627336.145	32.653	ESQ
9252498.69	627334.921	32.613	VER
9252503.24	627332.922	32.657	VER
9252504.49	627329.359	32.437	BZ
9252496.18	627331.317	32.522	BZ
9252558.17	627335.562	32.306	ASF
9252551.79	627344.334	32.359	ASF
9252536.8	627328.443	32.334	ASF
9252533.24	627338.143	32.377	ASF
9252512.24	627322.074	32.396	ASF
9252507.76	627331.303	32.429	ASF
9252469.28	627363.874	32.665	BC
9252472.04	627365.095	32.635	BC
9252471.16	627364.803	31.751	FC
9252469.48	627363.91	31.636	FC
9252480.91	627342.986	31.522	FC
9252479.12	627341.946	31.428	FC
9252481.04	627343.034	32.336	BC
9252479.02	627341.851	32.396	BC
9252492.11	627317.701	32.379	BC
9252490.12	627316.799	32.341	BC
9252490.22	627316.867	31.398	FC
9252492.06	627317.707	31.597	FC
9252506.24	627289.355	32.419	TRRE
9252505.13	627288.868	32.366	TRRE
9252506.99	627288.077	32.479	TRRE
9252505.64	627287.449	32.412	TRRE
9252508.26	627281.319	32.355	BC
9252506.18	627279.99	32.383	BC
9252506.34	627280.034	31.389	FC
9252508.12	627281.195	31.576	FC
9252514.66	627270.952	32.527	E29
9252528.38	627258.125	32.397	ASF
9252521.43	627255.606	32.323	ASF
9252518.37	627281.078	32.424	ASF
9252499.27	627306.116	32.409	ASF
9252506.33	627308.008	32.495	ASF
9252486.48	627335.13	32.53	ASF
9252493.86	627338.147	32.482	ASF
9252476.13	627358.976	32.532	ASF
9252482.95	627362.026	32.576	ASF

9252468.29	627362.998	32.592	ASF
9252480.24	627335.124	32.555	ASF
9252471.26	627332.299	32.594	ASF
9252472.38	627322.418	32.731	ESQ
9252475.46	627311.65	32.712	ESQ
9252478.18	627310.578	32.743	ESQ
9252486.13	627298.698	32.566	ASF
9252495.76	627300.165	32.537	ASF
9252493.74	627270.193	32.675	ESQ
9252496.21	627268.847	32.677	ESQ
9252497.79	627321.937	32.475	BZ
9252491.93	627322.814	32.5	JAR
9252479.66	627350.701	32.538	JAR
9252524.21	627279.326	32.629	ESQ
9252524.48	627278.214	32.71	VER
9252523.2	627278.921	32.685	POT
9252522.52	627280.457	32.664	VER
9252531.83	627269.375	32.645	VER
9252535.28	627271.777	32.627	POT
9252544.63	627278.932	32.355	EJE
9252518.12	627291.944	32.485	TA
9252511.87	627272.805	32.342	BC
9252509.93	627271.821	32.353	BC
9252510.13	627271.706	31.223	FC
9252511.78	627272.768	31.489	FC
9252519.95	627254.359	31.478	FC
9252518.83	627251.929	31.282	FC
9252518.67	627251.794	32.32	BC
9252520.15	627254.434	32.318	BC
9252508.34	627240.398	32.649	ESQ
9252534.48	627344.081	32.566	TA
9252539.69	627345.962	32.555	TA
9252548.06	627348.8	32.418	TA
9252547.49	627348.58	32.477	TD
9252545.37	627347.747	32.529	TD
9252533.92	627343.867	32.56	TD
9252536.8	627344.19	32.548	POT
9252495.91	627342.26	32.65	TA
9252494.34	627345.893	32.685	TA
9252486.63	627361.996	32.743	POT
9252434.14	627644.465	32.381	PAR
9252432.41	627643.32	32.349	PAR
9252483.6	627659.13	32.027	TA
9252482.85	627659.216	32.031	TA
9252475.72	627658.111	32.025	TA

9252448.15	627654.89	32.18	TA
9252435.14	627653.854	32.273	TA
9252466.09	627657.081	32.13	TA
9252465.62	627657.017	32.133	TA
9252423.61	627653.22	32.352	TA
9252425.29	627652.668	32.348	POT
9252460.51	627656.512	32.144	TA
9252457.03	627655.886	32.163	TA
9252450.91	627655.126	32.205	TA
9252424.11	627653.246	32.387	TD
9252435.79	627653.863	32.306	TD
9252456	627655.841	32.182	TD
9252456.39	627655.81	32.181	TD
9252447.34	627654.746	32.22	TD
9252460.01	627656.343	32.152	TD
9252466.04	627656.957	32.127	TD
9252454.41	627654.814	32.088	POT
9252475.22	627658.319	32.063	TD
9252466.86	627657.629	32.121	PAR
9252462.46	627648.032	32.172	VER
9252420.29	627641.548	32.443	ESQ
9252417.14	627643.393	32.44	ESQ
9252421.18	627642.163	32.421	VER
9252417.08	627644.395	32.44	VER
9252415.77	627652.713	32.414	TA
9252407.77	627643.296	32.54	TA
9252407.74	627652.307	32.459	TA
9252398.48	627642.85	32.686	TA
9252399.93	627652.05	32.537	TA
9252384.32	627651.605	32.589	ESQ
9252383.57	627650.589	32.6	ESQ
9252388.47	627650.714	32.591	ESQ
9252406.99	627643.675	32.541	POT
9252408.93	627643.498	32.509	TD
9252389.26	627642.649	32.883	TD
9252407.5	627652.169	32.463	TD
9252389.3	627642.628	32.9	TD
9252416.44	627652.754	32.403	TD
9252425.21	627649.06	32.254	BZ
9252417.59	627648.218	32.285	EJE
9252403.3	627648.126	32.036	EJE
9252433.48	627611.76	32.397	TD
9252437.36	627603.721	32.381	TD
9252436.84	627606.27	32.376	POT
9252438.6	627601.261	32.386	TD

9252442	627592.547	32.419	TD
9252442.03	627591.818	32.422	TA
9252438.48	627600.737	32.363	TA
9252437.46	627603.239	32.386	TA
9252433.71	627611.198	32.371	TA
9252433.69	627624.961	32.325	EJE
9252442.84	627605.243	32.301	EJE
9252458.57	627569.643	32.357	EJE
9252438.04	627629.894	32.394	EJE
9252442.11	627591.667	32.374	TD
9252443.8	627587.32	32.394	TD
9252445.59	627585.818	32.399	POT
9252446.5	627581.379	32.421	TD
9252449.23	627575.511	32.472	TD
9252453.23	627566.523	32.489	TD
9252466.06	627537.024	32.506	TD
9252467.44	627534.248	32.512	TD
9252474.65	627517.621	32.52	POT
9252477.75	627511.976	32.526	POT
9252463.32	627545.713	32.412	POT
9252463.96	627543.529	32.501	POT
9252561.87	627408.388	32.42	ESQ
9252558.98	627409.983	32.411	ESQ
9252553.07	627441.078	32.491	PAR
9252541.47	627438.989	32.466	PAR
9252540.37	627443.931	32.464	POT
9252547.58	627406.204	32.395	ESQ
9252545.7	627402.988	32.411	ESQ
9252552.2	627442.072	32.432	TD
9252562.76	627408.16	32.402	TD
9252552.2	627442.053	32.443	TD
9252573.31	627411.443	32.541	TD
9252553.69	627435.046	32.428	TD
9252578.98	627413.319	32.524	TD
9252583.26	627414.766	32.492	TD
9252554.26	627432.212	32.419	TD
9252594.22	627418.402	32.393	TD
9252594.98	627418.625	32.394	TD
9252609.7	627423.433	32.312	TD
9252614.12	627424.962	32.09	TD
9252624.15	627428.267	32.042	TD
9252554.92	627428.998	31.871	TA
9252554.16	627432.759	32.375	TA
9252554.02	627433.803	32.371	TA
9252553.86	627434.584	32.375	TA

9252552.02	627442.651	32.378	TA
9252380.34	627763.516	32.553	TA
9252380.37	627755.13	32.544	TA
9252380.46	627745.549	32.563	TA
9252380.48	627737.714	32.583	TA
9252406.31	627713.001	32.4	TA
9252380.42	627730.528	32.589	TD
9252380.54	627746.181	32.591	TD
9252380.41	627754.603	32.532	TD
9252380.33	627669.792	32.645	TD
9252380.41	627658.558	32.659	TD
9252380.28	627670.342	32.647	TA
9252380.29	627672.409	32.658	TA
9252380.18	627681.839	32.615	TA
9252378.03	627764.701	32.623	ASF
9252377.98	627745.474	32.643	ASF
9252368.26	627689.531	32.786	ASF
9252377.86	627723.34	32.727	ASF
9252368.46	627662.971	32.697	ASF
9252377.52	627691.557	32.769	ASF
9252368.38	627634.066	32.846	ASF
9252377.46	627668.474	32.757	ASF
9252362.84	627640.497	32.676	BC
9252364.93	627640.515	32.705	BC
9252364.85	627640.507	31.997	FC
9252363.01	627640.512	31.801	FC
9252365.01	627659.591	31.964	FC
9252362.82	627659.712	31.811	FC
9252362.83	627659.714	32.664	BC
9252365.09	627659.503	32.685	BC
9252365.09	627676.41	32.749	BC
9252362.95	627677.042	32.664	BC
9252363.04	627677.12	31.703	FC
9252364.98	627676.557	31.951	FC
9252365.21	627694.039	32.699	BC
9252363.01	627694.007	32.659	BC
9252365.23	627719.867	33.023	BC
9252362.88	627719.937	33.012	BC
9252362.49	627730.106	33.015	PUT
9252367.93	627730.574	32.994	PUT
9252368.17	627743.453	32.942	PUT
9252362.45	627742.926	32.978	PUT
9252380.96	627715.978	32.653	ESQ
9252351.38	627722.999	32.742	ESQ
9252383.5	627713.387	32.737	ESQ

9252383.39	627701.558	32.653	ESQ
9252380.85	627699.108	32.616	ESQ
9252386.52	627707.02	32.407	EJE
9252412.78	627713.717	32.393	PAR
9252420.26	627702.053	32.356	PAR
9252426.49	627702.832	32.326	TD
9252421.47	627702.599	32.368	TD
9252408.68	627702.164	32.439	TD
9252400.45	627702.663	32.454	TD
9252399.97	627702.132	32.468	TA
9252410.25	627702.318	32.416	TA
9252415.12	627703.003	32.369	TA
9252425.6	627702.655	32.319	TA
9252366.94	627636.251	33.056	L1
9252437.06	627714.643	32.268	TA
9252432.94	627714.163	32.28	TA
9252425.46	627713.492	32.317	TA
9252422.21	627713.33	32.336	TA
9252406.29	627712.957	32.417	TA
9252375.09	627721.184	32.767	BZ
9252370.29	627706.294	32.759	BZ
9252405.8	627713.024	32.431	TD
9252422.76	627713.203	32.344	TD
9252426.03	627713.713	32.322	TD
9252431.04	627714.137	32.291	TD
9252435.71	627714.529	32.27	TD
9252375.32	627700.37	32.802	BZ
9252379.2	627699.405	32.635	POT
9252379.01	627698.272	32.623	POT
9252379.39	627696.465	32.583	POT
9252386.64	627711.948	32.651	POT
9252383.43	627711.731	32.729	VER
9252379.57	627715.724	32.649	VER
9252379.51	627699.748	32.528	VER
9252382.91	627703.262	32.532	VER
9252582.17	627402.507	32.601	ESQ
9252580.89	627400.576	32.463	ESQ
9252578.6	627407.416	32.42	EJE
9252597.64	627414.677	32.294	EJE
9252548.61	627398.154	32.452	EJE
9252628.66	627424.29	32.003	EJE
9252513.31	627386.469	32.575	EJE
9252481.89	627376.526	32.559	EJE
9252641.07	627427.638	31.921	L2
9252561.86	627396.243	32.473	TA

9252647.3	627386.168	32.027	TA
9252549.13	627392.117	32.399	TA
9252520.1	627394.263	32.48	TA
9252541.72	627389.627	32.42	TA
9252509.98	627390.973	32.538	TA
9252527.87	627385.119	32.47	TA
9252499.66	627387.546	32.551	TA
9252516.71	627381.657	32.494	TA
9252498.86	627387.172	32.569	TA
9252515.63	627381.27	32.499	TA
9252491.62	627373.551	32.644	TD
9252497.33	627386.88	32.574	TD
9252501.01	627387.959	32.571	TD
9252519.37	627382.575	32.454	TD
9252508.58	627389.963	32.497	TD
9252512.74	627391.055	32.638	POT
9252529.55	627385.721	32.447	TD
9252521.53	627394.684	32.46	TD
9252542.32	627389.753	32.406	TD
9252521.58	627394.666	32.443	TD
9252546.3	627391.156	32.377	TD
9252548.54	627391.878	32.389	TD
9252555.4	627394.248	32.427	TD
9252541.56	627400.456	32.484	POT
9252545.97	627401.736	32.372	VER
9252548.19	627453.068	32.444	ESQ
9252549.23	627455.659	32.45	ESQ
9252530.72	627463.406	32.387	ESQ
9252529.39	627459.989	32.413	ESQ
9252546.96	627466.482	32.703	ESQ
9252541.97	627468.164	32.726	ESQ
9252551.73	627457.024	32.396	POT
9252548.46	627455.284	32.432	TA
9252532.18	627449.488	32.373	POT
9252571.17	627459.654	32.461	TA
9252583.6	627463.641	32.325	POT
9252500.54	627435.786	32.639	POT
9252502.09	627435.665	32.581	TD
9252576.4	627459.41	32.296	TD
9252495.09	627432.758	32.609	TD
9252571.7	627459.988	32.455	TD
9252485.54	627428.211	32.66	TD
9252527.05	627458.492	32.466	TD
9252524.62	627457.465	32.465	TD
9252523.97	627457.316	32.465	TA

9252484.49	627427.832	32.647	TA
9252526.41	627458.262	32.441	TA
9252485.2	627428.184	32.65	TA
9252512.48	627451.926	32.529	TA
9252503.74	627436.402	32.567	TA
9252504.64	627448.992	32.536	TA
9252521.05	627444.347	32.481	TA
9252522.65	627444.455	32.498	TA
9252506.96	627449.924	32.542	TD
9252548.23	627456.164	32.403	VER
9252547.31	627452.786	32.429	VER
9252515.08	627446.328	32.482	EJE
9252548.37	627460.633	32.419	EJE
9252582.53	627467.8	32.236	BZ
9252497.74	627433.214	32.597	PAR
9252551.77	627444.41	32.491	PAR
9252629.47	627432.431	32.054	ESQ
9252618.47	627482.168	32.372	ESQ
9252629.28	627417.786	32.164	ESQ
9252631.41	627416.393	32.046	ESQ
9252622.19	627486.979	32.274	ESQ
9252634.03	627489.904	32.003	ESQ
9252638.12	627486.871	32.062	ESQ
9252624.87	627467.609	32.093	ESQ
9252620.47	627470.165	32.203	ESQ
9252686.82	627496.712	32.001	ESQ
9252636.65	627471.255	32.052	ESQ
9252656.34	627478.511	31.944	PAR
9252635.86	627467.834	32.01	POT
9252635.75	627464.915	32	POT
9252614.12	627480.433	32.298	POT
9252614.97	627470.562	32.134	POT
9252640.65	627435.917	31.907	TD
9252630.54	627468.229	31.8	EJE
9252632.64	627450.328	31.75	EJE
9252634.12	627432.236	31.858	EJE
9252626.96	627462.683	32.319	EJE
9252626.95	627462.677	32.304	POT
9252628.16	627490.745	31.814	EJE
9252627.42	627429.739	32.078	ESQ
9252629.22	627429.093	32.068	VER
9252630.74	627431.15	32.103	VER
9252628.12	627451.394	31.964	VER
9252627.04	627451.458	32.079	PAR
9252639.32	627439.526	31.946	VER

9252640.35	627439.715	31.999	PAR
9252640.12	627435.468	32.03	TA
9252640.39	627436.117	31.96	TD
9252593.37	627407.002	32.2	TA
9252628.96	627431.292	32.081	TA
9252598.45	627408.36	32.221	TA
9252611.7	627412.783	32.132	TA
9252644.01	627410.153	32.126	TA
9252618.85	627414.954	32.18	TA
9252618.33	627414.712	32.184	TD
9252612.26	627413.161	32.115	TD
9252596.22	627407.32	32.228	TD
9252637.37	627419.82	32.001	EJE
9252639.07	627404.53	31.983	EJE
9252630.55	627424.301	32.043	EJE
9252641.25	627382.921	32.091	EJE
9252634.73	627433.294	31.905	EJE
9252636.71	627384.902	32.813	POT
9252641.68	627422.698	32.038	POT
9252641.33	627422.068	32.021	POT
9252641.12	627423.152	31.971	VER
9252642.55	627422.825	32.041	PAR
9252640.94	627361.787	32.144	E24
9252662.25	627320.548	32.319	E25
9252595.84	627302.15	32.475	E26
9252651.64	627383.475	32.144	ESQ
9252647.28	627386.212	32.031	ESQ
9252646.24	627388.402	32.128	POT
9252645.99	627389.488	32.176	POT
9252655.96	627361.454	32.282	ESQ
9252657.62	627364.733	32.328	ESQ
9252636.07	627381.025	32.398	ESQ
9252633.73	627377.727	32.362	ESQ
9252662.64	627366.421	32.264	PAR
9252632.07	627375.719	32.414	POT
9252631.35	627374.289	32.447	POT
9252636.99	627359.313	32.258	POT
9252636.33	627359.543	32.216	POT
9252639.44	627358.696	32.271	ESQ
9252643.56	627356.568	32.269	ESQ
9252644.77	627357.345	32.307	VER
9252639.68	627360.183	32.282	VER
9252628.93	627357.151	32.269	POT
9252611.29	627368.871	32.35	POT
9252616.95	627352.923	32.3	POT

9252590.79	627362.133	32.355	POT
9252590.74	627363.459	32.355	ESQ
9252614.64	627351.055	32.27	TA
9252596.95	627365.003	32.325	TA
9252603.87	627367.206	32.33	TA
9252619.91	627352.899	32.324	TA
9252603.96	627367.219	32.328	TA
9252621.1	627353.434	32.331	TA
9252633.76	627357.706	32.274	TA
9252613.04	627370.15	32.348	TA
9252616.72	627371.597	32.31	TA
9252619.33	627372.599	32.358	TD
9252633.1	627357.533	32.285	TD
9252616.49	627371.536	32.341	TD
9252624.92	627354.959	32.272	TD
9252612.2	627370.014	32.365	TD
9252622.05	627353.949	32.336	TD
9252605.19	627367.582	32.355	TD
9252619.18	627352.77	32.304	TD
9252603.43	627367.002	32.326	TD
9252614.04	627350.806	32.269	TD
9252597.83	627365.297	32.325	TD
9252602.68	627347.818	32.318	TD
9252593.91	627364.042	32.365	TD
9252575.93	627361.757	32.382	ESQ
9252573.65	627357.858	32.392	ESQ
9252593.58	627348.882	32.301	ASF
9252614.72	627355.325	32.261	ASF
9252572.98	627351.6	32.337	ASF
9252575.87	627352.93	32.341	BZ
9252584.25	627351.057	32.345	BZ
9252589.57	627357.353	32.343	BZ
9252633.7	627361.666	32.229	ASF
9252595.65	627360.239	32.355	ASF
9252653.88	627368.986	32.216	ASF
9252616.03	627366.98	32.308	ASF
9252651.43	627379.841	32.172	ASF
9252635.39	627372.747	32.26	ASF
9252659.82	627343.158	32.175	POT
9252660.56	627343.922	32.175	TA
9252659.82	627343.156	32.168	POT
9252660.66	627342.567	32.174	TA
9252663.01	627335.133	32.19	TD
9252661.41	627337.607	32.123	POT
9252665.86	627324.779	32.261	TA

9252655.28	627337.807	32.018	EJE
9252650.45	627356.574	32.136	EJE
9252647.79	627364.261	32.154	EJE
9252652.72	627324.557	32.291	ESQ
9252650.55	627320.296	32.308	ESQ
9252651.57	627319.774	32.306	VER
9252654.39	627323.66	32.329	VER
9252676.44	627287.003	32.23	ESQ
9252683	627271.207	32.15	ESQ
9252681.68	627269.431	32.141	ESQ
9252671.92	627259.236	32.219	ESQ
9252668.32	627315.516	32.248	TA
9252670.9	627304.283	32.289	TA
9252670.61	627264.715	32.489	TA
9252659.99	627301.524	32.385	TA
9252663.25	627289.529	32.313	TA
9252662.41	627293.229	32.349	TA
9252670.73	627304.723	32.299	TD
9252662.07	627294.311	32.352	TD
9252668.46	627314.997	32.298	TD
9252667.46	627277.572	32.341	TD
9252669.14	627291.335	32.1	EJE
9252663.61	627309.938	32.262	EJE
9252668.53	627312.535	32.304	POT
9252650.06	627319.676	32.327	TA
9252623.16	627299.581	32.396	TA
9252646.71	627318.551	32.281	TA
9252640.77	627316.464	32.557	TA
9252615.4	627297.144	32.376	TA
9252626.6	627311.459	32.363	TA
9252622.91	627310.254	32.388	TA
9252623.89	627310.526	32.385	TD
9252615.77	627297.285	32.36	TD
9252627.26	627311.807	32.375	TD
9252622.08	627299.667	32.394	TD
9252636.43	627315.08	32.575	TD
9252641.13	627316.661	32.574	TD
9252622.03	627299.7	32.391	TD
9252638.58	627305.053	32.412	TD
9252643.17	627306.724	32.388	TD
9252649.46	627318.816	32.331	POT
9252626.2	627301.44	32.423	POT
9252650.43	627309.955	31.396	POT
9252652.84	627315.632	32.265	EJE
9252625.92	627304.98	32.379	EJE

9252636.84	627309.806	32.351	EJE
9252654.48	627315.99	32.294	EJE
9252580.33	627340.409	32.379	E27
9252600.04	627303.54	32.62	ESQ
9252598.12	627304.805	32.525	ESQ
9252585.64	627298.957	32.448	ESQ
9252596.7	627296.997	32.341	BZ
9252586.31	627303.507	32.376	ESQ
9252584.94	627286.365	32.493	PAR
9252607.18	627304.592	32.597	POT
9252600.54	627302.72	32.589	VER
9252589.48	627287.662	32.521	TA
9252598.76	627290.674	32.459	TD
9252594.69	627289.203	32.456	TD
9252588.8	627288.471	32.489	VER
9252589.14	627287.648	32.514	PAR
9252564.34	627290.944	32.76	VER
9252574.86	627284.107	32.518	VER
9252576.91	627289.582	32.353	EJE
9252561.72	627279.964	32.511	POT
9252590.74	627295.278	32.313	EJE
9252599.73	627297.464	32.35	EJE
9252590.77	627289.389	32.42	POT
9252586.72	627307.665	32.712	POT
9252595.26	627318.083	32.438	TA
9252583.72	627320.079	32.466	TD
9252594.5	627322.629	32.411	TA
9252582.32	627334.073	32.468	POT
9252593.89	627326.525	32.408	TA
9252592.56	627333.808	32.385	TA
9252592.08	627337.649	32.373	TA
9252592.03	627338.156	32.372	TD
9252592.67	627333.304	32.387	TD
9252593.7	627327.107	32.407	TD
9252594.63	627321.738	32.456	TD
9252595.46	627317.544	32.4	TD
9252592.26	627304.584	32.35	EJE
9252589.52	627315.969	32.389	EJE
9252584.92	627340.395	32.35	EJE
9252587.18	627365.443	32.375	ESQ
9252586.48	627364.321	32.372	VER
9252590.28	627362.036	32.322	VER
9252576.96	627360.908	32.352	VER
9252574.26	627356.436	32.441	VER
9252585.35	627369.961	32.351	POT

9252571.56	627392.695	32.485	POT
9252584.72	627376.986	32.365	TA
9252569.62	627396.568	32.476	TA
9252584.02	627380.836	32.408	TA
9252572.42	627383.58	32.399	TA
9252583.67	627383.653	32.397	TA
9252573.2	627379.092	32.393	TA
9252573.74	627375.912	32.388	TA
9252574.48	627372.606	32.358	TA
9252581.35	627391.897	32.296	TA
9252575.04	627369.944	32.362	TA
9252581.45	627393.02	32.273	TA
9252581.13	627396.223	32.377	TD
9252574.74	627371.539	32.386	TD
9252582.45	627389.147	32.403	TD
9252574.23	627373.653	32.382	TD
9252583.57	627384.477	32.396	TD
9252573.25	627379.023	32.39	TD
9252583.87	627381.321	32.414	TD
9252572.35	627383.996	32.402	TD
9252578.86	627377.149	32.171	EJE
9252575.83	627396.114	32.291	EJE
9252583.41	627358.231	32.183	EJE
9252569.88	627395.679	32.481	ESQ
9252572.04	627354.224	32.342	POT
9252570.5	627410.99	32.446	PAR
9252569.98	627353.545	32.33	POT
9252548.91	627344.839	32.259	POT
9252591.83	627340.157	32.368	ESQ
9252593.79	627343.677	32.329	ESQ
9252593.25	627345.061	32.35	VER
9252590.72	627340.748	32.36	VER
9252596.65	627346.552	32.334	POT
9252597.92	627346.44	32.308	POT
9252599.97	627347.991	32.469	POT
9252499.02	627333.254	32.499	E28
9252511.23	627316.216	32.668	ESQ
9252509.48	627312.67	32.678	ESQ
9252508.53	627312.189	32.627	VER
9252508.68	627315.054	32.651	VER
9252510.75	627317.154	32.69	VER
9252512.46	627318.529	32.548	POT
9252513.26	627318.383	32.528	POT
9252570.88	627336.562	32.391	TA
9252517.57	627318.818	32.627	TD

9252523.12	627320.349	32.555	TD
9252547.28	627328.866	32.499	TA
9252524.87	627322.484	32.614	POT
9252544.61	627328.613	32.544	POT
9252541.11	627326.621	32.526	TD
9252556.98	627332.162	32.455	TD
9252509.86	627335.865	32.415	TD
9252566.12	627334.726	32.434	TD
9252508.88	627335.452	32.567	TA
9252557.58	627333.729	32.737	POT
9252503.16	627334.324	32.598	ESQ
9252499.13	627336.145	32.653	ESQ
9252498.69	627334.921	32.613	VER
9252503.24	627332.922	32.657	VER
9252504.49	627329.359	32.437	BZ
9252496.18	627331.317	32.522	BZ
9252558.17	627335.562	32.306	ASF
9252551.79	627344.334	32.359	ASF
9252536.8	627328.443	32.334	ASF
9252533.24	627338.143	32.377	ASF
9252512.24	627322.074	32.396	ASF
9252507.76	627331.303	32.429	ASF
9252469.28	627363.874	32.665	BC
9252472.04	627365.095	32.635	BC
9252471.16	627364.803	31.751	FC
9252469.48	627363.91	31.636	FC
9252480.91	627342.986	31.522	FC
9252479.12	627341.946	31.428	FC
9252481.04	627343.034	32.336	BC
9252479.02	627341.851	32.396	BC
9252492.11	627317.701	32.379	BC
9252490.12	627316.799	32.341	BC
9252490.22	627316.867	31.398	FC
9252492.06	627317.707	31.597	FC
9252506.24	627289.355	32.419	TRRE
9252505.13	627288.868	32.366	TRRE
9252506.99	627288.077	32.479	TRRE
9252505.64	627287.449	32.412	TRRE
9252508.26	627281.319	32.355	BC
9252506.18	627279.99	32.383	BC
9252506.34	627280.034	31.389	FC
9252508.12	627281.195	31.576	FC
9252514.66	627270.952	32.527	E29
9252528.38	627258.125	32.397	ASF
9252521.43	627255.606	32.323	ASF

9252518.37	627281.078	32.424	ASF
9252499.27	627306.116	32.409	ASF
9252506.33	627308.008	32.495	ASF
9252486.48	627335.13	32.53	ASF
9252493.86	627338.147	32.482	ASF
9252476.13	627358.976	32.532	ASF
9252482.95	627362.026	32.576	ASF
9252468.29	627362.998	32.592	ASF
9252480.24	627335.124	32.555	ASF
9252471.26	627332.299	32.594	ASF
9252472.38	627322.418	32.731	ESQ
9252475.46	627311.65	32.712	ESQ
9252478.18	627310.578	32.743	ESQ
9252486.13	627298.698	32.566	ASF
9252495.76	627300.165	32.537	ASF
9252493.74	627270.193	32.675	ESQ
9252496.21	627268.847	32.677	ESQ
9252497.79	627321.937	32.475	BZ
9252491.93	627322.814	32.5	JAR
9252479.66	627350.701	32.538	JAR
9252524.21	627279.326	32.629	ESQ
9252524.48	627278.214	32.71	VER
9252523.2	627278.921	32.685	POT
9252522.52	627280.457	32.664	VER
9252531.83	627269.375	32.645	VER
9252535.28	627271.777	32.627	POT
9252544.63	627278.932	32.355	EJE
9252518.12	627291.944	32.485	TA
9252511.87	627272.805	32.342	BC
9252509.93	627271.821	32.353	BC
9252510.13	627271.706	31.223	FC
9252511.78	627272.768	31.489	FC
9252519.95	627254.359	31.478	FC
9252518.83	627251.929	31.282	FC
9252518.67	627251.794	32.32	BC
9252520.15	627254.434	32.318	BC
9252508.34	627240.398	32.649	ESQ
9252534.48	627344.081	32.566	TA
9252539.69	627345.962	32.555	TA
9252548.06	627348.8	32.418	TA
9252547.49	627348.58	32.477	TD
9252545.37	627347.747	32.529	TD
9252533.92	627343.867	32.56	TD
9252536.8	627344.19	32.548	POT
9252495.91	627342.26	32.65	TA

9252494.34	627345.893	32.685	TA
9252486.63	627361.996	32.743	POT
9252434.14	627644.465	32.381	PAR
9252432.41	627643.32	32.349	PAR
9252483.6	627659.13	32.027	TA
9252482.85	627659.216	32.031	TA
9252475.72	627658.111	32.025	TA
9252448.15	627654.89	32.18	TA
9252435.14	627653.854	32.273	TA
9252466.09	627657.081	32.13	TA
9252465.62	627657.017	32.133	TA
9252423.61	627653.22	32.352	TA
9252425.29	627652.668	32.348	POT
9252460.51	627656.512	32.144	TA
9252457.03	627655.886	32.163	TA
9252450.91	627655.126	32.205	TA
9252424.11	627653.246	32.387	TD
9252435.79	627653.863	32.306	TD
9252456	627655.841	32.182	TD
9252456.39	627655.81	32.181	TD
9252447.34	627654.746	32.22	TD
9252460.01	627656.343	32.152	TD
9252466.04	627656.957	32.127	TD
9252454.41	627654.814	32.088	POT
9252475.22	627658.319	32.063	TD
9252466.86	627657.629	32.121	PAR
9252462.46	627648.032	32.172	VER
9252420.29	627641.548	32.443	ESQ
9252417.14	627643.393	32.44	ESQ
9252421.18	627642.163	32.421	VER
9252417.08	627644.395	32.44	VER
9252415.77	627652.713	32.414	TA
9252407.77	627643.296	32.54	TA
9252407.74	627652.307	32.459	TA
9252398.48	627642.85	32.686	TA
9252399.93	627652.05	32.537	TA
9252384.32	627651.605	32.589	ESQ
9252383.57	627650.589	32.6	ESQ
9252388.47	627650.714	32.591	ESQ
9252406.99	627643.675	32.541	POT
9252408.93	627643.498	32.509	TD
9252407.5	627652.169	32.463	TD
9252389.3	627642.628	32.9	TD
9252416.44	627652.754	32.403	TD
9252425.21	627649.06	32.254	BZ

9252417.59	627648.218	32.285	EJE
9252403.3	627648.126	32.036	EJE
9252433.48	627611.76	32.397	TD
9252437.36	627603.721	32.381	TD
9252436.84	627606.27	32.376	POT
9252438.6	627601.261	32.386	TD
9252442	627592.547	32.419	TD
9252442.03	627591.818	32.422	TA
9252438.48	627600.737	32.363	TA
9252437.46	627603.239	32.386	TA
9252433.71	627611.198	32.371	TA
9252433.69	627624.961	32.325	EJE
9252442.84	627605.243	32.301	EJE
9252458.57	627569.643	32.357	EJE
9252438.04	627629.894	32.394	EJE
9252442.11	627591.667	32.374	TD
9252443.8	627587.32	32.394	TD
9252445.59	627585.818	32.399	POT
9252446.5	627581.379	32.421	TD
9252449.23	627575.511	32.472	TD
9252453.23	627566.523	32.489	TD
9252466.06	627537.024	32.506	TD
9252467.44	627534.248	32.512	TD
9252477.75	627511.976	32.526	POT
9252463.32	627545.713	32.412	POT
9252463.96	627543.529	32.501	POT
9252561.87	627408.388	32.42	ESQ
9252558.98	627409.983	32.411	ESQ
9252553.07	627441.078	32.491	PAR
9252541.47	627438.989	32.466	PAR
9252540.37	627443.931	32.464	POT
9252547.58	627406.204	32.395	ESQ
9252545.7	627402.988	32.411	ESQ
9252552.2	627442.072	32.432	TD
9252562.76	627408.16	32.402	TD
9252552.2	627442.053	32.443	TD
9252573.31	627411.443	32.541	TD
9252553.69	627435.046	32.428	TD
9252578.98	627413.319	32.524	TD
9252554.15	627433.082	32.41	TD
9252583.26	627414.766	32.492	TD
9252554.26	627432.212	32.419	TD
9252594.22	627418.402	32.393	TD
9252594.98	627418.625	32.394	TD
9252609.7	627423.433	32.312	TD

9252614.12	627424.962	32.09	TD
9252624.15	627428.267	32.042	TD
9252554.92	627428.998	31.871	TA
9252554.16	627432.759	32.375	TA
9252554.02	627433.803	32.371	TA
9252553.86	627434.584	32.375	TA
9252552.02	627442.651	32.378	TA
9252380.37	627782.789	32.539	TA
9252380.34	627763.516	32.553	TA
9252380.37	627755.13	32.544	TA
9252380.46	627745.549	32.563	TA
9252380.48	627737.714	32.583	TA
9252380.35	627730.985	32.583	TA
9252406.31	627713.001	32.4	TA
9252405.9	627712.973	32.407	TD
9252380.42	627730.528	32.589	TD
9252380.51	627738.384	32.606	TD
9252380.15	627682.302	32.638	TD
9252380.54	627746.181	32.591	TD
9252380.35	627673.787	32.67	TD
9252380.41	627754.603	32.532	TD
9252380.33	627669.792	32.645	TD
9252380.41	627658.558	32.659	TD
9252380.28	627670.342	32.647	TA
9252380.29	627672.409	32.658	TA
9252380.18	627681.839	32.615	TA
9252378.03	627764.701	32.623	ASF
9252377.98	627745.474	32.643	ASF
9252368.26	627689.531	32.786	ASF
9252377.86	627723.34	32.727	ASF
9252368.46	627662.971	32.697	ASF
9252377.52	627691.557	32.769	ASF
9252368.38	627634.066	32.846	ASF
9252377.46	627668.474	32.757	ASF
9252362.84	627640.497	32.676	BC
9252364.93	627640.515	32.705	BC
9252364.85	627640.507	31.997	FC
9252363.01	627640.512	31.801	FC
9252365.01	627659.591	31.964	FC
9252362.82	627659.712	31.811	FC
9252362.83	627659.714	32.664	BC
9252365.09	627659.503	32.685	BC
9252365.09	627676.41	32.749	BC
9252362.95	627677.042	32.664	BC
9252363.04	627677.12	31.703	FC

9252364.98	627676.557	31.951	FC
9252365.21	627694.039	32.699	BC
9252363.01	627694.007	32.659	BC
9252365.23	627719.867	33.023	BC
9252362.88	627719.937	33.012	BC
9252362.49	627730.106	33.015	PUT
9252367.93	627730.574	32.994	PUT
9252368.17	627743.453	32.942	PUT
9252362.45	627742.926	32.978	PUT
9252380.96	627715.978	32.653	ESQ
9252351.38	627722.999	32.742	ESQ
9252383.5	627713.387	32.737	ESQ
9252383.39	627701.558	32.653	ESQ
9252380.85	627699.108	32.616	ESQ
9252386.52	627707.02	32.407	EJE
9252412.78	627713.717	32.393	PAR
9252420.26	627702.053	32.356	PAR
9252426.49	627702.832	32.326	TD
9252421.47	627702.599	32.368	TD
9252408.68	627702.164	32.439	TD
9252400.45	627702.663	32.454	TD
9252399.97	627702.132	32.468	TA
9252410.25	627702.318	32.416	TA
9252415.12	627703.003	32.369	TA
9252425.6	627702.655	32.319	TA
9252366.94	627636.251	33.056	L1
9252437.06	627714.643	32.268	TA
9252432.94	627714.163	32.28	TA
9252425.46	627713.492	32.317	TA
9252422.21	627713.33	32.336	TA
9252406.29	627712.957	32.417	TA
9252375.09	627721.184	32.767	BZ
9252370.29	627706.294	32.759	BZ
9252405.8	627713.024	32.431	TD
9252422.76	627713.203	32.344	TD
9252426.03	627713.713	32.322	TD
9252431.04	627714.137	32.291	TD
9252435.71	627714.529	32.27	TD
9252375.32	627700.37	32.802	BZ
9252379.2	627699.405	32.635	POT
9252379.01	627698.272	32.623	POT
9252379.39	627696.465	32.583	POT
9252386.64	627711.948	32.651	POT
9252383.43	627711.731	32.729	VER
9252379.57	627715.724	32.649	VER

9252379.51	627699.748	32.528	VER
9252382.91	627703.262	32.532	VER
9252582.17	627402.507	32.601	ESQ
9252580.89	627400.576	32.463	ESQ
9252578.6	627407.416	32.42	EJE
9252597.64	627414.677	32.294	EJE
9252548.61	627398.154	32.452	EJE
9252628.66	627424.29	32.003	EJE
9252513.31	627386.469	32.575	EJE
9252481.89	627376.526	32.559	EJE
9252641.07	627427.638	31.921	E23
9252561.86	627396.243	32.473	TA
9252647.3	627386.168	32.027	TA
9252549.13	627392.117	32.399	TA
9252520.1	627394.263	32.48	TA
9252541.72	627389.627	32.42	TA
9252509.98	627390.973	32.538	TA
9252527.87	627385.119	32.47	TA
9252499.66	627387.546	32.551	TA
9252516.71	627381.657	32.494	TA
9252498.86	627387.172	32.569	TA
9252515.63	627381.27	32.499	TA
9252491.62	627373.551	32.644	TD
9252497.33	627386.88	32.574	TD
9252501.01	627387.959	32.571	TD
9252519.37	627382.575	32.454	TD
9252508.58	627389.963	32.497	TD
9252512.74	627391.055	32.638	POT
9252529.55	627385.721	32.447	TD
9252521.53	627394.684	32.46	TD
9252542.32	627389.753	32.406	TD
9252521.58	627394.666	32.443	TD
9252546.3	627391.156	32.377	TD
9252548.54	627391.878	32.389	TD
9252555.4	627394.248	32.427	TD
9252541.56	627400.456	32.484	POT
9252545.97	627401.736	32.372	VER
9252548.19	627453.068	32.444	ESQ
9252549.23	627455.659	32.45	ESQ
9252530.72	627463.406	32.387	ESQ
9252529.39	627459.989	32.413	ESQ
9252546.96	627466.482	32.703	ESQ
9252541.97	627468.164	32.726	ESQ
9252534.41	627449.095	32.381	ESQ
9252537.58	627447.818	32.406	ESQ

9252551.73	627457.024	32.396	POT
9252548.46	627455.284	32.432	TA
9252532.18	627449.488	32.373	POT
9252571.17	627459.654	32.461	TA
9252583.6	627463.641	32.325	POT
9252500.54	627435.786	32.639	POT
9252502.09	627435.665	32.581	TD
9252576.4	627459.41	32.296	TD
9252495.09	627432.758	32.609	TD
9252571.7	627459.988	32.455	TD
9252485.54	627428.211	32.66	TD
9252527.05	627458.492	32.466	TD
9252524.62	627457.465	32.465	TD
9252523.97	627457.316	32.465	TA
9252484.49	627427.832	32.647	TA
9252526.41	627458.262	32.441	TA
9252485.2	627428.184	32.65	TA
9252512.48	627451.926	32.529	TA
9252498.88	627433.96	32.614	TA
9252507.57	627450.043	32.546	TA
9252503.74	627436.402	32.567	TA
9252504.64	627448.992	32.536	TA
9252511.81	627439.964	32.546	TA
9252521.05	627444.347	32.481	TA
9252522.65	627444.455	32.498	TA
9252535.23	627449.408	32.421	TD
9252506.96	627449.924	32.542	TD
9252512.06	627451.76	32.531	TD
9252538.28	627448.556	32.429	VER
9252534.09	627450.12	32.444	VER
9252534.01	627455.082	32.307	EJE
9252548.23	627456.164	32.403	VER
9252547.31	627452.786	32.429	VER
9252515.08	627446.328	32.482	EJE
9252548.37	627460.633	32.419	EJE
9252495.15	627437.241	32.613	EJE
9252577.17	627466.066	32.22	EJE
9252475.69	627428.741	32.628	EJE
9252597.35	627469.833	32.134	EJE
9252582.53	627467.8	32.236	BZ
9252497.74	627433.214	32.597	PAR
9252551.77	627444.41	32.491	PAR
9252629.47	627432.431	32.054	ESQ
9252618.47	627482.168	32.372	ESQ
9252629.28	627417.786	32.164	ESQ

9252631.41	627416.393	32.046	ESQ
9252622.19	627486.979	32.274	ESQ
9252634.03	627489.904	32.003	ESQ
9252638.12	627486.871	32.062	ESQ
9252624.87	627467.609	32.093	ESQ
9252620.47	627470.165	32.203	ESQ
9252686.82	627496.712	32.001	ESQ
9252636.65	627471.255	32.052	ESQ
9252656.34	627478.511	31.944	PAR
9252635.86	627467.834	32.01	POT
9252635.75	627464.915	32	POT
9252614.12	627480.433	32.298	POT
9252614.97	627470.562	32.134	POT
9252630.54	627468.229	31.8	EJE
9252632.64	627450.328	31.75	EJE
9252634.12	627432.236	31.858	EJE
9252626.96	627462.683	32.319	EJE
9252626.95	627462.677	32.304	POT
9252628.16	627490.745	31.814	EJE
9252627.42	627429.739	32.078	ESQ
9252629.22	627429.093	32.068	VER
9252630.74	627431.15	32.103	VER
9252628.12	627451.394	31.964	VER
9252627.04	627451.458	32.079	PAR
9252639.32	627439.526	31.946	VER
9252640.35	627439.715	31.999	PAR
9252640.12	627435.468	32.03	TA
9252640.39	627436.117	31.96	TD
9252593.37	627407.002	32.2	TA
9252628.96	627431.292	32.081	TA
9252598.45	627408.36	32.221	TA
9252611.7	627412.783	32.132	TA
9252644.01	627410.153	32.126	TA
9252618.85	627414.954	32.18	TA
9252618.33	627414.712	32.184	TD
9252612.26	627413.161	32.115	TD
9252596.22	627407.32	32.228	TD
9252637.37	627419.82	32.001	EJE
9252639.07	627404.53	31.983	EJE
9252630.55	627424.301	32.043	EJE
9252641.25	627382.921	32.091	EJE
9252634.73	627433.294	31.905	EJE
9252636.71	627384.902	32.813	POT
9252641.68	627422.698	32.038	POT
9252641.33	627422.068	32.021	POT

9252641.12	627423.152	31.971	VER
9252642.55	627422.825	32.041	PAR
9252640.94	627361.787	32.144	E24
9252662.25	627320.548	32.319	E25
9252595.84	627302.15	32.475	E26
9252651.64	627383.475	32.144	ESQ
9252647.28	627386.212	32.031	ESQ
9252646.24	627388.402	32.128	POT
9252645.99	627389.488	32.176	POT
9252655.96	627361.454	32.282	ESQ
9252657.62	627364.733	32.328	ESQ
9252636.07	627381.025	32.398	ESQ
9252633.73	627377.727	32.362	ESQ
9252662.64	627366.421	32.264	PAR
9252632.07	627375.719	32.414	POT
9252631.35	627374.289	32.447	POT
9252636.99	627359.313	32.258	POT
9252636.33	627359.543	32.216	POT
9252639.44	627358.696	32.271	ESQ
9252643.56	627356.568	32.269	ESQ
9252644.77	627357.345	32.307	VER
9252639.68	627360.183	32.282	VER
9252628.93	627357.151	32.269	POT
9252611.29	627368.871	32.35	POT
9252616.95	627352.923	32.3	POT
9252590.79	627362.133	32.355	POT
9252590.74	627363.459	32.355	ESQ
9252614.64	627351.055	32.27	TA
9252596.95	627365.003	32.325	TA
9252603.87	627367.206	32.33	TA
9252619.91	627352.899	32.324	TA
9252603.96	627367.219	32.328	TA
9252621.1	627353.434	32.331	TA
9252633.76	627357.706	32.274	TA
9252613.04	627370.15	32.348	TA
9252616.72	627371.597	32.31	TA
9252619.33	627372.599	32.358	TD
9252633.1	627357.533	32.285	TD
9252616.49	627371.536	32.341	TD
9252624.92	627354.959	32.272	TD
9252612.2	627370.014	32.365	TD
9252622.05	627353.949	32.336	TD
9252605.19	627367.582	32.355	TD
9252619.18	627352.77	32.304	TD
9252603.43	627367.002	32.326	TD

9252614.04	627350.806	32.269	TD
9252597.83	627365.297	32.325	TD
9252602.68	627347.818	32.318	TD
9252593.91	627364.042	32.365	TD
9252575.93	627361.757	32.382	ESQ
9252573.65	627357.858	32.392	ESQ
9252593.58	627348.882	32.301	ASF
9252614.72	627355.325	32.261	ASF
9252572.98	627351.6	32.337	ASF
9252575.87	627352.93	32.341	BZ
9252584.25	627351.057	32.345	BZ
9252589.57	627357.353	32.343	BZ
9252633.7	627361.666	32.229	ASF
9252595.65	627360.239	32.355	ASF
9252653.88	627368.986	32.216	ASF
9252616.03	627366.98	32.308	ASF
9252651.43	627379.841	32.172	ASF
9252635.39	627372.747	32.26	ASF
9252659.82	627343.158	32.175	POT
9252660.56	627343.922	32.175	TA
9252659.82	627343.156	32.168	POT
9252660.66	627342.567	32.174	TA
9252663.01	627335.133	32.19	TD
9252661.41	627337.607	32.123	POT
9252665.86	627324.779	32.261	TA
9252655.28	627337.807	32.018	EJE
9252650.45	627356.574	32.136	EJE
9252647.79	627364.261	32.154	EJE
9252652.72	627324.557	32.291	ESQ
9252650.55	627320.296	32.308	ESQ
9252651.57	627319.774	32.306	VER
9252654.39	627323.66	32.329	VER
9252676.44	627287.003	32.23	ESQ
9252683	627271.207	32.15	ESQ
9252681.68	627269.431	32.141	ESQ
9252671.92	627259.236	32.219	ESQ
9252668.32	627315.516	32.248	TA
9252670.9	627304.283	32.289	TA
9252670.61	627264.715	32.489	TA
9252659.99	627301.524	32.385	TA
9252663.25	627289.529	32.313	TA
9252662.41	627293.229	32.349	TA
9252670.73	627304.723	32.299	TD
9252662.07	627294.311	32.352	TD
9252668.46	627314.997	32.298	TD

9252667.46	627277.572	32.341	TD
9252669.14	627291.335	32.1	EJE
9252663.61	627309.938	32.262	EJE
9252668.53	627312.535	32.304	POT
9252650.06	627319.676	32.327	TA
9252623.16	627299.581	32.396	TA
9252646.71	627318.551	32.281	TA
9252640.77	627316.464	32.557	TA
9252615.4	627297.144	32.376	TA
9252626.6	627311.459	32.363	TA
9252622.91	627310.254	32.388	TA
9252623.89	627310.526	32.385	TD
9252615.77	627297.285	32.36	TD
9252627.26	627311.807	32.375	TD
9252622.08	627299.667	32.394	TD
9252636.43	627315.08	32.575	TD
9252641.13	627316.661	32.574	TD
9252622.03	627299.7	32.391	TD
9252638.58	627305.053	32.412	TD
9252643.17	627306.724	32.388	TD
9252649.46	627318.816	32.331	POT
9252626.2	627301.44	32.423	POT
9252650.43	627309.955	31.896	POT
9252625.92	627304.98	32.379	EJE
9252636.84	627309.806	32.351	EJE
9252654.48	627315.99	32.294	EJE
9252580.33	627340.409	32.379	E27
9252600.04	627303.54	32.62	ESQ
9252598.12	627304.805	32.525	ESQ
9252585.64	627298.957	32.448	ESQ
9252596.7	627296.997	32.341	BZ
9252586.31	627303.507	32.376	ESQ
9252584.94	627286.365	32.493	PAR
9252607.18	627304.592	32.597	POT
9252600.54	627302.72	32.589	VER
9252589.48	627287.662	32.521	TA
9252598.76	627290.674	32.459	TD
9252594.69	627289.203	32.456	TD
9252588.8	627288.471	32.489	VER
9252589.14	627287.648	32.514	PAR
9252564.34	627290.944	32.76	VER
9252574.86	627284.107	32.518	VER
9252576.91	627289.582	32.353	EJE
9252561.72	627279.964	32.511	POT
9252590.74	627295.278	32.313	EJE

9252599.73	627297.464	32.35	EJE
9252590.77	627289.389	32.42	POT
9252586.72	627307.665	32.712	POT
9252595.26	627318.083	32.438	TA
9252583.72	627320.079	32.466	TD
9252594.5	627322.629	32.411	TA
9252582.32	627334.073	32.468	POT
9252593.89	627326.525	32.408	TA
9252592.56	627333.808	32.385	TA
9252592.08	627337.649	32.373	TA
9252592.03	627338.156	32.372	TD
9252592.67	627333.304	32.387	TD
9252593.7	627327.107	32.407	TD
9252594.63	627321.738	32.456	TD
9252595.46	627317.544	32.4	TD
9252592.26	627304.584	32.35	EJE
9252589.52	627315.969	32.389	EJE
9252584.92	627340.395	32.35	EJE
9252587.18	627365.443	32.375	ESQ
9252586.48	627364.321	32.372	VER
9252590.28	627362.036	32.322	VER
9252576.96	627360.908	32.352	VER
9252574.26	627356.436	32.441	VER
9252585.35	627369.961	32.351	POT
9252571.56	627392.695	32.485	POT
9252584.72	627376.986	32.365	TA
9252569.62	627396.568	32.476	TA
9252584.02	627380.836	32.408	TA
9252572.42	627383.58	32.399	TA
9252583.67	627383.653	32.397	TA
9252573.2	627379.092	32.393	TA
9252573.74	627375.912	32.388	TA
9252574.48	627372.606	32.358	TA
9252581.35	627391.897	32.296	TA
9252575.04	627369.944	32.362	TA
9252581.45	627393.02	32.273	TA
9252581.13	627396.223	32.377	TD
9252574.74	627371.539	32.386	TD
9252582.45	627389.147	32.403	TD
9252574.23	627373.653	32.382	TD
9252583.57	627384.477	32.396	TD
9252573.25	627379.023	32.39	TD
9252583.87	627381.321	32.414	TD
9252572.35	627383.996	32.402	TD
9252578.86	627377.149	32.171	EJE

9252575.83	627396.114	32.291	EJE
9252583.41	627358.231	32.183	EJE
9252569.88	627395.679	32.481	ESQ
9252572.04	627354.224	32.342	POT
9252570.5	627410.99	32.446	PAR
9252569.98	627353.545	32.33	POT
9252548.91	627344.839	32.259	POT
9252591.83	627340.157	32.368	ESQ
9252593.79	627343.677	32.329	ESQ
9252593.25	627345.061	32.35	VER
9252590.72	627340.748	32.36	VER
9252596.65	627346.552	32.334	POT
9252597.92	627346.44	32.308	POT
9252599.97	627347.991	32.469	POT
9252499.02	627333.254	32.499	E28
9252511.23	627316.216	32.668	ESQ
9252509.48	627312.67	32.678	ESQ
9252508.53	627312.189	32.627	VER
9252508.68	627315.054	32.651	VER
9252510.75	627317.154	32.69	VER
9252512.46	627318.529	32.548	POT
9252513.26	627318.383	32.528	POT
9252570.88	627336.562	32.391	TA
9252517.57	627318.818	32.627	TD
9252523.12	627320.349	32.555	TD
9252547.28	627328.866	32.499	TA
9252524.87	627322.484	32.614	POT
9252544.61	627328.613	32.544	POT
9252541.11	627326.621	32.526	TD
9252556.98	627332.162	32.455	TD
9252509.86	627335.865	32.415	TD
9252566.12	627334.726	32.434	TD
9252508.88	627335.452	32.567	TA
9252557.58	627333.729	32.737	POT
9252503.16	627334.324	32.598	ESQ
9252499.13	627336.145	32.653	ESQ
9252498.69	627334.921	32.613	VER
9252503.24	627332.922	32.657	VER
9252504.49	627329.359	32.437	BZ
9252496.18	627331.317	32.522	BZ
9252558.17	627335.562	32.306	ASF
9252551.79	627344.334	32.359	ASF
9252536.8	627328.443	32.334	ASF
9252533.24	627338.143	32.377	ASF
9252512.24	627322.074	32.396	ASF

9252507.76	627331.303	32.429	ASF
9252469.28	627363.874	32.665	BC
9252472.04	627365.095	32.635	BC
9252471.16	627364.803	31.751	FC
9252469.48	627363.91	31.636	FC
9252480.91	627342.986	31.522	FC
9252479.12	627341.946	31.428	FC
9252481.04	627343.034	32.336	BC
9252479.02	627341.851	32.396	BC
9252492.11	627317.701	32.379	BC
9252490.12	627316.799	32.341	BC
9252490.22	627316.867	31.398	FC
9252492.06	627317.707	31.597	FC
9252506.24	627289.355	32.419	TRRE
9252505.13	627288.868	32.366	TRRE
9252506.99	627288.077	32.479	TRRE
9252505.64	627287.449	32.412	TRRE
9252508.26	627281.319	32.355	BC
9252506.18	627279.99	32.383	BC
9252506.34	627280.034	31.389	FC
9252508.12	627281.195	31.576	FC
9252514.66	627270.952	32.527	E29
9252528.38	627258.125	32.397	ASF
9252521.43	627255.606	32.323	ASF
9252518.37	627281.078	32.424	ASF
9252499.27	627306.116	32.409	ASF
9252506.33	627308.008	32.495	ASF
9252486.48	627335.13	32.53	ASF
9252493.86	627338.147	32.482	ASF
9252476.13	627358.976	32.532	ASF
9252482.95	627362.026	32.576	ASF
9252468.29	627362.998	32.592	ASF
9252480.24	627335.124	32.555	ASF
9252471.26	627332.299	32.594	ASF
9252472.38	627322.418	32.731	ESQ
9252475.46	627311.65	32.712	ESQ
9252478.18	627310.578	32.743	ESQ
9252486.13	627298.698	32.566	ASF
9252495.76	627300.165	32.537	ASF
9252493.74	627270.193	32.675	ESQ
9252496.21	627268.847	32.677	ESQ
9252497.79	627321.937	32.475	BZ
9252491.93	627322.814	32.5	JAR
9252479.66	627350.701	32.538	JAR
9252524.21	627279.326	32.629	ESQ

9252524.48	627278.214	32.71	VER
9252523.2	627278.921	32.685	POT
9252522.52	627280.457	32.664	VER
9252531.83	627269.375	32.645	VER
9252535.28	627271.777	32.627	POT
9252544.63	627278.932	32.355	EJE
9252518.12	627291.944	32.485	TA
9252511.87	627272.805	32.342	BC
9252509.93	627271.821	32.353	BC
9252510.13	627271.706	31.223	FC
9252511.78	627272.768	31.489	FC
9252519.95	627254.359	31.478	FC
9252518.83	627251.929	31.282	FC
9252518.67	627251.794	32.32	BC
9252520.15	627254.434	32.318	BC
9252508.34	627240.398	32.649	ESQ
9252534.48	627344.081	32.566	TA
9252539.69	627345.962	32.555	TA
9252548.06	627348.8	32.418	TA
9252547.49	627348.58	32.477	TD
9252545.37	627347.747	32.529	TD
9252533.92	627343.867	32.56	TD
9252536.8	627344.19	32.548	POT
9252495.91	627342.26	32.65	TA
9252494.34	627345.893	32.685	TA
9252486.63	627361.996	32.743	POT
9252434.14	627644.465	32.381	PAR
9252432.41	627643.32	32.349	PAR
9252483.6	627659.13	32.027	TA
9252482.85	627659.216	32.031	TA
9252475.72	627658.111	32.025	TA
9252448.15	627654.89	32.18	TA
9252435.14	627653.854	32.273	TA
9252466.09	627657.081	32.13	TA
9252465.62	627657.017	32.133	TA
9252423.61	627653.22	32.352	TA
9252425.29	627652.668	32.348	POT
9252460.51	627656.512	32.144	TA
9252457.03	627655.886	32.163	TA
9252450.91	627655.126	32.205	TA
9252424.11	627653.246	32.387	TD
9252435.79	627653.863	32.306	TD
9252456	627655.841	32.182	TD
9252456.39	627655.81	32.181	TD
9252447.34	627654.746	32.22	TD

9252460.01	627656.343	32.152	TD
9252466.04	627656.957	32.127	TD
9252454.41	627654.814	32.088	POT
9252475.22	627658.319	32.063	TD
9252466.86	627657.629	32.121	PAR
9252462.46	627648.032	32.172	VER
9252420.29	627641.548	32.443	ESQ
9252417.14	627643.393	32.44	ESQ
9252421.18	627642.163	32.421	VER
9252417.08	627644.395	32.44	VER
9252415.77	627652.713	32.414	TA
9252407.77	627643.296	32.54	TA
9252407.74	627652.307	32.459	TA
9252398.48	627642.85	32.686	TA
9252399.93	627652.05	32.537	TA
9252384.32	627651.605	32.589	ESQ
9252383.57	627650.589	32.6	ESQ
9252388.47	627650.714	32.591	ESQ
9252406.99	627643.675	32.541	POT
9252408.93	627643.498	32.509	TD
9252389.26	627642.649	32.883	TD
9252407.5	627652.169	32.463	TD
9252389.3	627642.628	32.9	TD
9252416.44	627652.754	32.403	TD
9252425.21	627649.06	32.254	BZ
9252417.59	627648.218	32.285	EJE
9252403.3	627648.126	32.036	EJE
9252433.48	627611.76	32.397	TD
9252437.36	627603.721	32.381	TD
9252436.84	627606.27	32.376	POT
9252438.6	627601.261	32.386	TD
9252442	627592.547	32.419	TD
9252442.03	627591.818	32.422	TA
9252438.48	627600.737	32.363	TA
9252437.46	627603.239	32.386	TA
9252433.71	627611.198	32.371	TA
9252433.69	627624.961	32.325	EJE
9252442.84	627605.243	32.301	EJE
9252458.57	627569.643	32.357	EJE
9252438.04	627629.894	32.394	EJE
9252366.94	627636.251	33.056	L1
9252641.07	627427.638	31.921	L2
9252514.66	627270.952	32.527	E29
9252580.33	627340.409	32.379	E27
9252640.94	627361.787	32.144	E24

9252662.25	627320.548	32.319	E25
9252595.84	627302.15	32.475	E26
9252393.81	627537.495	32.965	L4
9252367.26	627612.036	33.085	L3
9252393.86	627537.371	32.891	E36
9252431.32	627474.143	32.66	E37
9252456.94	627417.223	32.604	E38
9252473.91	627378.256	32.609	E39
9252473.91	627378.251	32.609	E40
9252435.37	627472.282	32.791	E41
9252411.1	627430.885	32.779	E42
9252365.19	627744.599	32.761	BC
9252363.06	627744.55	32.522	BC
9252363.11	627744.526	31.699	FC
9252365.16	627744.641	31.727	FC
9252362.96	627784.662	31.521	FC
9252364.89	627784.701	31.618	FC
9252364.98	627784.838	32.697	BC
9252362.88	627784.679	32.562	BC
9252361.5	627806.092	32.621	BC
9252361.69	627806.19	31.519	FC
9252363.68	627806.42	31.663	FC
9252380.74	627654.077	32.654	ESQ
9252383.45	627651.556	32.647	ESQ
9252379.92	627650.988	32.686	BZ
9252370.46	627646.205	32.735	BZ
9252380.97	627641.752	32.939	ESQ
9252350.97	627634.509	33.15	ESQ
9252345.41	627633.118	33.143	ESQ
9252380.28	627618.119	32.69	TD
9252379.46	627617.815	32.746	POT
9252378.56	627624.283	32.86	POT
9252379.95	627620.174	32.677	TA
9252340.62	627613.692	33.324	ESQ
9252347.14	627611.365	33.217	ESQ
9252382.14	627600.981	32.842	TD
9252382.48	627599.562	32.843	TD
9252385.53	627590.691	32.846	TD
9252388.02	627584.605	32.756	TD
9252385.33	627592.578	32.858	PAR
9252383.44	627598.464	32.837	PAR
9252380.78	627617.517	32.69	PAR
9252367.74	627615.027	33.049	VER
9252365.35	627616.142	33.135	VER
9252363.32	627614.766	33.102	VER

9252368.57	627609.885	32.916	JAR
9252370.57	627598.446	32.954	TRRE
9252371.15	627596.396	32.986	TRRE
9252371.53	627595.081	32.986	TRRE
9252369.26	627598.218	32.722	TRRE
9252374.57	627586.692	32.925	JAR
9252364.05	627608.198	32.947	JAR
9252371.77	627581.033	32.872	JAR
9252382.7	627598.867	32.83	TA
9252385.26	627590.951	32.84	TA
9252386.52	627588.132	32.824	TA
9252361.94	627633.32	33.129	VER
9252364.9	627632.1	33.117	VER
9252368.3	627634.386	32.992	VER
9252366.71	627646.677	32.72	BZ
9252369.3	627620.096	32.886	BZ
9252366.57	627609.378	32.663	BC
9252366.52	627609.252	31.759	FC
9252364.48	627608.303	31.789	FC
9252364.41	627608.244	32.788	BC
9252367	627596.733	32.746	BC
9252366.98	627596.746	31.815	FC
9252368.76	627598.395	31.821	FC
9252369.02	627598.41	32.754	BC
9252393.81	627537.495	32.965	L4
9252367.26	627612.036	33.085	L3
9252393.86	627537.371	32.891	E36
9252379.1	627570.809	32.849	
9252377.91	627568.172	32.876	
9252379.13	627570.556	31.973	FC
9252378.03	627568.234	31.77	FC
9252386.07	627553.524	31.816	FC
9252384.5	627552.979	31.838	FC
9252384.46	627553.018	32.665	BC
9252386.22	627553.665	32.669	BC
9252396.43	627529.728	32.563	BC
9252393.63	627530.605	32.584	BC
9252393.66	627530.647	31.506	FC
9252396.28	627529.754	31.587	FC
9252408.02	627501.105	31.76	FC
9252406.26	627500.17	31.341	FC
9252406.25	627500.158	32.551	BC
9252408.2	627501.153	32.601	BC
9252416.47	627505.469	32.744	ASF
9252401.89	627489.263	32.995	ASF

9252409.15	627523.001	32.773	ASF
9252396.21	627553.059	32.802	ASF
9252397.01	627518.077	32.889	ASF
9252387.41	627574.287	32.771	ASF
9252390.8	627516.418	32.972	ASF
9252381.65	627587.488	32.866	ASF
9252383.16	627532.94	32.999	ASF
9252372.96	627555.732	33.023	ASF
9252373.27	627546.813	33.073	ESQ
9252387.92	627584.375	32.762	TD
9252391.19	627575.815	32.736	TD
9252395.94	627565.644	32.757	TD
9252407.52	627537.631	32.747	TD
9252397.49	627560.931	32.733	TD
9252408.71	627534.715	32.737	TD
9252409.48	627533.01	32.755	TD
9252400.47	627554.881	32.86	TD
9252412.99	627524.651	32.767	TD
9252403.99	627545.932	32.856	TD
9252419.67	627508.838	32.752	TD
9252424.1	627498.283	32.795	TD
9252423.9	627498.727	32.77	TA
9252404.47	627545.271	32.86	TA
9252420.12	627507.578	32.762	TA
9252400.76	627554.207	32.841	TA
9252419.8	627508.493	32.769	TA
9252412.89	627525.015	32.761	TA
9252409.58	627532.512	32.759	TA
9252409.01	627534.205	32.713	TA
9252407.48	627538.014	32.754	TA
9252398.11	627560.403	32.738	TA
9252395.71	627566.142	32.726	TA
9252415.36	627517.835	32.811	POT
9252392.52	627571.906	32.694	POT
9252404.1	627544.366	32.736	POT
9252431.32	627474.143	32.66	E37
9252403.76	627536.113	32.739	BZ
9252411.47	627493.324	32.604	BC
9252409.51	627492.555	32.407	BC
9252409.59	627492.48	31.464	FC
9252411.35	627493.165	31.414	FC
9252424.97	627460.906	31.401	FC
9252423.03	627460.169	31.541	FC
9252422.91	627460.008	32.488	BC
9252424.97	627460.631	32.477	BC

9252456.94	627417.223	32.604	E38
9252473.91	627378.256	32.609	E39
9252473.91	627378.251	32.609	E40
9252435.37	627472.282	32.791	E41
9252411.1	627430.885	32.779	E42
9252436.59	627475.58	32.785	ESQ
9252432.08	627486.563	32.797	ESQ
9252428.84	627487.908	32.792	ESQ
9252421.34	627491.754	32.777	ASF
9252433.41	627462.774	32.644	ASF
9252430.06	627439.402	32.774	ASF
9252442.34	627441.23	32.635	ASF
9252443.9	627405.822	32.764	ASF
9252439.73	627430.449	32.618	ASF
9252429.08	627422.623	32.796	ASF
9252417.57	627445.095	32.827	ASF
9252427.4	627460.136	32.643	ASF
9252417.78	627483.284	32.707	ASF
9252409.53	627502.871	32.671	ASF
9252438.25	627464.45	32.759	TD
9252441.55	627455.32	32.752	TD
9252446.31	627444.461	32.762	TD
9252447.31	627442.08	32.767	TD
9252450.96	627433.795	32.745	TD
9252451.88	627431.756	32.891	TD
9252451.49	627432.243	32.887	TD
9252451.47	627432.3	32.881	TA
9252451.84	627431.635	32.885	TA
9252449.02	627438.33	32.738	TA
9252446.7	627443.602	32.746	TA
9252441.81	627454.788	32.73	TA
9252438.47	627463.787	32.733	TA
9252435.27	627471.333	32.763	TA
9252435.59	627474.258	32.764	TD
9252426.87	627490.18	32.793	POT
9252438.64	627461.883	32.803	POT
9252427.52	627478.191	32.716	BZ
9252450.65	627433.021	32.709	POT
9252432.08	627444.635	32.546	TRRE
9252433.3	627445.144	32.568	TRRE
9252433.92	627443.815	32.566	TRRE
9252453.31	627482.872	32.804	TD
9252459.05	627485.371	32.681	TD
9252461.27	627486.292	32.675	TD
9252471.08	627490.298	32.683	TD

9252475.69	627492.246	32.644	TD
9252477.59	627493.02	32.646	TA
9252474.29	627491.518	32.642	TA
9252460.81	627486.083	32.672	TA
9252459.49	627485.59	32.669	TA
9252459.5	627485.613	32.669	TA
9252453.72	627483.217	32.799	TA
9252438.69	627477.612	32.754	POT
9252474.71	627492.467	32.753	POT
9252481.57	627495.916	32.778	POT
9252459.18	627414.982	32.751	ESQ
9252460.4	627418.228	32.741	ESQ
9252455.64	627429.243	32.9	ESQ
9252453.17	627430.332	32.901	ESQ
9252464.63	627420.428	32.711	TD
9252465.75	627432.853	32.879	TD
9252467.33	627421.565	32.711	TD
9252467.33	627433.434	32.9	TD
9252473.22	627424.038	32.704	TD
9252480.73	627427.31	32.64	TD
9252480.32	627427.22	32.638	TA
9252469.64	627434.462	32.891	TA
9252469.37	627422.386	32.705	TA
9252465.35	627432.667	32.88	TA
9252464.22	627420.274	32.716	TA
9252462.79	627420.712	32.741	POT
9252459.31	627412.299	32.72	POT
9252451.21	627421.356	32.634	BZ
9252448.57	627420.108	32.591	BZ
9252470.88	627384.568	32.713	POT
9252445	627412.947	32.499	BC
9252443.07	627411.864	32.48	BC
9252443.15	627411.891	31.57	FC
9252444.9	627412.828	31.394	FC
9252452.82	627393.996	31.352	FC
9252450.85	627393.194	31.411	FC
9252450.81	627393.061	32.474	BC
9252453.11	627394.094	32.437	BC
9252459.01	627373.288	32.392	BC
9252461.14	627374.469	32.38	BC
9252459.14	627373.474	31.252	FC
9252458.51	627380.875	31.329	FC
9252452.57	627384.727	32.737	ASF
9252460.36	627380.898	32.564	ASF
9252443.04	627390.239	32.794	ASF

9252453.82	627396.501	32.564	ASF
9252444.36	627404.819	32.754	ASF
9252442.23	627424.497	32.63	ASF
9252448.35	627425.798	32.605	ASF
9252430.32	627438.393	32.798	ASF
9252422.82	627435.872	32.857	ASF
9252457.33	627406.765	32.641	ASF
9252464.06	627390.631	32.609	ASF
9252469.67	627376.644	32.576	ASF
9252420.69	627432.299	32.933	ESQ
9252473.94	627378.181	32.609	E394
9252476.15	627380.944	32.666	ESQ
9252472.74	627382.532	32.669	ESQ
9252480.76	627370.042	32.666	ESQ
9252479.25	627366.989	32.691	ESQ
9252471.34	627373.468	32.583	BZ
9252468.35	627372.374	32.516	BZ
9252476.45	627380.22	32.675	POT
9252488.34	627384.277	32.597	TD
9252485.52	627371.951	32.627	TD
9252491.86	627385.27	32.58	TD
9252495.43	627386.497	32.567	TD
9252502.83	627388.71	32.555	TD
9252511.57	627391.489	32.509	TD
9252507.02	627389.457	32.641	POT
9252510.33	627391.068	32.503	TA
9252504.37	627389.268	32.549	TA
9252493.24	627385.759	32.567	TA
9252486.33	627372.118	32.57	TA
9252488.74	627384.371	32.575	TA
9252814.79	628097.536	32.099	TA
9252382.63	627311.101	31.978	VER

ANEXO N°5: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

INDICE

I. GENERALIDADES 3
1.1. INTRODUCCIÓN 3
1.2. LO QUE SE DEBE TENERSE EN CUENTA. 3
1.3. SUBRASANTE 4
1.4. PAVIMENTOS 4
2.1. SOLICITANTE 4
2.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO 5
2.3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 5
2.4. CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA 7
2.5. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS DE LA ZONA 8
2.5.1. GEOLOGÍA. 8
2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLOGÍCOS 10
2.6. TRABAJOS EN CAMPO 11
2.6.1. CALICATAS O POZOS DE EXPLORACIÓN 11
2.6.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES 12
2.7. INVESTIGACIONES REALIZADAS 13
2.8. ENSAYO DE LABORATORIO 13
2.8.1. ENSAYOS ESTÁNDAR 14
2.8.2. ENSAYOS ESPECIALES 16
2.8.3. ENSAYOS QUÍMICOS 17
2.9. CLASIFICACIÓN DEL SUELO 18
2.10. PERFILES ESTATIGRAFICOS 19
2.11. NIVEL DE LA NAPA FREATICA 30
2.12. VALOR CBR DE LA SUBRASANTE 30
2.13. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO 32
2.14. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATIO. (ANEXO 2) 33
2.15. ANALISIS ADICIONALES 33
2.15.1. ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES 33
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

3.1. CONCLUSIONES 36
3.2. RECOMENDACIONES 37
IV. BIBLIOGRAFIA 39
V. ANEXOS 40
5.1. ANEXO 1: Perfil estratigráfico y Resumen del suelo. 40
5.2. ANEXO 2: Resultados de ensayos de Laboratorio 40
5.3. ANEXO 3: Plano de Ubicación. 40
5.4. ANEXO 4: Panel fotográfico 40

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS

PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL – EN URB. SAN LORENZO – JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE".

I. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día para la ejecución de obras, rehabilitaciones y mejoramientos, los organismos viales y universidades, realizan constantes estudios sobre los materiales a usarse, con el fin de mejorar aún más los métodos constructivos actuales que se emplean.

Por eso es importante la ejecución de un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), del sitio donde se proyecte construir, rehabilitar o mejorar una carretera u otra estructura.

También el estudio del suelo de fundación o de la subrasante definida no debe limitarse al lugar propiamente dicho donde se construirá la vía carrozable o vía urbana, sino que debe hacerse una investigación de toda la zona circunvecina.

1.2. LO QUE SE DEBE TENERSE EN CUENTA.

Se debe tener en cuenta que el presente informe geotécnico es el documento que reúne la información sobre las características del terreno de fundación, y debe ser correctamente interpretado para conocer el alcance y limitaciones del mismo con el objeto de proyectarse estructuras seguras y al mismo tiempo evitar un incremento innecesario del costo de la ejecución de las cimentaciones viales y peatonales, también con ello permite al profesional proyectista saber con qué tipos de suelos va a tratar, si existe nivel freático, agresividad del suelo, naturaleza y estratigrafía del terreno, definiendo correctamente sus parámetros geotécnicos, y otros aspectos, de esta manera el ingeniero podrá elaborar un presupuesto realista, con rendimiento de mano de obra adecuada o rendimientos satisfactorios de maquinarias pesadas que se requieren para la ejecución del proyecto.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Zuloeta Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 160278

1.3. SUBRASANTE

La subrasante es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento o sea es definida como el suelo preparado y compactado para soportar la estructura de un sistema de pavimento.

Estas propiedades de los suelos que constituyen la subrasante son las variables más importantes que se deben considerar al momento de diseñar una estructura de pavimento.

Las propiedades físicas se mantienen invariables, aunque se sometan a tratamientos tales como homogenización, compactación, etc., sin embargo, ambas propiedades cambiarían cuando se realicen en ellos procedimientos de estabilización, a través de procesos de mezclas con otros materiales (cemento, cal, puzolanas, etc.) o mezclas químicas.

1.4. PAVIMENTOS

Los pavimentos flexibles o rígidos son estructuras que descansan sobre el terreno de fundación, es por eso que a falta de datos sobre las características físicas u constitución del suelo sobre el cual se pretende construir una estructura, ha sido causa de que al construirse esta, se presenten sorpresas o gastos extraordinarios, es por eso que se hace imprescindible conocer las propiedades geomecánicas del terreno mediante un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) antes de iniciarse la construcción. Y con fines de garantizar el buen comportamiento de las obras que se tiene proyectado.

II. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. SOLICITANTE

El presente Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se elabora a solicitud de Martin Alonso Torres Becerra quien ha contratado los servicios de la Empresa SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C., para que realice el análisis de las muestras, para el Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto: **"Diseño de**

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque".

2.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- El objetivo principal del presente informe del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), es determinar las características físico-mecánicas e identificación, clasificación; como también la determinación que conforman la subrasante o suelo de fundación de las áreas asignadas a la pavimentación.
- Otro de los objetivos es evaluar el terreno de fundación de las áreas a pavimentarse, como material de sub rasante, ya que esta es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento, mediante EL ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.), que no es más que un ensayo de resistencia al corte del suelo, bajo condiciones de humedad y densidad debidamente controlados a fin de que los proyectistas tengan datos actuales del material con el que van a tratar y así tomar sus propias conclusiones y criterios, para la elaboración del diseño de un pavimento adecuado; para la calidad del terreno existente en el área de estudio.
- Otro de los objetivos del informe es proporcionar las conclusiones de la configuración estratigrafía de la zona en estudio, como también proporcionar algunas recomendaciones o sugerencias; a fin de apoyar a los profesionales proyectistas a que logren con éxito la elaboración del diseño del pavimento, como en la ejecución de la obra misma.

2.3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El proyecto se encuentra ubicado en:

- Distrito: José Leonardo Ortiz
- Provincia: Chiclayo
- Departamento: Lambayeque

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Figura 01: Mapa político del Perú.

Figura 02: Mapa del departamento de Lambayeque

Figura 03: Mapa del Provincial de Chiclayo

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Parga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Figura 04: Imagen satelital del área de estudio

Fuente: Programa Google Earth / Información recabada de campo
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.4. CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA

El clima aquí es "desierto". Virtualmente no hay precipitaciones durante el año. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como BWh. La temperatura media anual es 22.1 ° C en Chiclayo. En un año, la precipitación media es 21 mm.

El mes más seco es junio, con 0 mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 9 mm, marzo es el mes más cálido del año. La temperatura en marzo promedios 25.6 ° C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en septiembre, cuando está alrededor de 19.1 ° C.

Hay una diferencia de 9 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.5 ° C.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

2.5. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS DE LA ZONA

2.5.1. GEOLOGÍA.

Geología del área en estudio

La estratigrafía de la zona de José Leonardo Ortiz– Chiclayo - Lambayeque, está comprendida en el Eratema Cenozoico, Sistema Cuaternario reciente, cuya unidad estratigráfica es un depósito aluvial. (Qr - al).

De acuerdo con la hoja geológica los materiales que predominan en la zona de estudio corresponden a materiales originarios de un depósito aluvial.

La zonificación de la carta geológica cuadrángulo de Chiclayo (14-d), Serie "A" del INGEMMET muestra que el área en estudio está constituida como ya se ha mencionado por materiales originarios de un depósito aluvial y gracias al EMS se sabe que el tipo de suelo predominante son grava mal gradada con presencia de limos, arcilla inorgánica, arenas mal gradadas con presencia de limos, arenas arcillosas con presencia de limos, gravas mal gradadas con presencia de arcilla, arenas limosas y arcillas inorgánicas con presencia de limos.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Unidad Estratigráfica – Depósito Aluvial (Qr - al)

Estos son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño empieza desde las rocas hasta las gravas gruesas, cantos y bloques y estos tipos de suelos o rocas presentan bordes redondeados y se distribuye en forma de capa mineral sedimentaria y son muy anisótropos.

Estos materiales están muy desarrollados en los depósitos de climas tropicales, ocupando cauces, llanuras, terrazas etc. Sus propiedades están relacionadas con la granulometría, su continuidad es irregular, por eso es que estos depósitos tiene altos contenido en materia orgánica en determinado medio y para que estos tipos de suelos pueda ser penetrado por

algún fluido depende de la granulometría y presenta un alto contenido de aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable y que solamente puede ser aprovechada por medio de pozos(alto nivel freático) y este depósito aluvial constituye una fuente de recursos de materiales de construcción.

Por otro lado, cabe mencionar que la energía del movimiento proviene de la gravitación. El agua solamente disminuye la fricción y facilita un deslizamiento.

Las rocas destruidas por la erosión/meteorización se mueven cerro abajo en dos maneras:

- Lento (poco centímetro cada año).
- Rápido: (en un derrumbe algunos 100 metros en un momento). Taludes en movimiento lento muestran un crecimiento de árboles en una forma curvada, porque el árbol quiere mantener su posición. Este fenómeno se llama cabeceo y es un indicador muy importante para detectar deslizamientos lentos en las montañas.

Figura 05: Geología del área de estudio (Depósito Aluvial (Qr - al))

Fuente: Carta Geológica Nacional - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Figura 06: Unidad Estratigráfica – Depósito Aluvial (Qr - al)

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos fluviales eólicos y aluviales (Qr-al / Qr-fo)	
				Disc. ang.	
	TERCIARIO	SUPERIOR		Volc. Huambos (Ts-vh)	
				Disc. ang.	
		MEDIO		Volc. San Pablo (Ti-vsp)	Dacita (T-da)
				Disc. ang.	
		INFERIOR		Volc. Llama (Ti-vl)	
				Disc. ang.	

Fuente: Carta Geológica Nacional - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C

2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLOGÍCOS

La Región Lambayeque está conformada en sus tres cuartas partes por una llanura costera árida y poco accidentada que asciende lentamente hacia el este al aproximarse a las estribaciones de la Cordillera de los Andes. Sin embargo, este relieve se ve modificado por pequeños cerros aislados ubicados hacia el este y sur del departamento, lo que determina la dirección de los arroyos y río

PLANICIE FLUVIO-ALUVIAL

Comprende el borde litoral y las pequeñas estribaciones de la cordillera occidental. Es una superficie amplia y plana donde se asientan las ciudades de Chiclayo, Lambayeque, Ferreñafe, entre otras. Se encuentra conformada por material no consolidado movible (conglomerados, arenas y arcillas), ubicado en los lechos de ríos.

La baja pendiente y la acción fluvial predisponen a esta subunidad a procesos de inundación estacional o excepcional.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

Figura 07: Geomorfología de La Región Lambayeque – Área de estudio

Fuente: Carta Geológica Nacional - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.6. TRABAJOS EN CAMPO

Correspondió a la etapa de prospección in-situ, donde se tomaron muestras de diez (10) calicatas de diferente profundidad, que permitieron caracterizar al suelo de fundación, tomándose muestras de las capas de suelo encontrado.

2.6.1. CALICATAS O POZOS DE EXPLORACIÓN

Se programó la ejecución de diez (10) calicatas o pozos de exploración "a cielo abierto", ubicadas convenientemente y con profundidades suficientes variables. La ubicación de las calicatas se presenta a continuación:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Tabla 02: Descripción de las calicatas realizadas

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	N.º Muestras	Coordenadas UTM WGS84-17S	
				Este	Norte
C-01	1.70	0.60	02	0627791	9252518
C-02	1.70	1.30	02	0627987	9252572
C-03	1.60	0.90	03	0627719	9252594
C-04	1.60	1.50	02	0627541	9252620
C-05	1.70	1.55	03	0627368	9252636
C-06	1.60	No presenta	02	0627374	9252475
C-07	1.70	0.70	03	0627955	9252364
C-08	1.60	1.20	03	0627702	9252366
C-09	1.70	1.40	03	0627640	9252427
C-10	1.50	1.50	02	0627453	9252536

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.6.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXCAVACIONES

Las muestras de materiales obtenidas en los trabajos de campo fueron analizadas para determinar sus propiedades y características fisico – mecánicas fundamentales, tales como, Análisis Granulométricos por tamizado, Limites de Consistencia, Humedad, CBR, Proctor, Gravedad específica, absorción y Análisis químicos (Sulfatos y Cloruros), ensayos ejecutados siguiendo las normas vigentes.

Se realizó registro de excavaciones de acuerdo con la norma NTP 339.150, describiendo el perfil estratigráfico y el tipo de material encontrado, la descripción comprende, clasificación visual, manual, tipo de suelo, forma de material granular, color y porcentaje aproximado de bloques, bolonería y cantos.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 168276

2.7. INVESTIGACIONES REALIZADAS

Las investigaciones efectuadas para el cumplimiento de los objetivos comprendieron dos fases:

- ✓ Exploraciones de campo y análisis.
- ✓ Trabajo de gabinete.

Las exploraciones de campo se refieren a las acciones desarrolladas, desde el reconocimiento del terreno y formulación del programa hasta la ejecución misma de los sondeos exploratorios y realización de ensayos "In Situ", toma de muestras y descripción de materiales existentes.

Por medio de los ensayos efectuados se determinaron las características de los suelos de cimentación.

En gabinete se analizaron los resultados y se establecieron los parámetros de cálculo.

El proceso seguido para los fines propuestos fue el siguiente:

- ✓ Reconocimiento del terreno
- ✓ Distribución y ejecución de calicatas
- ✓ Tomas de muestras inalteradas y disturbadas
- ✓ Ejecución de ensayos
- ✓ Evaluación de los trabajos de campo
- ✓ Perfil Estratigráfico
- ✓ Análisis de las Propiedades Físico-mecánicas del Suelo
- ✓ Agresión del suelo a la cimentación
- ✓ Conclusiones y Recomendaciones

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Zarga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

2.8. ENSAYO DE LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelo, provenientes de una exploración, fueron sometidas a ensayos de acuerdo con las recomendaciones de

la American Society of Testing and Materiales (ASTM). Los ensayos de laboratorio y labores de gabinete se realizaron en las instalaciones de la empresa de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C, ubicado en la Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Referencia: Al Costado de la Quinta Arellano Prolongación Bolognesi) – Chiclayo.

2.8.1. ENSAYOS ESTÁNDAR

- **NTP 339.127: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.**

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo está formado por la suma de sus aguas libre, capilar. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

- **NTP 339.128: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.**

Este ensayo está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. La base de clasificación de los suelos está en las siguientes propiedades:

1. Porcentaje de grava, arena y finos.
2. Forma de la curva de distribución granulométrica.

- **NTP 339.129: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.**

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

A la muestra se le remueve cualquier material retenido en el tamiz 425um (N°40). El límite líquido se determina realizando pruebas en las cuales se esparce una porción de la muestra en una copa de bronce, dividida en dos por un ranurador, y luego permitiendo que fluya debido a los impactos causados por las repetidas caídas de la copa en un dispositivo mecánico estándar. Se requiere realizar tres o más pruebas sobre un rango de contenidos de humedad y graficar o calcular la información de las pruebas para establecer una relación a partir de la cual se determine el límite líquido.

El límite plástico se determina presionando y enrollando alternadamente a un hilo de 3.2mm de diámetro (1/4 pulg.), una porción pequeña de suelo plástico hasta que su contenido de humedad se reduzca hasta el punto en que el hilo se quiebre y no pueda ser más presionado y reenrollado. El contenido de humedad del suelo en este punto se reporta como el límite plástico.

El índice de plasticidad se calcula como la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.

- NTP 339.134: SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS).

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

- NTP 339.135. SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte (Clasificación AASHTO).

El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

2.8.2. ENSAYOS ESPECIALES

- **MTC E 115 (NTP 339.141): Método de ensayo para determinar el Proctor modificado.**

  Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 101,6 ó 152,4 mm (4 ó 6 pulg) de diámetro con un pisón de 44,5 N (10 lbf) que cae de una altura de 457 mm (18 pulg), produciendo una Energía de Compactación de (2700 kN-m/m3 (56000 pie-lbf/pie3)).

- **MTC E 132 (NTP 339.141): Método de ensayo para determinar el California Bearing Ratio (CBR)**

  Este método de ensayo se usa para evaluar la resistencia potencial de subrasante, subbase y material de base, incluyendo materiales reciclados para usar en pavimentos de vías y de campos de aterrizaje. El valor de CBR obtenido en esta prueba forma una parte integral de varios métodos de diseño de pavimento flexible.

  Para aplicaciones donde el efecto del agua de compactación sobre el CBR es mínimo, tales como materiales no-cohesivos de granos gruesos, o cuando sea permisible para el efecto de diferenciar los contenidos de agua de compactación en el procedimiento

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Segundino Flores Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

de diseño, el CBR puede determinarse al óptimo contenido de agua de un esfuerzo de compactación especificado. El peso unitario seco especificado es normalmente el mínimo porcentaje de compactación permitido por la especificación de compactación de campo de la entidad usuaria.

- NTP 339.171 (ASTM D3080). Ensayo de Corte Directo

La finalidad de los ensayos de cortes es determinar la resistencia de suelos, sometida a esfuerzos y deformaciones que simulen las que ocurrirán en el terreno producto de estar sometido a cargas. Los parámetros de resistencia que se obtiene mediante el ensayo son la cohesión y fricción.

2.8.3. ENSAYOS QUÍMICOS

- NTP 339.152: Contenido de Sales Solubles Totales

Establece la preparación de un extracto acuoso para la determinación del contenido de sales solubles en los suelos. Luego, el método de ensayo que se indica es ampliamente conocido como determinación de sólidos disueltos en aguas (TDS), por lo que también es aplicable, en segundo caso a una muestra de agua subterránea. Los datos que se obtengan con estos procedimientos pueden ser de utilidad principalmente en la construcción civil.

- NTP 339.178: Contenido de Sulfatos Solubles en suelos y agua subterránea

Establece un procedimiento para la determinación del contenido de ión sulfato soluble en suelos y aguas subterráneas. Se han considerado dos métodos: El método gravimétrico (Método A) y el método turbidimétrico (Método B). La selección del método dependerá de la concentración del ión sulfato en la muestra y de la exactitud deseada. El método A es una medida primaria del ión sulfato. Se puede aplicar directamente a muestras de suelo que contengan aproximadamente entre 20 mg/kg y

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Segundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. C.I.P. 198278

100 mg/kg y a muestras de agua subterránea con un contenido de ión sulfato superior a 10 mg/L. El método B ahorra tiempo, pero es más susceptible de interferencias que el método A. Este método se utiliza para rangos más bajos de sulfatos y donde no se requiere de una extrema exactitud y precisión. El método es directamente aplicable en el rango de 10 mg/kg a 100 mg/kg en muestras de suelo y en el rango de 1 mg/L a 40 mg/L en muestras de agua subterránea.

- NTP 339.177: Contenido de Cloruros Solubles en suelos y agua subterránea

Establece el procedimiento de ensayo para la determinación cuantitativa del ión cloruro soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea. La presente NTP especifica el procedimiento para la determinación del contenido de ión cloruro soluble en agua mediante el método volumétrico de Mohr. Con este método se pueden analizar muestras de suelos cuyo contenido de cloruro sea de 10 mg/kg a 150 mg/kg y muestras de aguas con contenidos de 1,5 ppm a 100 ppm. Estos niveles también se pueden conseguir mediante dilución como se detalla en el procedimiento de ensayo.

2.9. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y AASHTO, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 03: Descripción de la clasificación de suelo

N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación	
			AASHTO	SUCS
01	M-01	0.00-0.30	A-1-a (0)	GP - GM
	-	0.30-0.60	Over	
	M-02	0.60-1.70	A-6(10)	CL
02	-	0.00-0.30	Material de relleno	
	M-01	0.30-1.10	A-7-6(15)	CL
	M-02	1.10-1.70	A-6(10)	CL

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Segundino Vega Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP: 169278

03	-	0.00-0.05	carpeta asfaltica	
	M-01	0.05-0.25	A-1-a (0)	GP - GM
	-	0.25-0.45	Over	
	M-02	0.45-1.10	A-6(11)	CL
	M-03	1.10-1.60	A-6(9)	CL
04	-	0.00-0.40	Material de relleno	
	M-01	0.40-1.10	A-7-6(12)	CL
	M-02	1.10-1.60	A-7-6(11)	CL
05	M-01	0.00-0.30	A-1-a (0)	SP - SM
	M-02	0.30-1.20	A-7-6(14)	CL
	M-03	1.20-1.70	A-4(3)	SC - SM
06	-	0.00-0.50	Material de relleno	
	M-01	0.50-1.20	A-4(4)	CL
	M-02	1.20-1.60	A-4(5)	CL
07	M-01	0.00-0.30	A-1-a(0)	SP - SM
	-	0.30-0.60	Material de relleno	
	M-02	0.60-1.30	A-3(0)	SP - SM
	M-03	1.30-1.70	A-2-4(0)	SM
08	M-01	0.00-0.50	A-2-4(0)	GP - GC
	-	0.50-0.90	Over	
	M-02	0.90-1.30	A-2-4(0)	SM
	M-03	1.30-1.60	A-4(4)	CL - ML
09	M-01	0.00-0.30	A-2-4(0)	GP - GC
	-	0.30-0.50	Over	
	M-02	0.50-1.00	A-7-6(12)	CL
	M-03	1.00-1.70	A-4(9)	CL
10	-	0.00-1.00	Material de relleno	
	M-01	1.00-1.30	A-6(9)	CL
	M-02	1.30-1.50	A-2-4(0)	SM

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.10. PERFILES ESTATIGRAFICOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

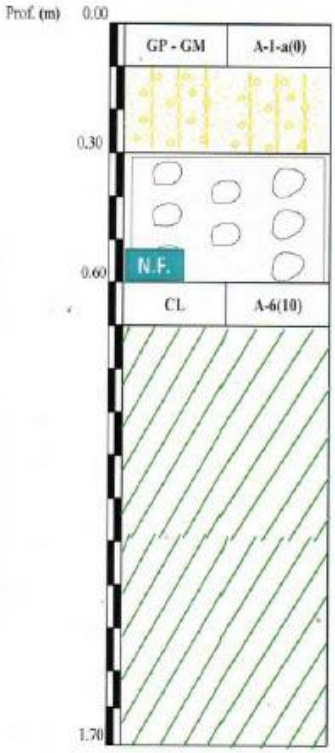
CALICATA 01:

De 0.00m hasta 0.30m presenta Grava mal gradada con presencia de limos de color marrón claro, presenta una plasticidad de 2.6%, con una humedad de 4.3% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un GP-GM y según clasificación AASHTO como un A-1-a (0).

De 0.30m hasta 0.60m presenta Over.

De 0.60m hasta 1.70m presenta una Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 14.0%, con una humedad de 25.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-6(10).

CALICATA N°01



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 159276

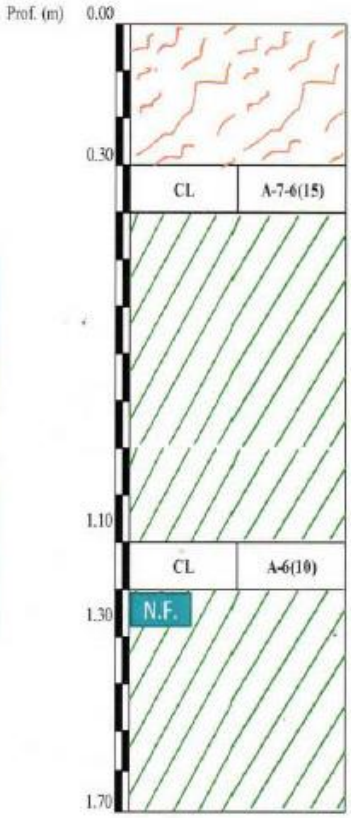
CALICATA 02:

De 0.00m hasta 0.30m presenta Material de relleno.

De 0.30m hasta 1.10m presenta Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, presenta una plasticidad de 23.5%, con una humedad de 22.4% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-7-6 (15).

De 1.10m hasta 1.70m presenta una Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 14.2%, con una humedad de 33.3% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-6(10).

CALICATA N°02



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

CALICATA 03:

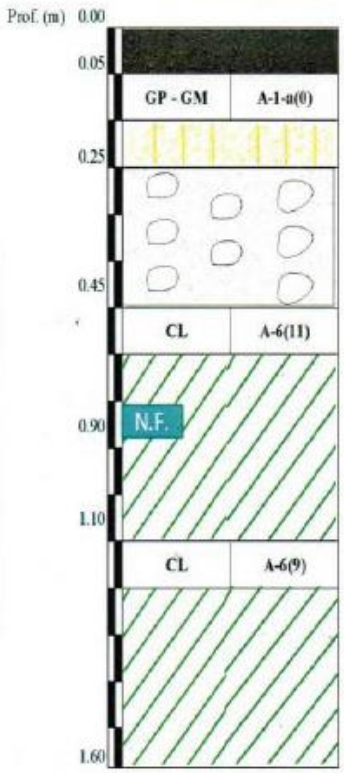
De 0.00m hasta 0.05m presenta carpeta asfáltica.

De 0.05m hasta 0.25m presenta Grava mal gradada con presencia de limos de color marrón oscuro, presenta una plasticidad de 2.9%, con una humedad de 6.2% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un GP-GM y según clasificación AASHTO como un A-1-a (0).

De 0.25m hasta 0.45m presenta Over.

De 0.45m hasta 1.10m presenta Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 16.0%, con una humedad de 21.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-6 (11).

CALICATA N°03



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP. 189278

De 1.10m hasta 1.60m presenta Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 12.4%, con una humedad de 29.4% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-6 (9).

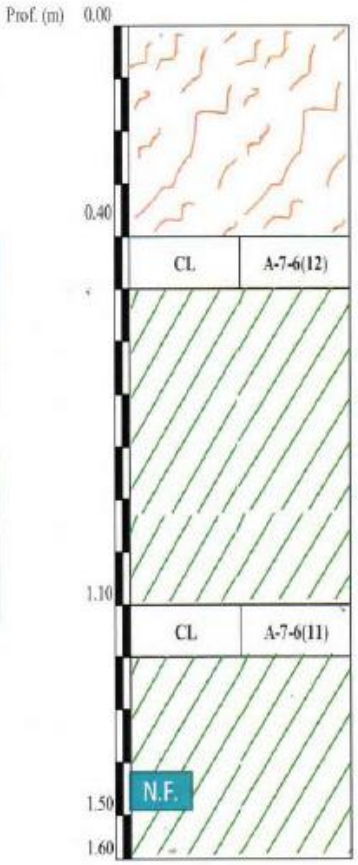
CALICATA 04:

De 0.00m hasta 0.40m presenta Material de relleno.

De 0.40m hasta 1.10m presenta Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color negro, presenta una plasticidad de 19.4%, con una humedad de 15.9% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-7-6 (12).

De 1.10m hasta 1.60m presenta una Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 17.6%, con una humedad de 23.3% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-7-6(11).

CALICATA N°04



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

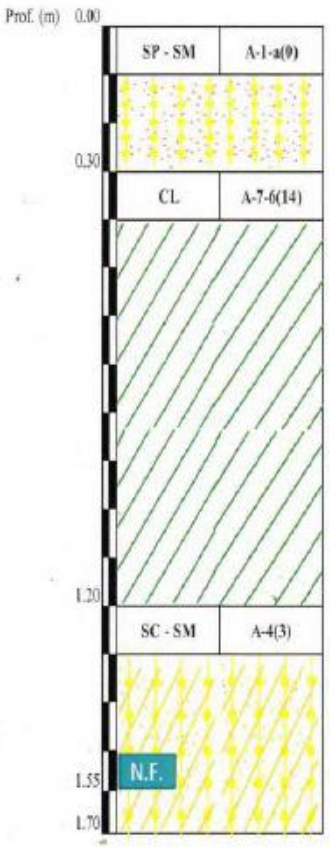
CALICATA 05:

De 0.00m hasta 0.30m presenta Arena mal gradada con presencia de limos de color marrón claro, no presenta plasticidad (NP), con una humedad de 11.3% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SP-SM y según clasificación AASHTO como un A-1-a (0).

De 0.30m hasta 1.20m presenta una Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color negro, presenta una plasticidad de 22.0%, con una humedad de 19.2% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-7-6(14).

De 1.20m hasta 1.70m presenta una Arena arcillosa con presencia de limos de color marrón claro, presenta una plasticidad de 6.1%, con una humedad de 22.2% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-4(3).

CALICATA N°05



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP: 169278

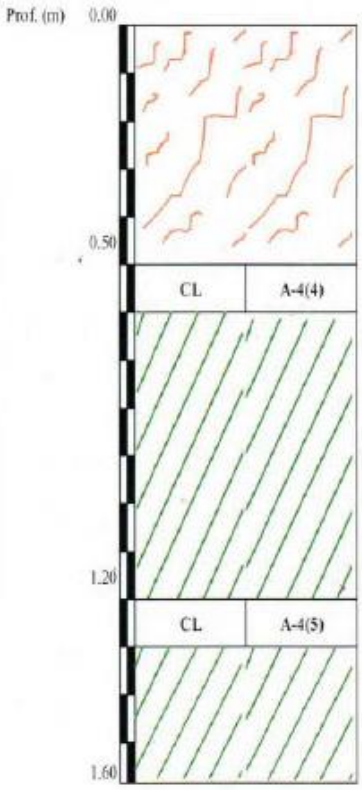
CALICATA 06:

De 0.00m hasta 0.50m presenta Material de relleno.

De 0.50m hasta 1.20m presenta una Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, presenta una plasticidad de 9.5%, con una humedad de 17.6% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-4(4).

De 1.20m hasta 1.60m presenta una Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón, presenta una plasticidad de 8.6%, con una humedad de 18.8% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-4(5).

CALICATA N°06



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

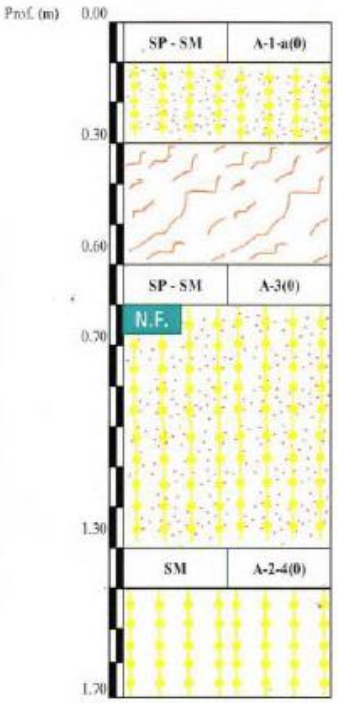
CALICATA 07:

De 0.00m hasta 0.30m presenta una Arena mal gradada con presencia de limos de color marrón claro, presenta una plasticidad de 2.9%, con una humedad de 8.8% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SP-SM y según clasificación AASHTO como un A-1-a(0).

De 0.30m hasta 0.60m presenta Material de relleno.

De 0.60m hasta 1.30m presenta una Arena mal gradada con presencia de limos de color marrón claro, no presenta plasticidad (NP), con una humedad de 8.0% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SP-SM y según clasificación AASHTO como un A-3(0).

CALICATA N°07

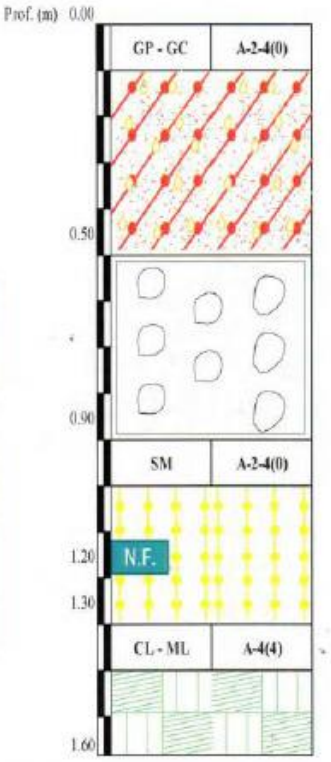


De 1.30m hasta 1.70m presenta una Arena limosa de color marrón claro, no presenta plasticidad (NP), con una humedad de 18.8% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4(0).

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 159278

CALICATA 08:

CALICATA N°08



De 0.00m hasta 0.50m presenta una Grava mal gradada con presencia de arcilla de color marrón claro, presenta una plasticidad de 6.9%, con una humedad de 16.5% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un GP-GC y según clasificación AASHTO como un A-2-4(0).

De 0.50m hasta 0.90m presenta Over.

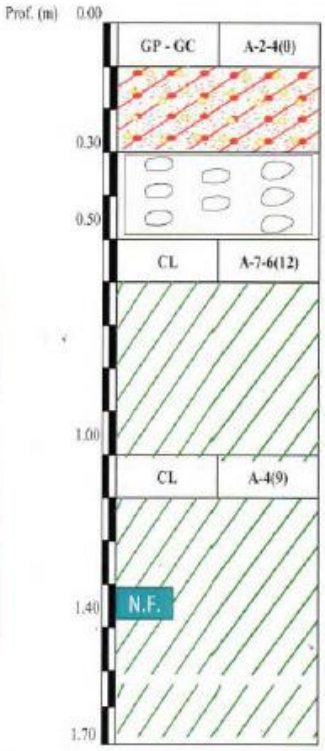
De 0.90m hasta 1.30m presenta una Arena limosa de color marrón claro, no presenta plasticidad (NP), con una humedad de 17.4% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4(0).

De 1.30m hasta 1.60m presenta una Arcilla inorgánica con presencia de limos de color marrón claro, presenta una plasticidad de 5.2%, con una humedad de 18.6% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL-ML y según clasificación AASHTO como un A-4(4).

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

CALICATA 09:

CALICATA N°09



De 0.00m hasta 0.30m presenta una Grava mal gradada con presencia de arcilla de color marrón claro, presenta una plasticidad de 7.6%, con una humedad de 5.7% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un GP-GC y según clasificación AASHTO como un A-2-4(0).

De 0.30m hasta 0.50m presenta Over.

De 0.50m hasta 1.00m presenta una Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 17.7%, con una humedad de 22.1% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-7-6(12).

De 1.00m hasta 1.70m presenta una Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color plomo, presenta una plasticidad de 8.7%, con una humedad de 27.4% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-4(9).

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

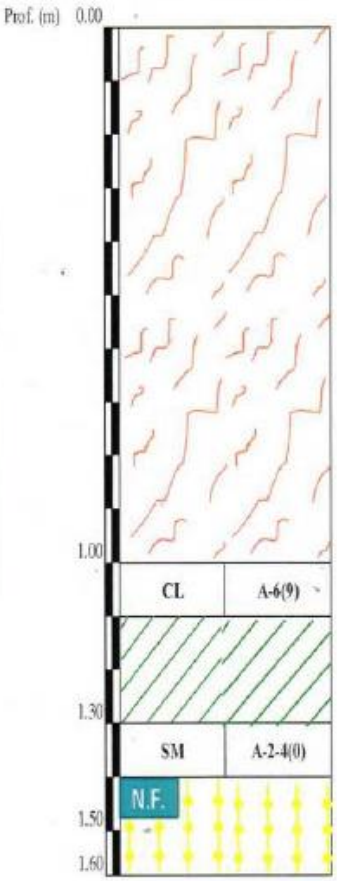
CALICATA 10:

De 0.00m hasta 1.00m presenta Material de relleno.

De 1.00m hasta 1.30m presenta una Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 12.8%, con una humedad de 22.2% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un CL y según clasificación AASHTO como un A-6(9).

De 1.30m hasta 1.50m presenta una Arena limosa de color plomo, no presenta plasticidad (NP), con una humedad de 25.6% y es de consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4(0).

CALICATA N°10



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169279

2.11. NIVEL DE LA NAPA FREATICA

Como se indicó en la descripción del registro de exploración, en las zonas investigadas, se ha registrado la presencia de aguas subterráneas:

Tabla 04: Registro de presencia de aguas subterráneas

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Fecha de la medición
C-01	1.70	0.60	09/08/2021
C-02	1.70	1.30	09/08/2021
C-03	1.60	0.90	09/08/2021
C-04	1.60	1.50	09/08/2021
C-05	1.70	1.55	09/08/2021
C-06	1.60	No presenta	09/08/2021
C-07	1.70	0.70	09/08/2021
C-08	1.60	1.20	09/08/2021
C-09	1.70	1.40	09/08/2021
C-10	1.50	1.50	09/08/2021

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.12. VALOR CBR DE LA SUBRASANTE

El CBR (California Bearing Ratio), describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos (evaluar la resistencia potencial de subrasante) denominado valor de la relación de soporte. El ensayo se realiza normalmente sobre suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad; pero también puede operarse en forma análoga sobre muestras inalteradas tomadas del terreno.

Una vez que se haya clasificado los suelos y elaborado un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo de estudio, a partir del cual se determinara el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

referido al 95% de la Máxima Densidad Seca y a una penetración de 2.54mm. para cada sector de características homogéneas, se clasificara para que categoría de subrasante pertenece el sector o subtramo, según lo siguiente:

Tabla 05: Categorías de la subrasante

Categoría de Subrasante	CBR
S0: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante Pobre	De CBR => 3% a CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	De CBR => 6% a CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	De CBR => 10% a CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR => 20% a CBR < 30%
S5: Subrasante Excelente	De CBR => 30%

Fuente: Cuadro 4.10 Categorías de Subrasante del Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

El material existente en el área asignada de estudio se muestra a continuación en el siguiente cuadro de acuerdo con su categoría de subrasante:

Tabla 06: Resultados de la subrasante

Calicatas	Promedio CBR	Categoria de Subrasante
	95%	
1	5.1	Pobre
3	4.9	Pobre
4	4.3	Pobre
5	4.4	Pobre
8	7.2	Regular

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

2.13. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

La capacidad portante última del suelo puede ser calculada a partir de las características físicas y mecánicas del suelo, la geometría de la cimentación y un mecanismo racional de falla. La capacidad portante admisible, qad, se obtiene dividiendo el valor anterior entre un factor de seguridad de 3,0.

Con los datos obtenidos en el Ensayo de Corte Directo (ø, c) se aplicará la Teoría de Karl Terzaghi para el cálculo de la capacidad admisible, cuya formulación será válida en los cimientos cuadrados o circulares que se presenta a continuación:

Tabla 07: Formula para el cálculo de la capacidad admisible

		Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u =$	$c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3\ c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u =$	$1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_\gamma$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$

Fuente: Diseño de Cimentaciones – Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Considerando:

Df : Profundidad de Cimentación en m.
B : Ancho de la Cimentación en m.
Nc, Nq, Nγ : Factores de Capacidad de carga de Terzaghi

Se optará, de acuerdo con el tipo del suelo, el cálculo de la resistencia del terreno por falla local, además se tomarán en cuenta el Factor de seguridad (FS = 3)

Tabla 08: Factores para el cálculo de la capacidad admisible.

Calicata	Muestra	Clasificación	Cohesión (kg/cm2)	Fricción (°)	Capacidad Admisible (Qadm. kg/cm2)
C-02	M-01	CL	0.25	12.9	0.64
C-04	M-01	CL	0.26	14.4	0.67
C-06	M-01	CL	0.25	13.3	0.62
C-07	M-01	CL	0.26	13.5	0.65

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Segundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

C-09	M-01	CL	0.24	14.6	0.65

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

2.14. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATIO. (ANEXO 2)

2.15. ANALISIS ADICIONALES

2.15.1. ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.). Los principales elementos químicos para evaluar son los sulfatos por su acción química sobre el concreto del cimiento respectivamente (ver anexo III. Resultados de ensayos de Laboratorio). De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de una muestra representativa del estrato que estará apoyado a la cimentación se tiene.

Tabla 09: Resumen de ensayos químicos

Sustancia	Contenido p.p.m.	Contenido %	Observación
Contenido de Cloruros	843	0.0186	Moderado
Contenido de Sulfatos	562	0.0123	Moderado
Ensayo de Sales Solubles Totales	3200	0.32	Moderado

Fuente: Elaboración propia
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundiar Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 160278

El concreto que va a estar expuesto a soluciones debe cumplir con los requisitos según R.N.E., E – 060, Concreto Armado.

Tabla 10: requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO4) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO4) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f'c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	0,0 ≤ SO4 < 0,1	0 ≤ SO4< 150	—	—	—
Moderada**	0,1 ≤ SO4 < 0,2	150 ≤ SO4 < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	0,2 ≤ SO4 < 2,0	1500 ≤ SO4 < 10000	V	0,45	31
Muy severa	2,0 < SO4	1500 ≤ SO4 < 10000	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Fuente: E 060 Concreto Armado (Tabla N°08) – Reglamento Nacional de Edificaciones
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones de cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites según E - 060, Concreto Armado, de la Tabla 4.5.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Tabla 11: contenido máximo de Iones Cloruros para protección contra la corrosión

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0,06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0,15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1,00
Otras construcciones de concreto armado	0,30

Tabla 12: Requisitos para concreto expuestos a soluciones de sulfatos

Presencia en el suelo en:	p.p.m	Grado de Alteración	Observaciones
Sulfatos	0-150	Insignificante	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150-1500	Moderado	
	1500-10000	Severo	
	>10000	Muy Severo	
Cloruros	>6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales Solubles	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de perdida de resistencia por fenómeno de lixiviación

Fuente: E 060 Concreto Armado (Tabla N°08) – Reglamento Nacional de Edificaciones
Elaboración: Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene concentraciones Moderado de sulfatos. Por lo tanto, el cemento a usar para la cimentación será Tipo MS.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- El proyecto considera la elaboración del expediente del **" Diseño de Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque "**, las cual dicho estudio se elaboró con las especificaciones técnicas del Manual de Carreteras - Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) y CE-010 de Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Los suelos en los cuales se realizará dicho proyecto se encuentran conformados por suelos de tipo Grava mal gradada con presencia de limos (GP.GM), Arcilla inorgánica (CL), Arenas mal gradadas con presencia de limos (SP-SM), Arenas arcillosas con presencia de limos (SC-SM), Gravas mal gradadas con presencia de arcilla (GP-GC), Arenas limosas (SM) y Arcillas inorgánicas con presencia de limos (CL-ML)-
- Se encontró nivel freático en las siguientes calicatas.
    - Calicata 01 a 0.60 m de la superficie.
    - Calicata 02 a 1.30 m de la superficie.
    - Calicata 03 a 0.90 m de la superficie.
    - Calicata 04 a 1.50 m de la superficie.
    - Calicata 05 a 1.55 m de la superficie.
    - Calicata 07 a 0.70 m de la superficie.
    - Calicata 08 a 1.20 m de la superficie.
    - Calicata 09 a 1.40 m de la superficie.
    - Calicata 10 a 1.50 m de la superficie.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

- Los materiales existentes en el área de estudio, presenta una capa de terreno natural a escala Pobre (a nivel de subrasante) en las calicatas N°01, 03, 04, 05 y escala regular (a nivel de subrasante) en la calicata N°08.
- El contenido de sales del suelo es de 0.32% que lo califica como moderadamente agresivo, por seguridad, si se va a construir estructuras de concreto, se recomienda utilizar un cemento el tipo MS.

3.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda eliminar todo el material de relleno durante el corte y todo terreno que contenga restos de materia orgánica.
- Se recomienda para la conformación de las capas de la estructura; un material con las características físicas y mecánicas, aceptables dentro de las especificaciones para pavimentos (CE-010 Pavimentos Urbanos), estas deberán ser compactadas hasta alcanzar un grado de compactación 100% de la densidad máxima del Proctor modificado del material a utilizarse.
- Los materiales por utilizar en cada una de las capas antes mencionadas deberán ser verificadas por control de calidad, a fin de que cumplan con los requisitos mínimos establecidos en las especificaciones técnicas.
- La compactación de la subbase y base granular deberá alcanzar un 100% de densidad máxima del Proctor modificado realizado en el laboratorio
- Se recomienda en obra hacer un control de calidad permanente para obtener buenos resultados en la construcción.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

- Para el diseño final de los espesores de la estructura, se deberá tener los resultados del estudio de tráfico y quedará definido por el Profesional Responsable.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

IV. BIBLIOGRAFIA

- Juárez Badillo - Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Ing. Carlos Crespo: Mecánica de suelos y Cimentaciones
- Diseño y Construcción de Pavimentos. Germán Vivar Romero
- Carreteras, Calles y Aeropistas: Principios Generales de la Mecánica de Suelos aplicados a la Pavimentación y Métodos para el Cálculo de Pavimentos Flexibles. Raúl Valle Rodas
- Manual de Carreteras, Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción EG – 2013. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Glosario de Términos de Uso Frecuente en los Proyectos de Infraestructura Vial.
- Manual de Ensayo de Materiales. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- American Society for Testing and Materials (ASTM).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- CE-010 Pavimentos Urbanos, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- E-050 Suelos y Cimentaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Propiedades Geofisicas de los Suelos. Joseph Bowles.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

V. ANEXOS

5.1. ANEXO 1: Perfil estratigráfico y Resumen del suelo.

5.2. ANEXO 2: Resultados de ensayos de Laboratorio

5.3. ANEXO 3: Plano de Ubicación.

5.4. ANEXO 4: Panel fotográfico

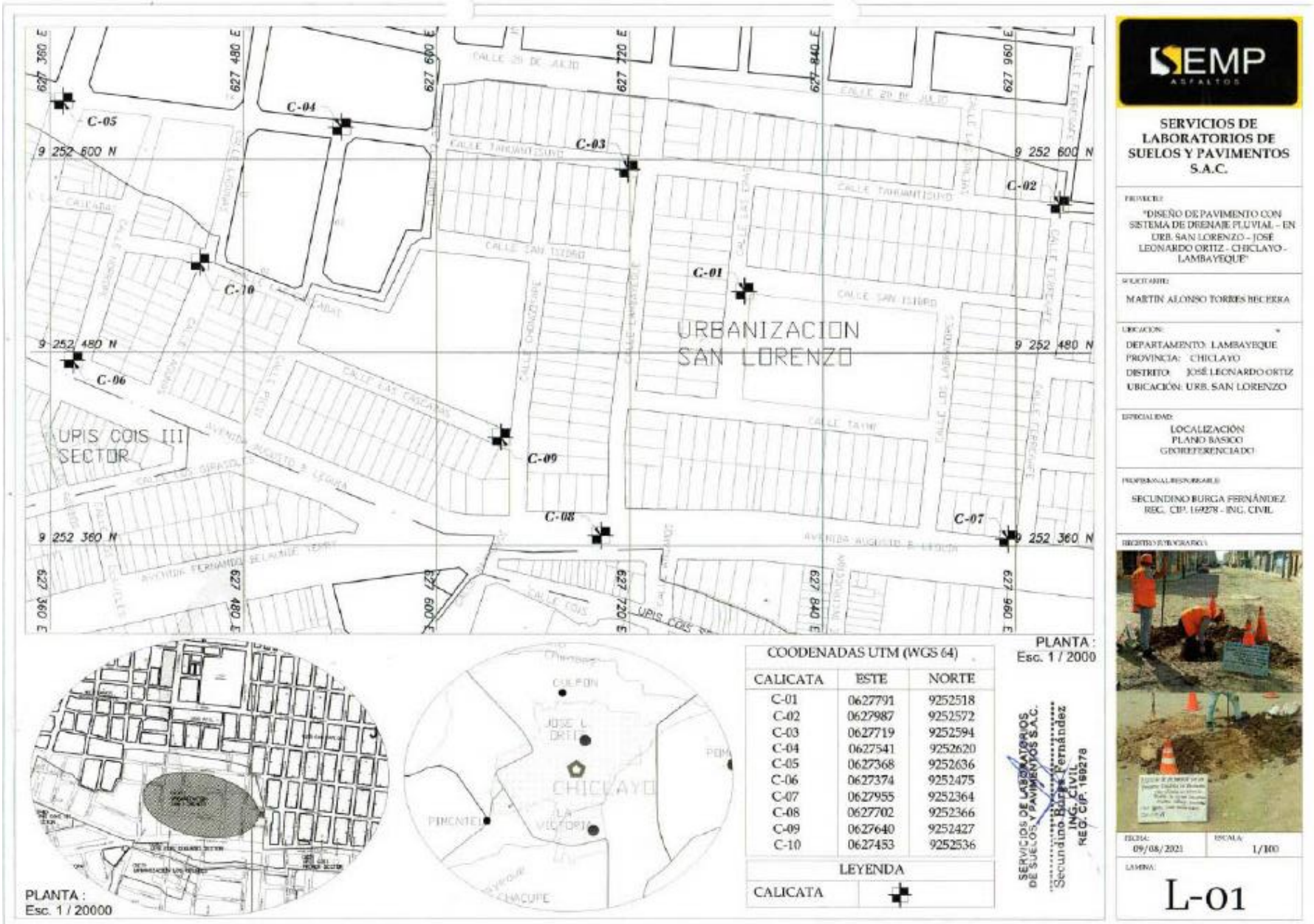
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Borga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SEMP
ASFALTOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC

Plano de ubicación y Distribución de punto de exploración (Anexo 1)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



COODENADAS UTM (WGS 64)		
CALICATA	ESTE	NORTE
C-01	0627791	9252518
C-02	0627987	9252572
C-03	0627719	9252594
C-04	0627541	9252620
C-05	0627368	9252636
C-06	0627374	9252475
C-07	0627955	9252364
C-08	0627702	9252366
C-09	0627640	9252427
C-10	0627453	9252536

LEYENDA	
CALICATA	

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SEMP ASFALTOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

PROYECTO:
"DISEÑO DE PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL - EN URB. SAN LORENZO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE:
MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

UBICACION:
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
PROVINCIA: CHICLAYO
DISTRITO: JOSÉ LEONARDO ORTIZ
UBICACIÓN: URB. SAN LORENZO

ESPECIALIDAD:
LOCALIZACIÓN
PLANO BASICO
GEORREFERENCIADO

PROFESIONAL RESPONSABLE:
SECUNDINO BURGA FERNÁNDEZ
REG. CIP. 169278 - ING. CIVIL

REGISTRO FOTOGRAFICO

FECHA: 09/08/2021
ESCALA: 1/800

LAMINA:
L-01

SEMP
ASFALTOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC

Resumen del suelo y Perfil estratigráfico (Anexo 2)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169275

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

CUADRO RESUMEN

"Diseño de Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque".

N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometria			Clasificación		Limites			Sales (%)	Cloruros (%)	Sulfatos (%)	Proctor		CBR		CORTE DIRECTO	
				Pasa% N°10	Pasa% N°40	Pasa % N°200	AASHTO	SUCS	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)				Densidad maxima (gr/cm3)	Humedad optima (%)	95%	100%	Cohesión (kg/cm2)	Angulo de Fricción
01	M-01	0.00-0.30	4.3	34.1	20.5	8.1	A-1-a(0)	GP - GM	17.6	15.0	2.6	0.25	0.0540	0.0360	-	-	-	-	-	-
	-	0.30-0.60	Over																	
	M-02	0.60-1.70	25.5	98.7	97.8	85.2	A-6(10)	CL	36.0	22.1	14.0	0.23	0.0450	0.0300	1.597	26.51	5.1	7.1	-	-
02	-	0.00-0.30	Material de relleno.																	
	M-01	0.30-1.10	22.4	99.8	97.7	90.2	A-7-6(15)	CL	50.0	26.5	23.5	0.31	0.0795	0.0530	-	-	-	-	-	-
	M-02	1.10-1.70	33.3	99.4	98.7	87.4	A-6(10)	CL	36.5	22.3	14.2	0.29	0.0705	0.0470	-	-	-	-	0.25	12.9
03	-	0.00-0.05	Carpeta asfáltica.																	
	M-01	0.05-0.25	6.2	40.6	22.5	10.8	A-1-a(0)	GP - GM	18.6	15.7	2.9	0.26	0.0585	0.0390	-	-	-	-	-	-
	-	0.25-0.45	Over.																	
	M-02	0.45-1.10	21.5	99.4	98.5	96.1	A-6(11)	CL	39.6	23.7	16.0	0.24	0.0495	0.0330	1.534	28.145	4.9	6.7	-	-
	M-03	1.10-1.60	29.4	99.1	98.4	92.2	A-6(9)	CL	34.6	22.2	12.4	0.23	0.0453	0.0302	-	-	-	-	-	-
04	-	0.00-0.40	Material de relleno.																	
	M-01	0.40-1.10	15.9	98.9	96.8	83.0	A-7-6(12)	CL	45.0	25.6	19.4	0.30	0.0750	0.0500	1.651	20.37	4.3	6.6	-	-
	M-02	1.10-1.60	23.3	97.4	95.8	82.2	A-7-6(11)	CL	42.6	25.0	17.6	0.28	0.0645	0.0430					0.26	14.4
05	M-01	0.00-0.30	11.3	42.1	20.1	6.8	A-1-a(0)	SP - SM	16.5	NP	NP	0.32	0.0840	0.0560	-	-	-	-	-	-
	M-02	0.30-1.20	19.2	97.7	94.0	76.5	A-7-6(14)	CL	47.5	25.4	22.0	0.30	0.0753	0.0502	1.618	24.28	4.4	5.7	-	-
	M-03	1.20-1.70	22.2	97.8	94.9	48.1	A-4(3)	SC - SM	24.4	18.3	6.1	0.27	0.0615	0.0410	-	-	-	-	-	-
06	-	0.00-0.50	Material de relleno.																	
	M-01	0.50-1.20	17.6	98.5	89.3	54.7	A-4(4)	CL	29.6	20.1	9.5	0.28	0.0648	0.0432	-	-	-	-	-	-
	M-02	1.20-1.60	18.8	98.9	95.0	59.3	A-4(5)	CL	28.9	20.3	8.6	0.26	0.0588	0.0392					0.25	13.3
07	M-01	0.00-0.30	8.8	46.4	20.1	8.2	A-1-a(0)	SP - SM	19.5	16.6	2.9	0.25	0.0543	0.0362	-	-	-	-	-	-
	-	0.30-0.60	Material de relleno.																	
	M-02	0.60-1.30	8.0	66.7	59.4	8.7	A-3(0)	SP - SM	17.0	NP	NP	0.24	0.0498	0.0332	-	-	-	-	-	-
	M-03	1.30-1.70	18.8	72.3	65.1	13.4	A-2-4(0)	SM	16.4	NP	NP	0.23	0.0447	0.0298	-	-	-	-	0.26	13.5
08	M-01	0.00-0.50	16.5	39.3	18.3	8.8	A-2-4(0)	GP - GC	25.7	18.8	6.9	0.32	0.0843	0.0562	-	-	-	-	-	-
	-	0.50-0.90	Over																	
	M-02	0.90-1.30	17.4	84.3	76.4	32.4	A-2-4(0)	SM	17.1	NP	NP	0.31	0.0798	0.0532	1.804	19.31	7.2	10.7	-	-
	M-03	1.30-1.60	18.6	95.2	89.7	53.6	A-4(4)	CL - ML	23.9	18.7	5.2	0.30	0.0753	0.0502	-	-	-	-	-	-
09	M-01	0.00-0.30	5.7	44.8	20.8	10.7	A-2-4(0)	GP - GC	26.8	19.2	7.6	0.27	0.0618	0.0412	-	-	-	-	-	-
	-	0.30-0.50	Over																	
	M-02	0.50-1.00	22.1	96.2	90.1	75.3	A-7-6(12)	CL	42.1	24.5	17.7	0.26	0.0582	0.0388	-	-	-	-	-	-
	M-03	1.00-1.70	27.4	97.5	95.4	76.2	A-4(9)	CL	28.8	20.2	8.7	0.25	0.0537	0.0358	-	-	-	-	0.24	14.6
10	-	0.00-1.00	Material de relleno.																	
	M-01	1.00-1.30	22.2	99.1	95.3	71.9	A-6(9)	CL	34.2	21.4	12.8	0.29	0.0708	0.0472	-	-	-	-	-	-
	M-02	1.30-1.50	25.6	98.9	95.3	26.3	A-2-4(0)	SM	17.1	NP	NP	0.28	0.0642	0.0428	-	-	-	-	-	-

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

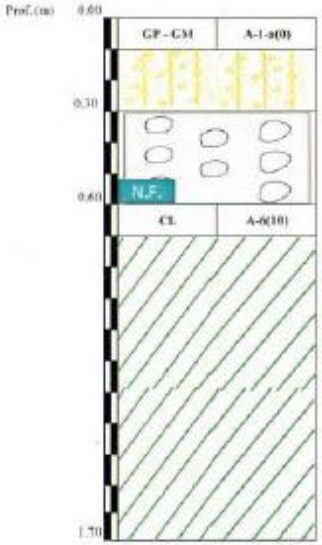
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 151 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

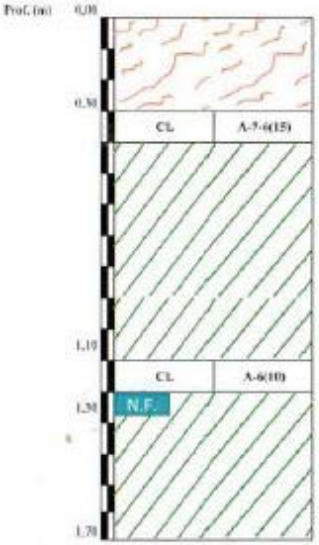
PERFIL ESTATIGRAFICO

"Diseño de Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque".

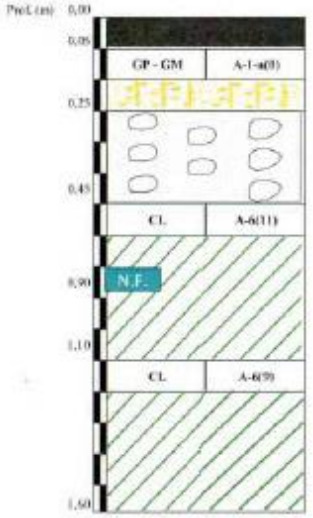
CALICATA N°01



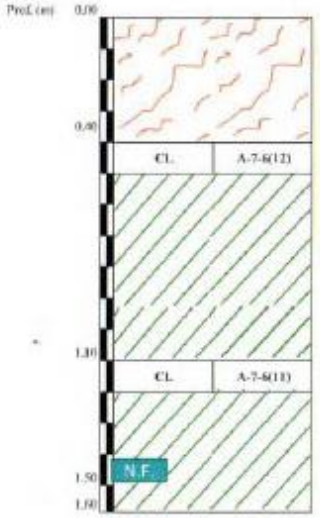
CALICATA N°02



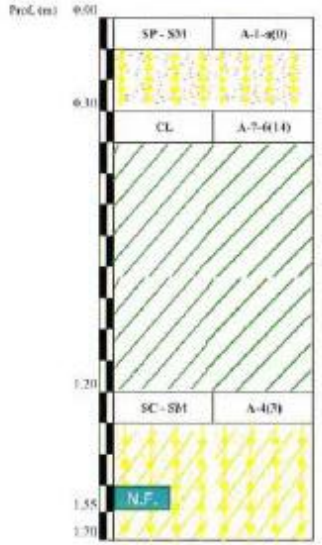
CALICATA N°03



CALICATA N°04



CALICATA N°05



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Lirea Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

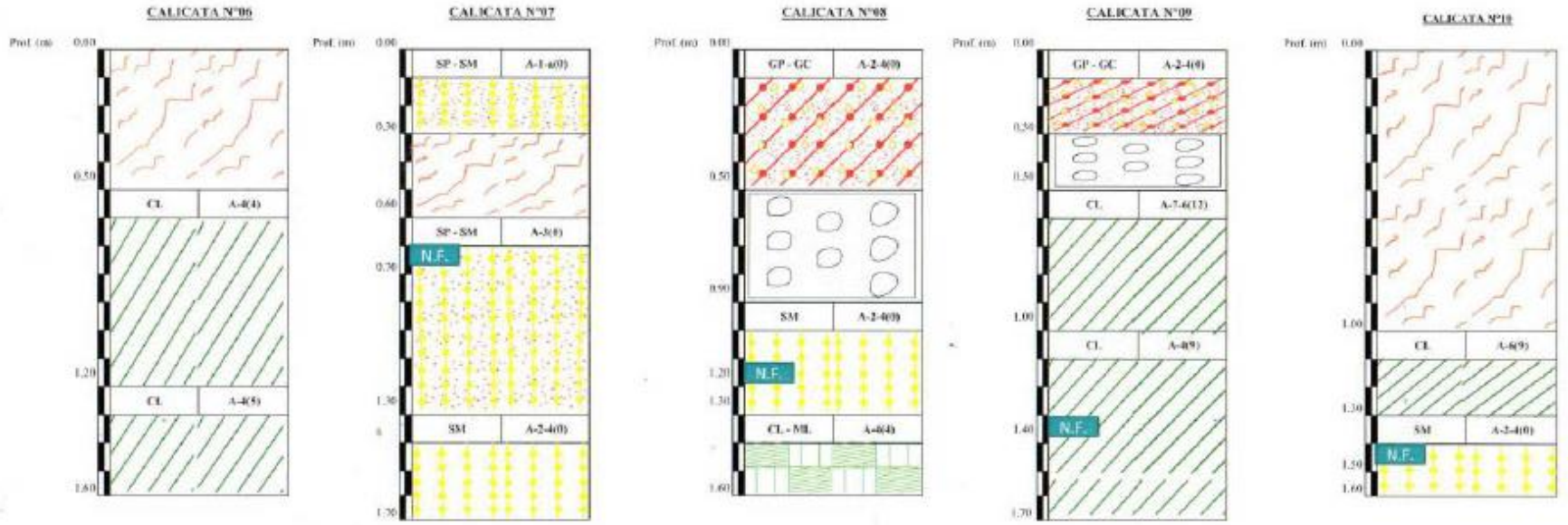
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
EMP ASFALTOS
CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

PERFIL ESTATIGRAFICO

"Diseño de Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque".



E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
EMP ASFALTOS
CHICLAYO - PERÚ

SEMP
ASFALTOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC

Resultados de ensayos de laboratorio (Anexo 3)

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

CLIENTE	: Martin Alonso Torres Becerra
PROYECTO	: "Diseño de Pavimento con Sistema de Drenaje Pluvial – en Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque".
UBICACIÓN	: Urb. San Lorenzo – José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque
TIPO DE PRODUCTO	: Suelos
FECHA DE RECEPCIÓN	: 9/08/2021
FECHA DE EMISION	: 15/08/2021
ING. ESPECIALISTA	: Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO	: Humberto Diaz Rojas

NOTA :

El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.

Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.

Este informe imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
EMP ASFALTOS
CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : CALICATA N°01
FILTRACIÓN DE AGUA (m) : 0.60

COORDENADAS : E 0627791 N 9252518
FECHA DE MUESTREO : 9/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE CAMPO

Prof. (m)	Muestra	Simbología	Descripción del suelo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
0.00			Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.		
0.30	M-01		Grava mal gradada con presencia de limos de color marrón claro, presenta una plasticidad de 2.6%, con una humedad de 4.3% y es de consistencia semi compacta.	GP - GM	A-1-a(0)
0.60	-	N.F.	Over	No se muestreo	
1.70	M-02		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 14.0%, con una humedad de 25.5% y es de consistencia semi compacta.	CL	A-6(10)

Observaciones :

Panel fotográfico

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Segundino Vargas Fernández
ING. CIVIL

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-0.30
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	5					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	1150					
Peso del Agua (gr)	:	50					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	1150					
Porcentaje de Humedad (%)	:	4.3					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barra Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-0.30
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

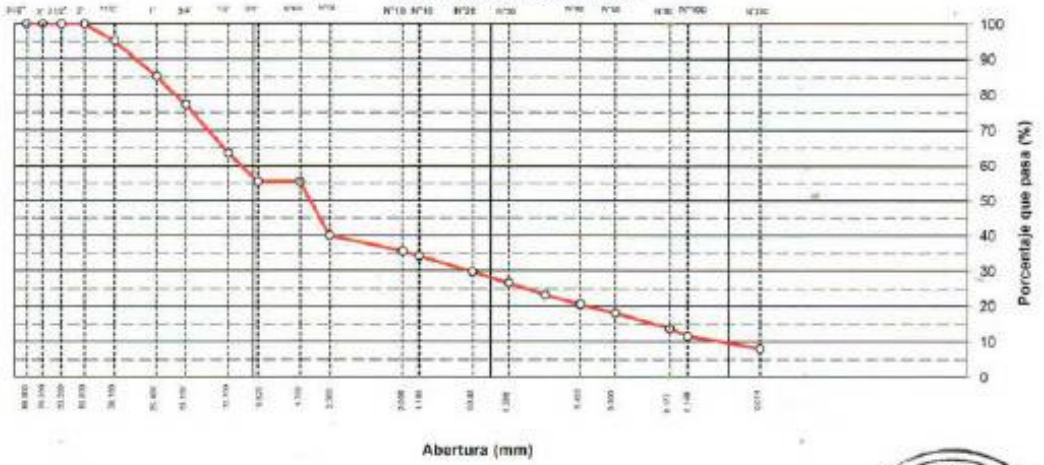
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	1009.0	4.9	4.9	95.1
1"	25.400	2056.0	10.0	14.9	85.1
3/4"	19.100	1638.0	7.9	22.8	77.2
1/2"	12.700	2814.0	13.7	36.5	63.6
3/8"	9.520	1675.0	8.1	44.6	55.4
1/4"	6.350				
# 4	4.760	3175.0	15.4	60.0	40.0
# 8	2.360	55.3	4.4	64.4	35.6
# 10	2.000	18.3	1.5	65.9	34.1
# 16	1.190	55.0	4.4	70.3	29.7
# 20	0.840	40.0	3.2	73.5	26.5
# 30	0.590	42.5	3.4	76.9	23.1
# 40	0.420	32.9	2.6	79.5	20.5
# 50	0.300	30.8	2.5	82.0	18.0
# 80	0.177	55.9	4.3	86.3	13.7
# 100	0.149	26.2	2.1	88.4	11.6
# 200	0.074	43.3	3.5	91.9	8.1
< # 200	Fondo	101.8	8.2	100.0	

Descripción de la muestra			
Peso total	=	20622.0	gr
Peso fracción fino	=	500.0	gr
Límite líquido	=	17.6	%
Límite plástico	=	15.0	%
Índice plástico	=	2.6	%
Clasf. AASHTO	=	A-1-a [0]	
Clasf. SUCS	=	GP - GM	
Contenido humedad	=	4.3	%

Descripción suelo: Grava pobremente gradada con limo y arena

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

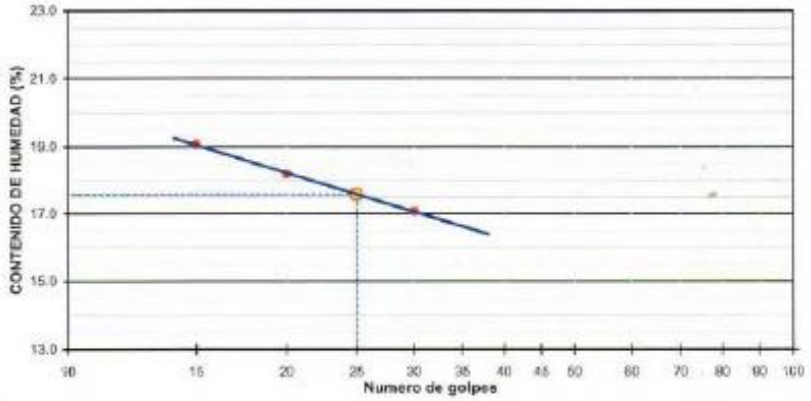
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-0.30
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	30	58	18	
Tarro + Suelo húmedo	31.16	33.01	32.38	
Tarro + Suelo seco	29.40	31.06	30.65	
Agua	1.76	1.95	1.73	
Peso de tarro	20.17	20.34	20.52	
Peso del suelo seco	9.23	10.72	10.13	
% de humedad	19.07	18.19	17.08	
N° de golpes	15	20	30	
Límite plástico				
N° de tarro	2	4		
Tarro + Suelo húmedo	15.82	16.90		
Tarro + Suelo seco	14.79	15.85		
Agua	1.03	1.05		
Peso de tarro	7.87	8.93		
Peso del suelo seco	6.92	6.92		
% de humedad	14.88	15.17		
LL : 17.6 %	**LP : 15.0 %**		**IP : 2.6 %**	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-0.30
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	103.70	117.25			
Peso Tarro + agua + sal	144.60	167.25			
Peso Tarro Seco + sal	103.80	117.38			
Peso de Sal	0.10	0.13			
Peso de Agua	40.90	50.00			
Porcentaje de Sal	0.24	0.26			0.25 %

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Berga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178) **FECHA DE ENSAYO :** 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-0.30
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	540	0.054	Moderado
Contenido de sulfatos (SO4-2)	360	0.036	Moderado

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	11					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	956					
Peso del Agua (gr)	:	244					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	956					
Porcentaje de Humedad (%)	:	25.5					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. — E.M.P. ASFALTOS
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. — EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

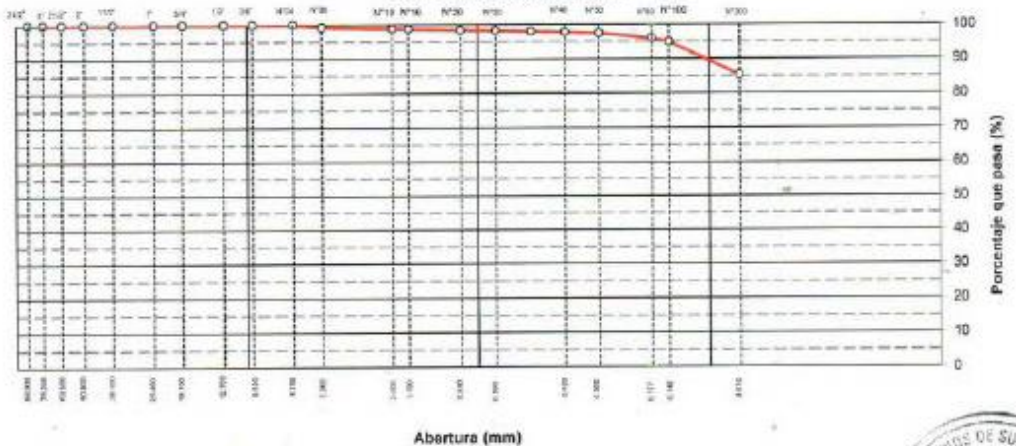
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				100.0
1/4"	6.350				
# 4	4.760	4.0	0.8	0.8	99.2
# 8	2.360	1.9	0.4	1.2	98.8
# 10	2.000	0.5	0.1	1.3	98.7
# 16	1.190	1.5	0.3	1.6	98.4
# 20	0.840	0.9	0.2	1.8	98.2
# 30	0.590	1.3	0.3	2.0	98.0
# 40	0.420	1.1	0.2	2.2	97.8
# 50	0.300	1.7	0.3	2.6	97.4
# 80	0.177	7.6	1.5	4.1	95.9
# 100	0.149	4.8	1.0	5.1	94.9
# 200	0.074	48.6	9.7	14.8	85.2
< # 200	Fondo	426.1	85.2	100.0	

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad

Descripción de la muestra			
Peso total	=	500.0	gr
Peso fracción fino	=	500.0	gr
Límite líquido	=	36.0	%
Límite plástico	=	22.1	%
Índice plástico	=	14.0	%
Clasf. AASHTO	=	A-6 (10	
Clasf. SUCS	=	CL	
Contenido humedad	=	25.5	%

CURVA GRANULOMETRICA



* Observaciones :

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

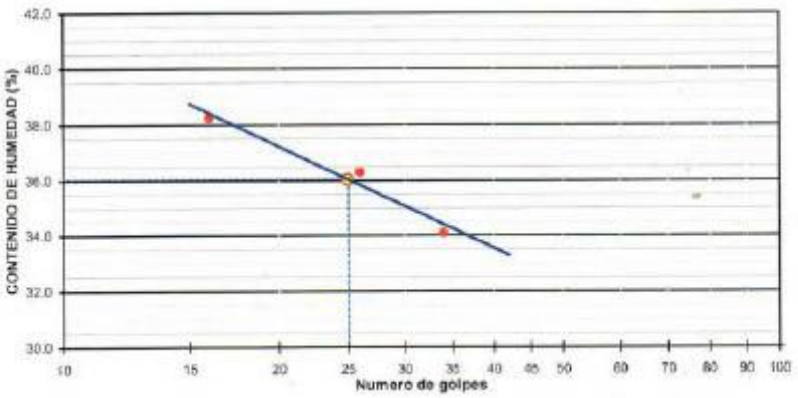
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	21	89	45	
Tarro + Suelo húmedo	35.84	34.00	35.67	
Tarro + Suelo seco	31.69	30.59	31.44	
Agua	4.15	3.41	4.23	
Peso de tarro	19.52	21.20	20.38	
Peso del suelo seco	12.17	9.39	11.06	
% de humedad	34.10	36.32	38.25	
N° de golpes	34	26	16	
Límite plástico				
N° de tarro	12	15		
Tarro + Suelo húmedo	15.88	16.93		
Tarro + Suelo seco	14.42	15.50		
Agua	1.46	1.43		
Peso de tarro	7.89	8.93		
Peso del suelo seco	6.53	6.57		
% de humedad	22.36	21.77		
LL : **36.0 %**	**LP :** **22.1 %**		**IP :** **14.0 %**	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	48.62	62.49			
Peso Tarro + agua + sal	92.85	112.49			
Peso Tarro Seco + sal	48.72	62.61			
Peso de Sal	0.10	0.12			
Peso de Agua	44.23	50.00			
Porcentaje de Sal	0.23	0.24			0.23

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Hurubeth Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178) **FECHA DE ENSAYO** : 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C **TEC. LAB.** : H.D.R.
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	450	0.045	Moderado
Contenido de sulfatos (SO4-2)	300	0.03	Moderado

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

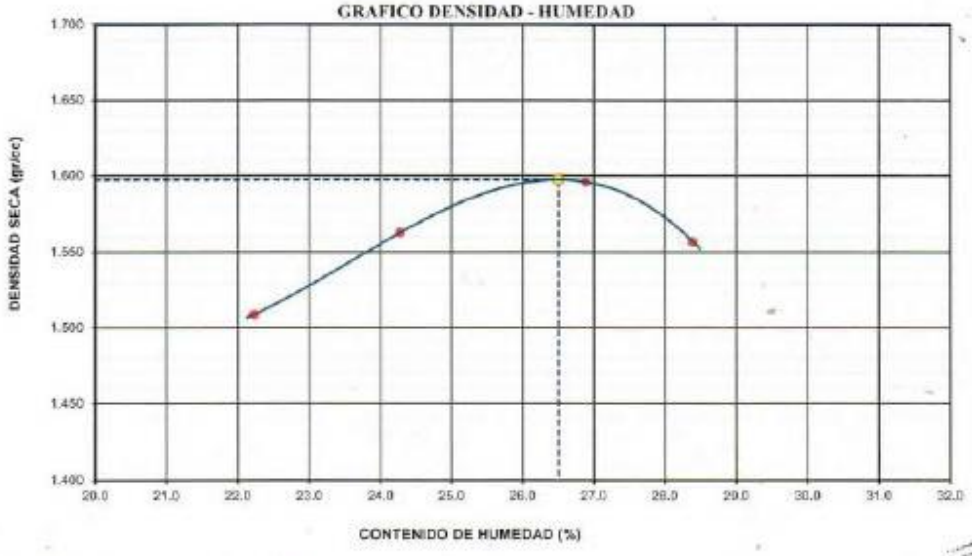
METODO DE ENSAYO : **ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.141
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO						
Densidad volumétrica						
Volumen del molde (cm3)	2105	PESO DEL MOLDE (gr.) :		6436	METODO	"C"
Número de ensayos		1	2	3	4	
Peso molde + molde		10318	10526	10700	10645	
Peso suelo húmedo compactado		3882	4090	4264	4209	
Peso volumétrico húmedo		1.844	1.943	2.026	2.000	
Contenido de humedad						
Número de recipiente		1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + tara		491.8	490.5	542.9	485.6	
Peso suelo seco + tara		434.0	427.1	464.3	413.6	
Peso de la tara		174.0	166.0	172.0	160.0	
Peso de agua		57.8	63.4	78.6	72.0	
Peso de suelo seco		260.0	261.1	292.3	253.6	
Contenido de agua		22.23	24.28	26.89	28.39	
Peso volumétrico seco		1.509	1.563	1.596	1.557	
Densidad máxima seca:	**1.597**	**gr/cm³**		**Húmedad optima :**	**26.51**	**%**

GRAFICO DENSIDAD - HUMEDAD



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Borja Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.145
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-01
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.60-1.70
COORDENADAS : E 0627791 N 9252518

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO

Densidad volumétrica						
N° de molde	27		10		8	
N° capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	No saturado	Saturado	No saturado	Saturado	No saturado	Saturado
Peso molde + suelo humedo	10358	10394	11740	11840	11574	11698
Peso de molde	6136	6136	7657	7657	7711	7711
Peso de suelo humedo	4222	4258	4083	4183	3863	3987
Volumen del molde	2104	2104	2134	2134	2099	2099
Densidad humeda	2.007	2.024	1.913	1.960	1.840	1.899
% de humedad	25.99	27.76	25.57	29.45	26.71	31.70
Densidad seca	1.593	1.584	1.523	1.514	1.452	1.442
Contenido de humedad						
N° de tarro	-	-	-	-	-	-
Tarro + suelo humedo	534.2	534.2	411.9	411.9	487.8	487.8
Tarro + suelo seco	457.0	452.9	360.6	354.6	418.7	408.9
Peso de agua	77.2	81.3	51.3	57.3	69.1	78.9
Peso de tarro	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
Peso del suelo seco	297.0	292.9	200.6	194.6	258.7	248.9
% de humedad	25.99	27.76	25.57	29.45	26.71	31.70

Expasión

Fecha	Hora	Tiempo Hr.	Expasión			Expasión			Expasión		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
10/08/21	14:20	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/08/21	14:30	22	41.6	1.06	0.9	75.4	1.92	1.7	118.6	3.01	2.6
12/08/21	14:20	42	57.4	1.46	1.3	89.8	2.28	2.0	124.7	3.17	2.8
13/08/21	14:30	65	75.6	1.92	1.7	108.4	2.75	2.4	142.1	3.61	3.1
14/08/21	14:30	93	97.5	2.48	2.1	128.7	3.27	2.8	157.8	4.01	3.5

Penetración

Penetración	Carga Stand.	Molde N°		27		Molde N°		10		Molde N°			8
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
pulg	kg/cm2	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025		21.2	1			15.2	1			11.5	1		
0.050		43.6	2			32.8	2			28.6	1		
0.075		62.4	3			50.6	3			32.6	2		
0.100	70.3	85.9	4	5.0	7.1	68.9	3	3.7	5.2	48.6	2	2.8	4.1
0.125		105.2	5			84.2	4			62.6	3		
0.150		125.5	7			107.5	5			79.5	4		
0.200	105.5	164.5	9	9.8	9.3	136.2	7	7.1	6.8	101.5	5	5.6	5.3
0.300		243.6	12			184.6	9			142.6	7		
0.400		291.2	15			207.9	11			168.3	8		
0.500													

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

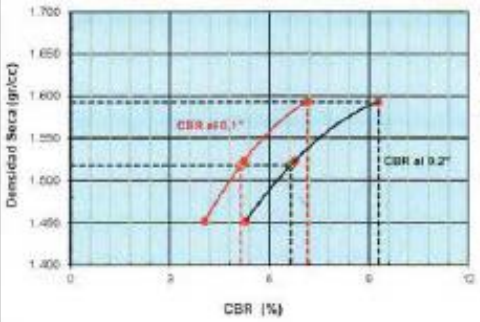
EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

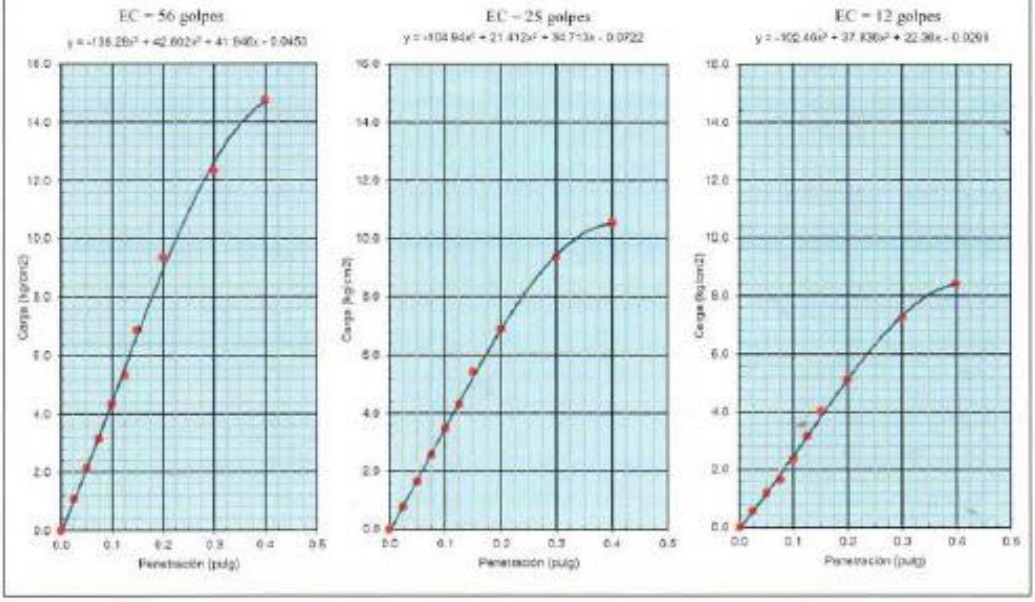
METODO DE ENSAYO	: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
REFERENCIA NORMATIVA	: NTP 339.145	**FECHA DE ENSAYO :**	10/08/2021
METODO DE MUESTREO	: Suelos	**RESP. LAB. :**	S.B.F.
CODIGO INTERNO	: S/C	**TEC. LAB. :**	H.D.R.
CALICATA	: C-01		
MUESTRA	: M-02		
PROF. (m)	: 0.60-1.70		
COORDENADAS	: E 0627791 N 9252518		

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S.	**0.1": 7.1**	**0.2": 9.3**
C.B.R. AL 95% DE M.D.S.	**0.1": 5.1**	**0.2": 6.6**

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.597	gr/cc
Optimo Humedad	26.51	%



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : CALICATA N°02
FILTRACIÓN DE AGUA (m) : 1.30

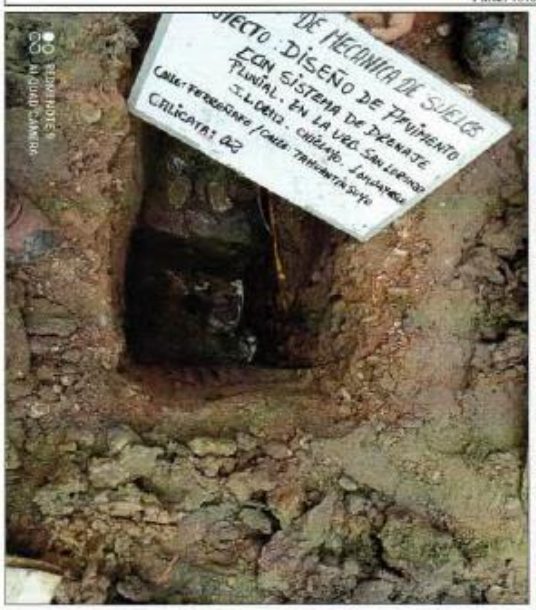
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572
FECHA DE MUESTREO : 9/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE CAMPO

Prof. (m)	Muestra	Simbología	Descripción del suelo	Clasificación	
			Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	AASHTO
0.00 – 0.30	-		Material de relleno.	No se muestreo	
0.30 – 1.10	M-01		Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, presenta una plasticidad de 23.5%, con una humedad de 22.4% y es de consistencia semi compacta.	CL	A-7-6(15)
1.10 – 1.70	M-02	N.F.	Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 14.2%, con una humedad de 33.3% y es de consistencia semi compacta.	CL	A-6(10)

Observaciones :

Panel fotográfico



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Rocca Fernández
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 169278

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.30-1.10
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LÁB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	25					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	980					
Peso del Agua (gr)	:	220					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	980					
Porcentaje de Humedad (%)	:	22.4					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Buras Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.30-1.10
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

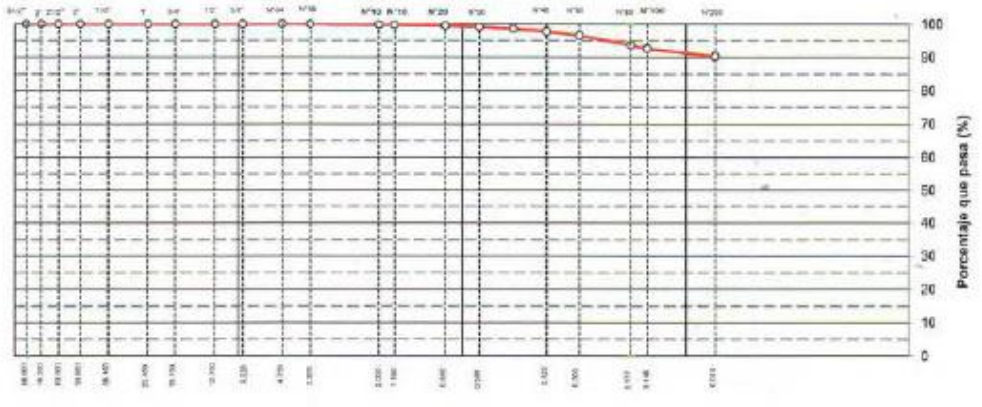
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				
1/4"	6.350				
# 4	4.760				100.0
# 8	2.360	0.8	0.2	0.2	99.8
# 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8
# 16	1.190	1.4	0.3	0.5	99.5
# 20	0.840	1.6	0.3	0.8	99.2
# 30	0.590	3.0	0.6	1.4	98.6
# 40	0.420	4.2	0.8	2.3	97.7
# 50	0.300	6.4	1.3	3.5	96.5
# 80	0.177	14.2	2.8	6.4	93.6
# 100	0.149	5.0	1.0	7.4	92.6
# 200	0.074	12.1	2.4	9.8	90.2
< # 200	Fondo	451.0	90.2	100.0	

Peso total	= 500.0 gr
Peso fracción fino	= 500.0 gr
Límite líquido	= 50.0 %
Límite plástico	= 26.5 %
Indice plástico	= 23.5 %
Clasf. AASHTO	= A-7-6 (15
Clasf. SUCS	= CL
Contenido humedad	= 22.4 %

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad

CURVA GRANULOMETRICA



*

Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

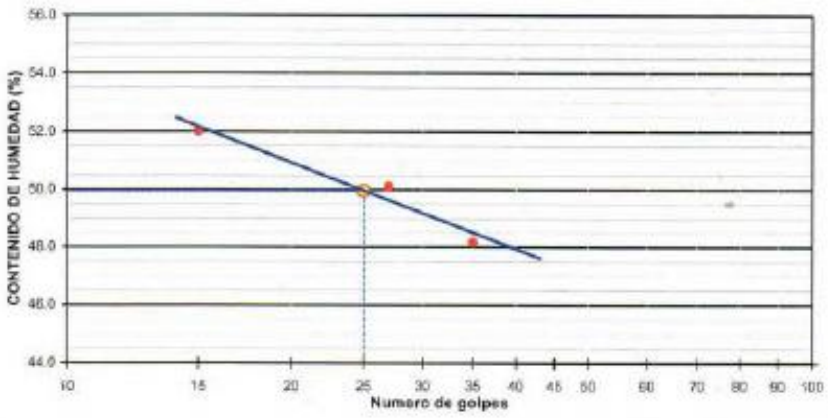
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.30-1.10
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	2	28	11	
Tarro + Suelo húmedo	31.74	34.21	31.89	
Tarro + Suelo seco	26.34	29.69	26.50	
Agua	5.40	4.52	5.39	
Peso de tarro	15.13	20.67	16.14	
Peso del suelo seco	11.21	9.02	10.36	
% de humedad	48.17	50.11	52.03	
N° de golpes	35	27	15	
Límite plástico				
N° de tarro	8	4		
Tarro + Suelo húmedo	16.38	16.08		
Tarro + Suelo seco	14.47	14.42		
Agua	1.91	1.66		
Peso de tarro	7.26	8.16		
Peso del suelo seco	7.21	6.26		
% de humedad	26.49	26.52		
LL : 50.0 %	**LP :** 26.5 %		**IP :** 23.5 %	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



* Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.30-1.10
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	57.18	103.40			
Peso Tarro + agua + sal	98.54	153.40			
Peso Tarro Seco + sal	57.31	103.55			
Peso de Sal	0.13	0.15			
Peso de Agua	41.36	50.00			
Porcentaje de Sal	0.31	0.30			0.31 %

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 109278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. - EMP ASFALTOS - CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.30-1.10
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	795	0.0795	Moderado
Contenido de sulfatos (SO4-2)	530	0.053	Moderado

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	7					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	900					
Peso del Agua (gr)	:	300					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	900					
Porcentaje de Humedad (%)	:	33.3					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO "**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

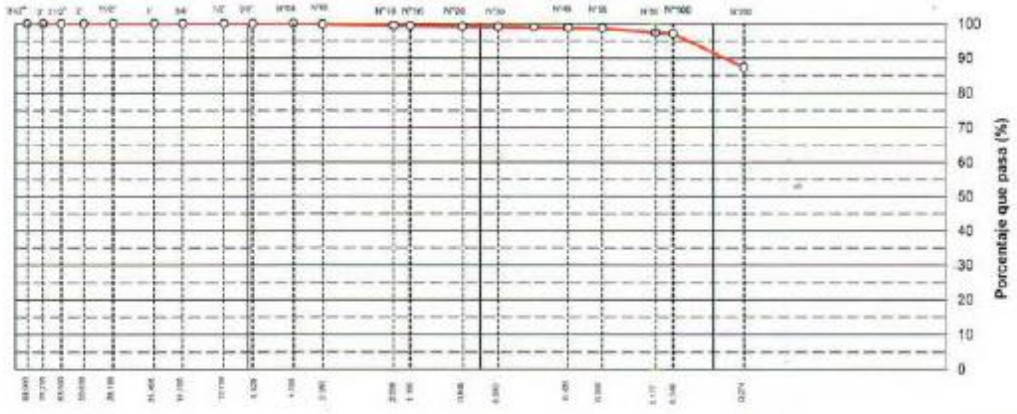
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Aber. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				100.0
1/4"	6.350				
# 4	4.760	1.1	0.2	0.2	99.8
# 8	2.360	1.8	0.4	0.6	99.4
# 10	2.000	0.3	0.1	0.6	99.4
# 16	1.190	1.1	0.2	0.9	99.1
# 20	0.840	0.5	0.1	1.0	99.0
# 30	0.590	0.9	0.2	1.1	98.9
# 40	0.420	0.6	0.1	1.3	98.7
# 50	0.300	0.7	0.1	1.4	98.6
# 80	0.177	6.3	1.3	2.7	97.3
# 100	0.149	1.2	0.2	2.9	97.1
# 200	0.074	48.6	9.7	12.6	87.4
< # 200	Fondo	436.9	87.4	100.0	

Peso total	500.0 gr
Peso fracción fino	500.0 gr
Limite líquido	36.5 %
Limite plástico	22.3 %
Indice plástico	14.2 %
Clasf. AASHTO	A-6 (10
Clasf. SUCS	CL
Contenido humedad	33.3 %

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

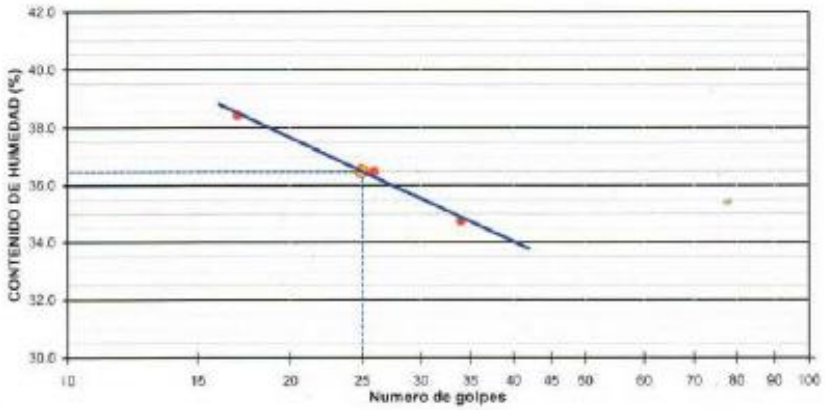
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	86	4	46	
Tarro + Suelo húmedo	34.44	31.63	27.71	
Tarro + Suelo seco	30.77	27.52	24.42	
Agua	3.67	4.11	3.29	
Peso de tarro	20.21	16.26	15.86	
Peso del suelo seco	10.56	11.26	8.56	
% de humedad	34.75	36.50	38.43	
N° de golpes	34	26	17	
Límite plástico				
N° de tarro	5	16		
Tarro + Suelo húmedo	16.56	17.30		
Tarro + Suelo seco	14.97	15.65		
Agua	1.59	1.65		
Peso de tarro	7.86	8.21		
Peso del suelo seco	7.11	7.44		
% de humedad	22.36	22.18		
LL : 36.5 %	**LP : 22.3 %**		**IP : 14.2 %**	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 mL) Pyres	67.45	91.36			
Peso Tarro + agua + sal	108.45	141.36			
Peso Tarro Seco + sal	67.57	91.50			
Peso de Sal	0.12	0.14			
Peso de Agua	41.00	50.00			
Porcentaje de Sal	0.29	0.28			0.29

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178) **FECHA DE ENSAYO :** 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-02
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	705	0.0705	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	470	0.047	Leve

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO/LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171 — **FECHA DE ENSAYO :** 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Calicatas — **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C — **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-02
MUESTRA DE CALICATA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

Densidad Húmeda gr/cm3	=	1.87	Profundidad de Cimentacion, Df	=	1.20 m
Cohesion del Suelo ,kg/cm2	=	0.25	Ancho de Cimentacion, B, m	=	1.20 m
Angulo de Friccion, f.°	=	12.87			
Angulo de Friccion, f.'	=	8.66			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

		Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_d =$	$c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_d = 2/3\ c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_d =$	$1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_d = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_d =$	$1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_d = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga — Factor de Seguridad = 3

	General	Local
Nc =	11.33	8.92
Nq =	3.59	2.36
Ng =	1.60	0.83

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm2)	
	q_d	q_{adm}
Cimentacion corrida	1.63	**0.54**
Cimentacion cuadrada	1.91	**0.64**

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

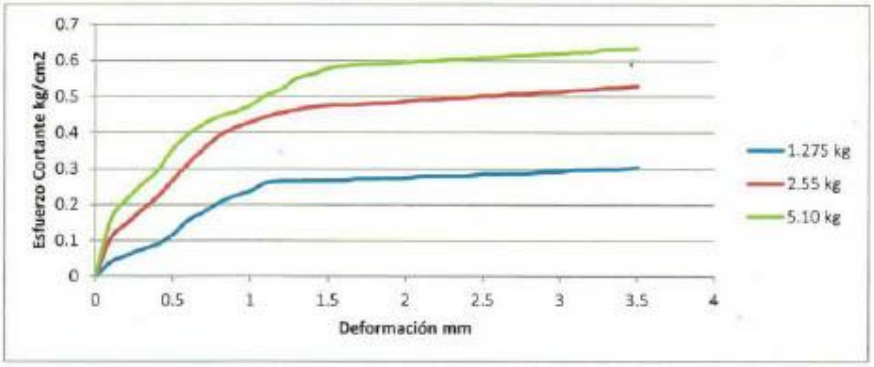
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

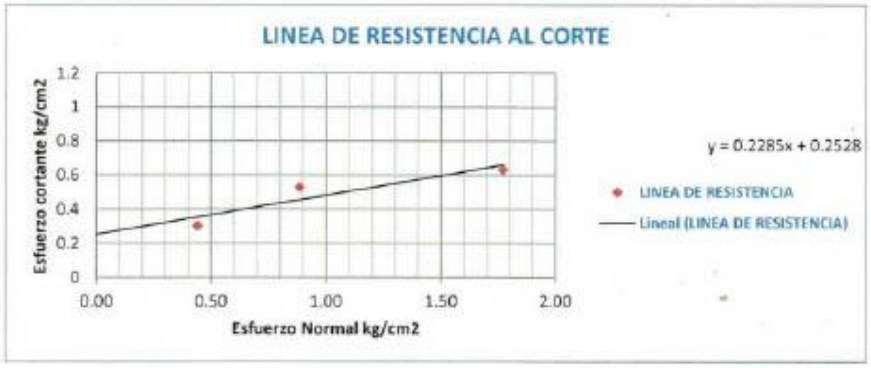
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Corrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO	:	**ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**	
REFERENCIA NORMATIVA	:	NTP 339.171	**FECHA DE ENSAYO** : 10/08/2021
METODO DE MUESTREO	:	Calicatas	**RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO	:	S/C	**TEC. LAB.** : H.D.R.
CALICATA	:	C-02	
MUESTRA DE CALICATA	:	M-02	
PROF. (m)	:	1.10-1.70	
COORDENADAS	:	E 0627987 N 9252572	





Parámetros de Resistencia al Corte			
Cohesion	=	0.25	kg/cm2
Angulo de Fricción Interna	=	12.9	°

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruse Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ENSAYO NORMALIZADO PARA EL CORTE DIRECTO DESUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.171
METODO DE MUESTREO : Calicatas
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-02
MUESTRA DE CALICATA : M-02
PROF. (m) : 1.10-1.70
COORDENADAS : E 0627987 N 9252572

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(kg/cm²)	1.00		2.00		4.00	
Etapa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Area	(cm²)	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda	(g/cm³)	1.97	1.78	1.96	1.78	1.96	1.78
Humedad	(%)	33.18	38.15	32.86	38.45	32.91	38.71
Densidad Seca	(g/cm³)	1.48	1.29	1.48	1.29	1.48	1.29

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm²)	Normalizado (kg/cm²)	(mm)	Tangencial (kg/cm²)	Normalizado (kg/cm²)	(mm)	Tangencial (kg/cm²)	Normalizado (kg/cm²)
0.10	0.040	0.090	0.10	0.106	0.120	0.10	0.159	0.090
0.20	0.058	0.130	0.20	0.146	0.164	0.20	0.213	0.120
0.30	0.076	0.170	0.30	0.185	0.209	0.30	0.256	0.144
0.40	0.089	0.201	0.40	0.221	0.249	0.40	0.294	0.166
0.50	0.116	0.262	0.50	0.268	0.302	0.50	0.354	0.200
0.60	0.156	0.353	0.60	0.315	0.355	0.60	0.395	0.222
0.70	0.179	0.404	0.70	0.355	0.400	0.70	0.424	0.239
0.80	0.206	0.465	0.80	0.391	0.441	0.80	0.445	0.251
0.90	0.225	0.506	0.90	0.413	0.466	0.90	0.457	0.258
1.00	0.238	0.538	1.00	0.428	0.483	1.00	0.475	0.268
1.10	0.261	0.589	1.10	0.443	0.500	1.10	0.502	0.283
1.20	0.266	0.601	1.20	0.455	0.513	1.20	0.520	0.293
1.30	0.267	0.602	1.30	0.463	0.522	1.30	0.550	0.310
1.40	0.267	0.603	1.40	0.471	0.531	1.40	0.562	0.317
1.50	0.268	0.604	1.50	0.475	0.536	1.50	0.578	0.326
1.60	0.268	0.605	1.60	0.476	0.537	1.60	0.585	0.330
1.70	0.273	0.616	1.70	0.477	0.538	1.70	0.588	0.332
1.80	0.274	0.617	1.80	0.481	0.543	1.80	0.589	0.332
1.90	0.274	0.618	1.90	0.482	0.544	1.90	0.590	0.333
2.00	0.274	0.619	2.00	0.487	0.549	2.00	0.594	0.335
2.10	0.280	0.630	2.10	0.491	0.554	2.10	0.598	0.337
2.20	0.280	0.631	2.20	0.492	0.555	2.20	0.599	0.338
2.30	0.280	0.632	2.30	0.497	0.560	2.30	0.603	0.340
2.40	0.281	0.633	2.40	0.497	0.561	2.40	0.604	0.341
2.50	0.286	0.645	2.50	0.502	0.566	2.50	0.608	0.343
2.60	0.287	0.646	2.60	0.503	0.567	2.60	0.609	0.343
2.70	0.287	0.647	2.70	0.507	0.572	2.70	0.613	0.346
2.80	0.287	0.648	2.80	0.508	0.573	2.80	0.614	0.346
2.90	0.292	0.660	2.90	0.513	0.578	2.90	0.618	0.349
3.00	0.293	0.661	3.00	0.514	0.579	3.00	0.619	0.349
3.10	0.298	0.673	3.10	0.518	0.584	3.10	0.623	0.351
3.20	0.299	0.674	3.20	0.519	0.585	3.20	0.624	0.352
3.30	0.299	0.675	3.30	0.524	0.590	3.30	0.632	0.356
3.40	0.300	0.676	3.40	0.525	0.591	3.40	0.633	0.357
3.50	0.305	0.688	3.50	0.529	0.597	3.50	0.634	0.357

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Areliano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : CLASIFICACIÓN VISUAL MANUAL (REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.150
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : CALICATA N°03
FILTRACIÓN DE AGUA (m) : 0.90

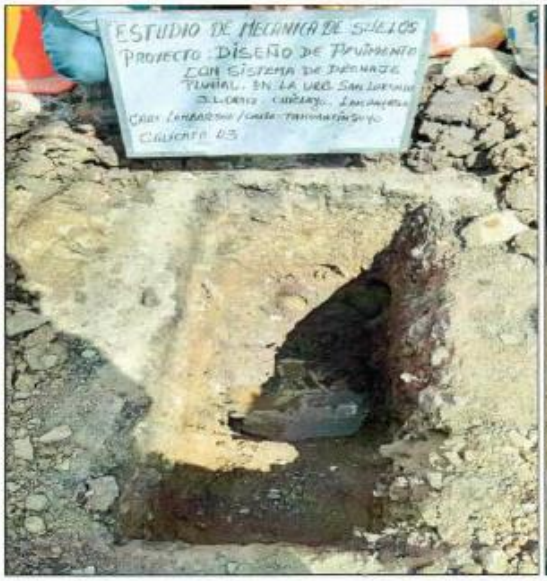
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594
FECHA DE MUESTREO : 9/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

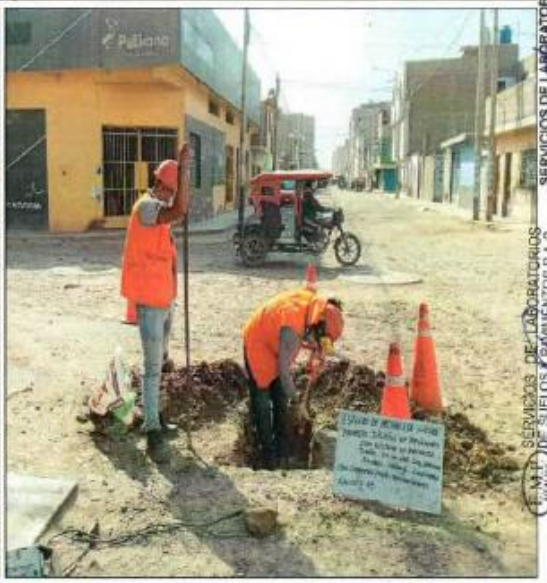
DATOS DE CAMPO

Prof. (m)	Muestra	Simbología	Descripción del suelo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
0.00			Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.		
0.05	-		Carpeta asfáltica.	No se muestreo	
0.25	M-01		Grava mal gradada con presencia de limos de color marrón oscuro, presenta una plasticidad de 2.9%, con una humedad de 6.2% y es de consistencia semi compacta.	GP - GM	A-1-a(0)
0.45	-		Over.	No se muestreo	
0.90	M-02	N.F.	Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 16.0%, con una humedad de 21.5% y es de consistencia semi compacta.	CL	A-6(11)
1.10					
1.60	M-03		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón claro, presenta una plasticidad de 12.4%, con una humedad de 29.4% y es de consistencia semi compacta.	CL	A-6(9)

Observaciones :

Panel fotográfico





SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Durga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR TOPOGRAFO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.05-0.25
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	11					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	1130					
Peso del Agua (gr)	:	70					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	1130					
Porcentaje de Humedad (%)	:	6.2					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.05-0.25
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	420.0	2.4	2.4	97.6
1"	25.400	884.0	5.1	7.6	92.4
3/4"	19.100	1045.0	6.1	13.6	86.4
1/2"	12.700	1572.0	9.1	22.7	77.3
3/8"	9.520	1108.0	6.4	29.2	70.8
1/4"	6.350				
# 4	4.760	3480.0	20.2	49.3	50.7
# 8	2.360	76.6	7.8	57.1	42.9
# 10	2.000	22.9	2.3	59.4	40.6
# 16	1.190	65.5	6.6	66.1	33.9
# 20	0.840	42.5	4.3	70.4	29.6
# 30	0.590	42.0	4.3	74.6	25.4
# 40	0.420	28.8	2.9	77.6	22.5
# 50	0.300	28.2	2.9	80.4	19.6
# 80	0.177	39.3	4.0	84.4	15.6
# 100	0.149	14.4	1.5	85.9	14.2
# 200	0.074	33.3	3.4	89.2	10.8
< # 200	Fondo	106.5	10.8	100.0	

Descripción suelo: Grava pobremente gradada con limo y arena

Descripción de la muestra			
Peso total	=	17247.0	gr
Peso fracción fino	=	500.0	gr
Límite líquido	=	18.6	%
Límite plástico	=	15.7	%
Indice plástico	=	2.9	%
Clasf. AASHTO	=	A-1-a [0]	
Clasf. SUCS	=	GP - GM	
Contenido humedad	=	6.2	%

CURVA GRANULOMETRICA

*

Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

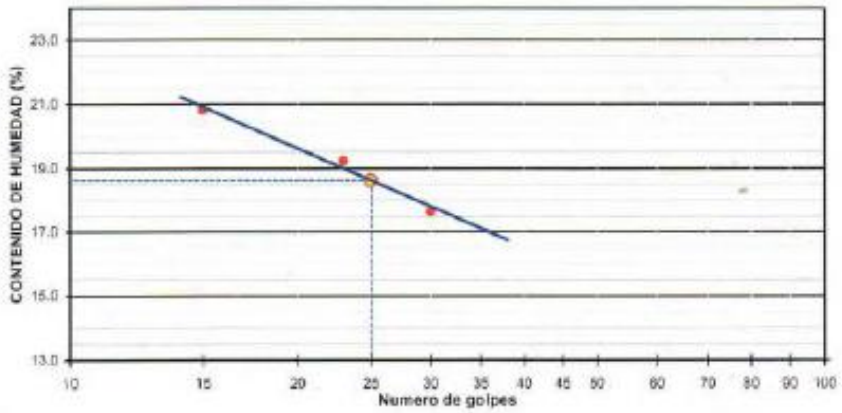
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.05-0.25
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	3	15	26	
Tarro + Suelo húmedo	30.66	24.16	33.05	
Tarro + Suelo seco	28.50	22.06	30.31	
Agua	2.16	2.10	2.74	
Peso de tarro	16.26	11.15	17.15	
Peso del suelo seco	12.24	10.91	13.16	
% de humedad	17.65	19.25	20.82	
N° de golpes	30	23	15	
Límite plástico				
N° de tarro	1	9		
Tarro + Suelo húmedo	16.01	17.79		
Tarro + Suelo seco	14.82	16.50		
Agua	1.19	1.29		
Peso de tarro	7.26	8.26		
Peso del suelo seco	7.56	8.24		
% de humedad	15.74	15.66		
LL : 18.6 %	**LP : 15.7 %**		**IP : 2.9 %**	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Observaciones :

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.05-0.25
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	131.62	91.22			
Peso Tarro + agua + sal	173.30	141.22			
Peso Tarro Seco + sal	131.74	91.34			
Peso de Sal	0.12	0.12			
Peso de Agua	41.68	50.00			
Porcentaje de Sal	0.29	0.24			0.26

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.05-0.25
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	585	0.0585	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	390	0.039	Leve

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	29					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	988					
Peso del Agua (gr)	:	212					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	988					
Porcentaje de Humedad (%)	:	21.5					

*

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO-LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Rurga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 109278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

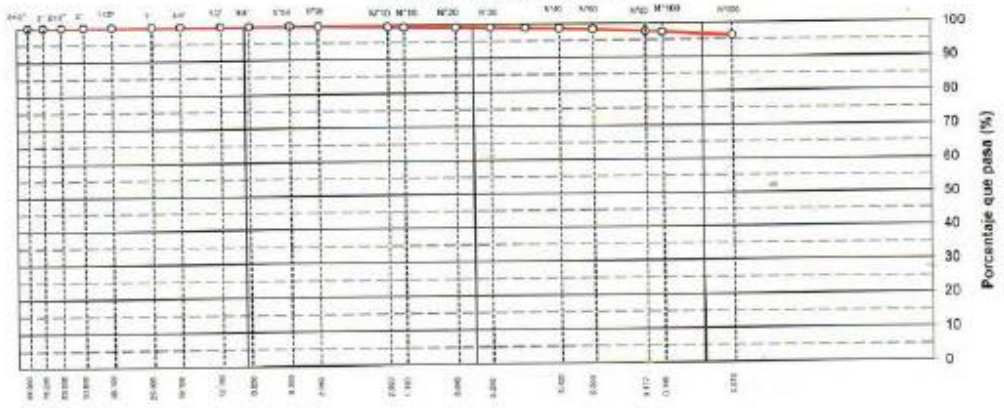
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				100.0
1/4"	6.350				
# 4	4.760	0.4	0.1	0.1	99.9
# 8	2.360	2.0	0.4	0.5	99.5
# 10	2.000	0.6	0.1	0.6	99.4
# 16	1.190	1.4	0.3	0.9	99.1
# 20	0.840	0.8	0.2	1.0	99.0
# 30	0.590	1.2	0.2	1.3	98.7
# 40	0.420	1.9	0.2	1.5	98.5
# 50	0.300	1.6	0.3	1.8	98.2
# 80	0.177	3.3	0.7	2.5	97.5
# 100	0.149	1.2	0.2	2.7	97.3
# 200	0.074	6.1	1.2	3.9	96.1
< # 200	Fondo	480.4	96.1	100.0	

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad

Descripción de la muestra			
Peso total	=	500.0	gr
Peso fracción fino	=	500.0	gr
Limite liquido	=	39.6	%
Limite plástico	=	23.7	%
Indice plástico	=	16.0	%
Clasf. AASHTO	=	A-6 [1]	
Clasf. SUCS	=	CL	
Contenido humedad	=	21.5	%

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

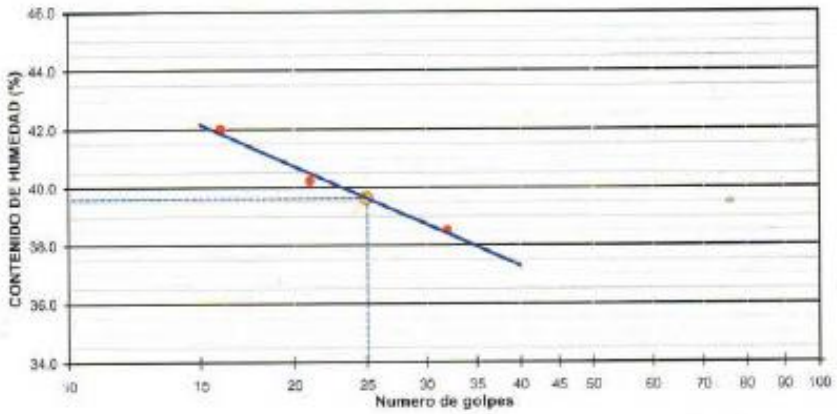
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Límite líquido				
N° de tarro	87	4	18	
Tarro + Suelo húmedo	29.83	33.14	30.99	
Tarro + Suelo seco	27.39	29.41	28.08	
Agua	2.44	3.73	2.91	
Peso de tarro	21.58	20.14	20.52	
Peso del suelo seco	5.81	9.27	7.56	
% de humedad	42.00	40.24	38.49	
N° de golpes	16	21	32	
Límite plástico				
N° de tarro	7	6		
Tarro + Suelo húmedo	25.35	24.71		
Tarro + Suelo seco	23.47	22.77		
Agua	1.88	1.94		
Peso de tarro	15.54	14.56		
Peso del suelo seco	7.93	8.21		
% de humedad	23.71	23.63		
LL : **39.6 %**	**LP :** **23.7 %**		**IP :** **16.0 %**	

% DE HUMEDAD A 25 Ggolpes



* Observaciones :

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO					
	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	103.46	67.21			
Peso Tarro + agua + sal	145.46	117.21			
Peso Tarro Seco + sal	103.57	67.32			
Peso de Sal	0.11	0.11			
Peso de Agua	42.00	50.00			
Porcentaje de Sal	0.26	0.22			0.24 %

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178) **FECHA DE ENSAYO :** 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	495	0.0495	Moderado
Contenido de sulfatos (SO4-2)	330	0.033	Moderado

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

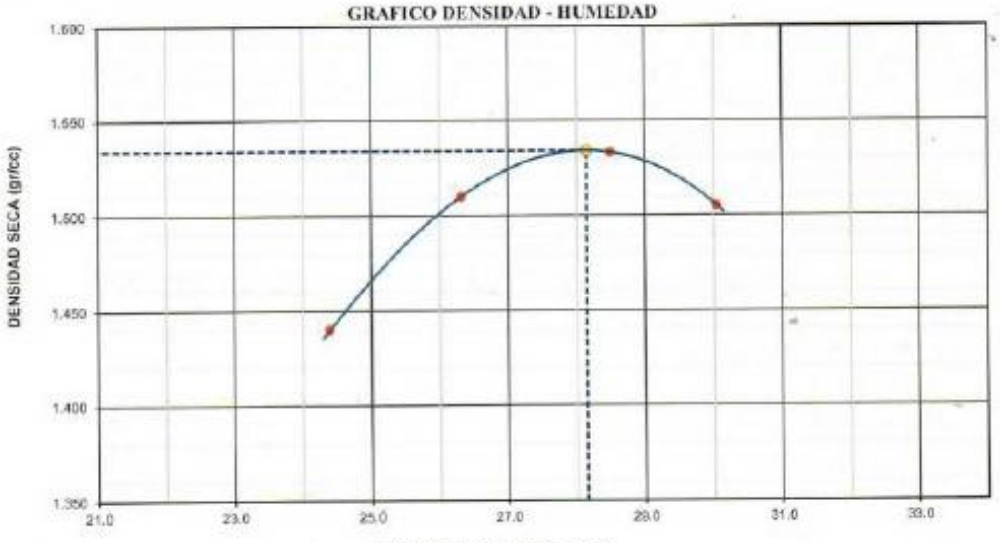
METODO DE ENSAYO : **ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.141
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO						
Dendidad volumétrica						
Volumen del molde (cm³)	2086	PESO DEL MOLDE (gr.) :		5785	METODO	"C"
Número de ensayos		1	2	3	4	
Peso molde + molde		9522	9764	9895	9868	
Peso suelo húmedo compactado		3737	3979	4110	4083	
Peso volumétrico húmedo		1.791	1.907	1.970	1.957	
Contenido de humedad						
Número de recipiente		1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + tara		480.5	500.9	465.9	457.8	
Peso suelo seco + tara		420.0	433.0	402.5	392.0	
Peso de la tara		172.0	175.0	180.0	173.0	
Peso de agua		60.5	67.9	63.4	65.8	
Peso de suelo seco		248.0	258.0	222.5	219.0	
Contenido de agua		24.40	26.32	28.49	30.05	
Peso volumétrico seco		1.440	1.510	1.533	1.505	
Densidad máxima seca:	**1.534**	**gr/cm³**		**Húmedad optima :**	**28.15**	**%**

GRAFICO DENSIDAD - HUMEDAD



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)**

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.145
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-02
PROF. (m) : 0.45-1.10
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO						
Densidad volumétrica						
N° de molde	38		10		7	
N° capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	No saturado	Saturado	No saturado	Saturado	No saturado	Saturado
Peso molde + suelo húmedo	11698	11745	11669	11784	11226	11878
Peso de molde	7532	7532	7657	7657	7426	7426
Peso de suelo húmedo	4166	4213	4012	4127	3800	3952
Volumen del molde	2113	2113	2134	2134	2119	2119
Densidad húmeda	1.972	1.994	1.880	1.934	1.793	1.865
% de humedad	28.41	30.80	28.25	32.61	28.26	34.52
Densidad seca	1.536	1.524	1.466	1.458	1.398	1.386
Contenido de húmedad						
N° de tarro	-	-	-	-	-	-
Tarro + suelo húmedo	569.0	569.0	495.5	495.5	465.9	465.9
Tarro + suelo seco	478.5	472.7	421.6	413.0	388.5	387.4
Peso de agua	90.5	96.3	73.9	82.5	67.4	78.5
Peso de tarro	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
Peso del suelo seco	318.5	312.7	261.6	253.0	228.5	227.4
% de humedad	28.41	30.80	28.25	32.61	28.26	34.52

Expasión

Fecha	Hora	Tiempo Hr.	Expasión			Expasión			Expasión		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
10/08/21	14:30	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/08/21	14:30	22	87.8	2.23	1.9	117.9	2.99	2.6	142.9	3.63	3.2
12/08/21	14:30	42	102.2	2.60	2.2	132.6	3.37	2.9	163.4	4.15	3.6
13/08/21	14:30	65	118.7	3.01	2.6	148.7	3.78	3.3	178.8	4.54	3.9
14/08/21	14:30	95	132.4	3.36	2.9	165.4	4.20	3.6	198.5	5.04	4.4

Penetración

Penetración	Carga Stand.	Molde N°			38	Molde N°			10	Molde N°			7
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
pulg	kg/cm2	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025		19.6	1			13.4	1			8.6	0		
0.050		38.8	2			28.9	1			23.4	1		
0.075		58.0	3			43.5	2			38.8	2		
0.100	70.3	74.0	4	4.7	6.7	67.8	3	3.6	5.1	60.5	3	2.8	3.9
0.125		98.7	5			82.4	4			66.6	3		
0.150		128.4	7			103.5	5			86.9	4		
0.200	105.5	167.9	9	9.2	8.7	128.6	7	7.0	6.6	100.3	5	5.3	5.0
0.300		203.5	12			155.4	9			127.8	6		
0.400		297.8	15			228.3	11			181.2	8		
0.500													

Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

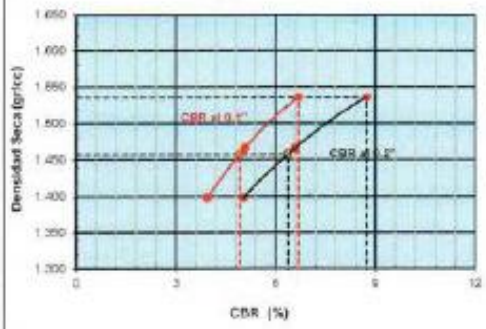
Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO	: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
REFERENCIA NORMATIVA	: NTP 339.145
METODO DE MUESTREO	: Suelos
CODIGO INTERNO	: S/C
CALICATA	: C-03
MUESTRA	: M-02
PROF. (m)	: 0.45-1.10
COORDENADAS	: E 0627719 N 9252594

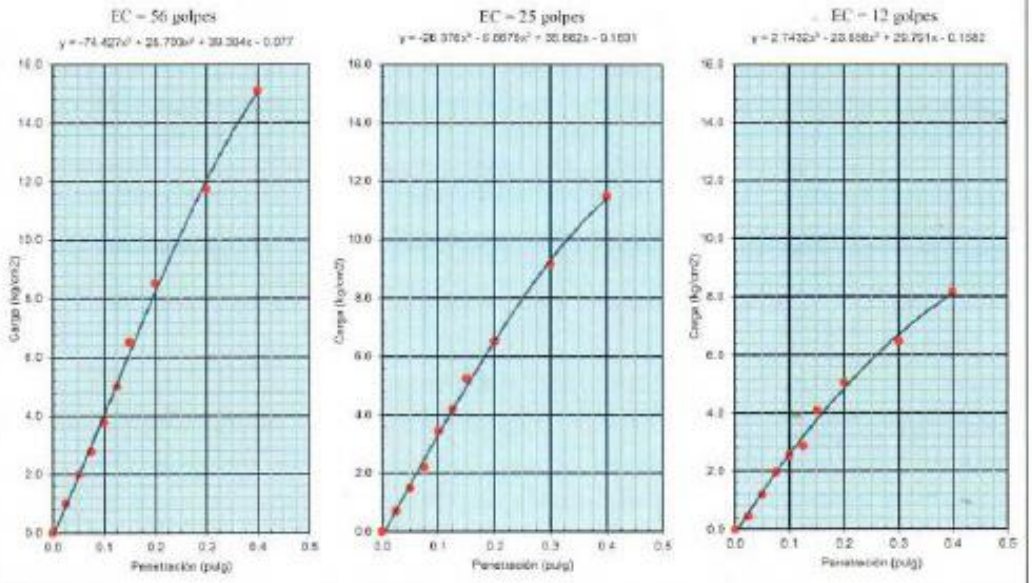
FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S.	**0.1": 6.7**	**0.2": 8.7**
C.B.R. AL 95% DE M.D.S.	**0.1": 4.9**	**0.2": 6.4**

Datos del Proctor		
Densidad Seca	1.534	gr/cc
Optimo Humedad	28.15	%



Observaciones :

E.M.P. SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 159278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.128
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 1.10-1.60
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO							
Muestra		Muestra integral					
N° de Tara	:	30					
Peso de la Tara	:						
Tara + Suelo Húmedo (gr)	:	1200					
Tara + Suelo Seco (gr)	:	927					
Peso del Agua (gr)	:	273					
Peso del Suelo Seco (gr)	:	927					
Porcentaje de Humedad (%)	:	29.4					

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
INGº CIVIL
REG. CIP. 199278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 1.10-1.60
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

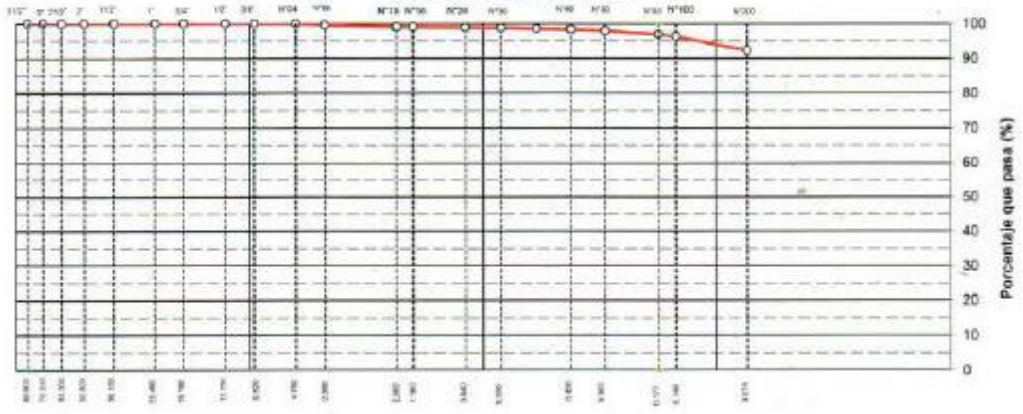
DATOS DE ENSAYO

Tamiz	Abert. (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acu.	% que Pasa
3 1/2"	88.900				
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.700				
3/8"	9.520				100.0
1/4"	6.350				
# 4	4.760	2.4	0.5	0.5	99.5
# 8	2.360	2.0	0.4	0.9	99.1
# 10	2.000	0.3	0.1	0.9	99.1
# 16	1.190	0.9	0.2	1.1	98.9
# 20	0.840	0.4	0.1	1.2	98.8
# 30	0.590	1.1	0.2	1.4	98.6
# 40	0.420	1.1	0.2	1.6	98.4
# 50	0.300	2.1	0.4	2.1	97.9
# 80	0.177	5.3	1.1	3.1	96.9
# 100	0.149	3.2	0.6	3.8	96.2
# 200	0.074	20.0	4.0	7.8	92.2
< # 200	Fondo	461.2	92.2	100.0	

Peso total	=	500.0 gr
Peso fracción fino	=	500.0 gr
Limite liquido	=	34.6 %
Limite plástico	=	22.2 %
Indice plástico	=	12.4 %
Clasf. AASHTO	=	A-6 [9]
Clasf. SUCS	=	CL
Contenido humedad	=	29.4 %

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad

CURVA GRANULOMETRICA



*

Observaciones :

E.M.P. ASFALTOS SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Díaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 199278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

EMP ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

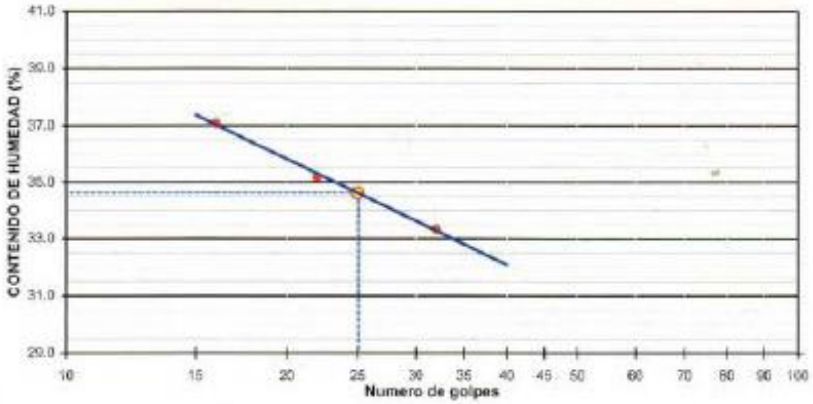
METODO DE ENSAYO : **DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ***

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.129
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 1.10-1.60
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DE ENSAYO				
Limite líquido				
N° de tarro	3	17	63	
Tarro + Suelo húmedo	29.72	30.84	30.68	
Tarro + Suelo seco	26.98	28.12	28.03	
Agua	2.74	2.72	2.65	
Peso de tarro	19.59	20.39	20.08	
Peso del suelo seco	7.39	7.73	7.95	
% de humedad	37.08	35.19	33.33	
N° de golpes	16	22	32	
Limite plástico				
N° de tarro	9	4		
Tarro + Suelo húmedo	25.26	25.17		
Tarro + Suelo seco	23.66	23.34		
Agua	1.60	1.83		
Peso de tarro	16.42	15.13		
Peso del suelo seco	7.24	8.21		
% de humedad	22.10	22.29		
LL : 34.6 %	**LP :** 22.2 %		**IP :** 12.4 %	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.152)
METODO DE MUESTREO : Suelos
CODIGO INTERNO : S/C
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 1.10-1.60
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

FECHA DE ENSAYO : 10/08/2021
RESP. LAB. : S.B.F.
TEC. LAB. : H.D.R.

DATOS DEL ENSAYO

	Identificación				Promedio
Muestra	1	2			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	91.77	67.18			
Peso Tarro + agua + sal	132.02	117.18			
Peso Tarro Seco + sal	91.86	67.30			
Peso de Sal	0.09	0.12			
Peso de Agua	40.25	50.00			
Porcentaje de Sal	0.22	0.24			0.23

Observaciones :

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

REFERENCIA NORMATIVA : (NTP 339.177, NTP 339.178) **FECHA DE ENSAYO :** 10/08/2021
METODO DE MUESTREO : Suelos **RESP. LAB. :** S.B.F.
CODIGO INTERNO : S/C **TEC. LAB. :** H.D.R.
CALICATA : C-03
MUESTRA : M-03
PROF. (m) : 1.10-1.60
COORDENADAS : E 0627719 N 9252594

DATOS DEL ENSAYO			
Descripción	Partes por millon (ppm)	Resultados (%)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	453	0.0453	Moderado
Contenido de sulfatos (SO4-2)	302	0.0302	Moderado

Observaciones :

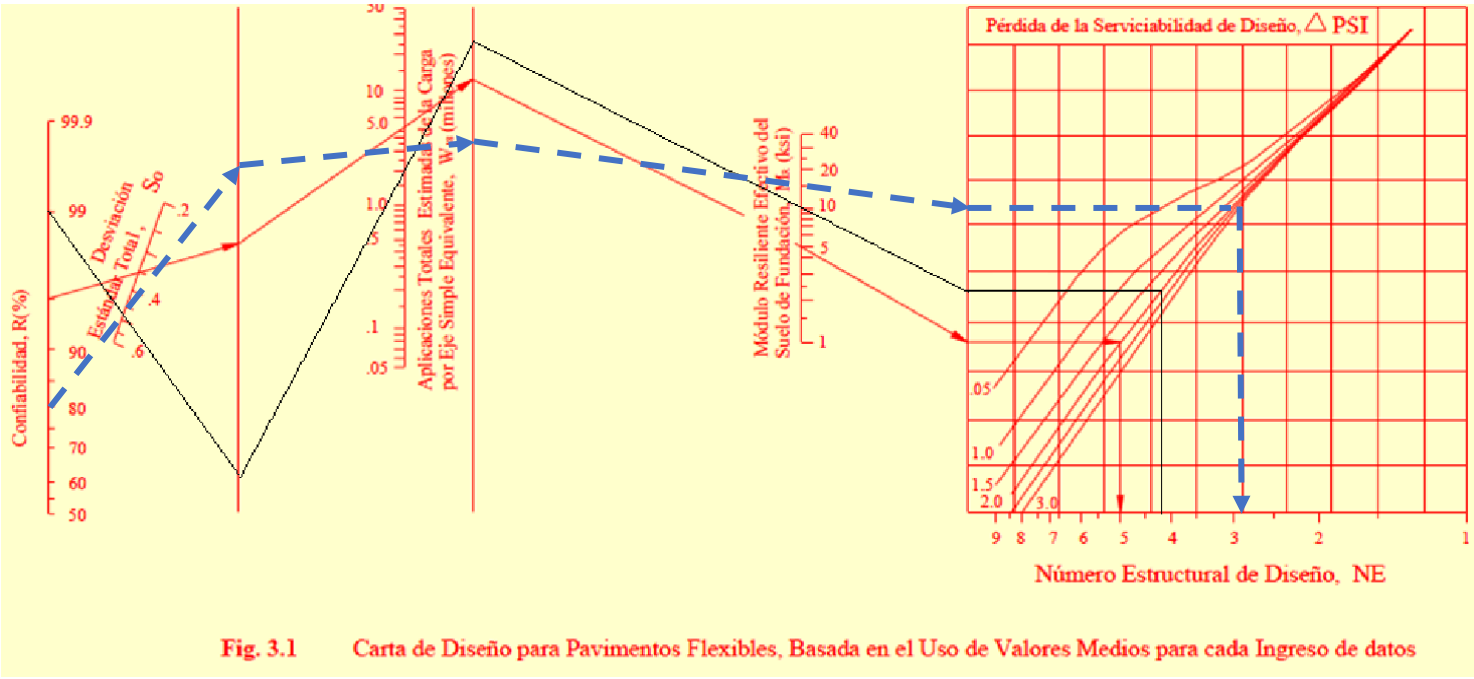
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Humberto Diaz Rojas
TECNICO LABORATORISTA
SUPERVISOR DE LABORATORIO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

EMP ASFALTOS CHICLAYO - PERÚ

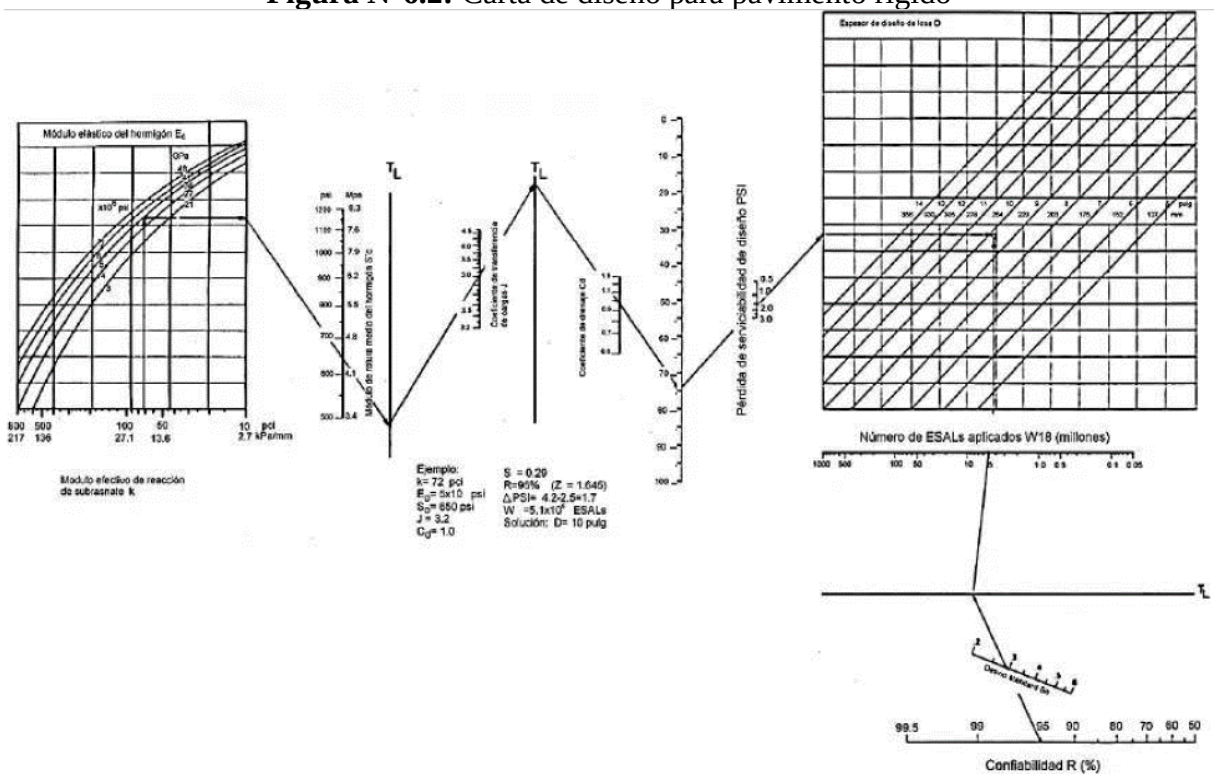
ANEXO N°6: PAVIMENTOS

Figura N°6.1: Carta de diseño para pavimento flexible.



Fuente: Guía AASHTO.

Figura N°6.2: Carta de diseño para pavimento rígido



Fuente: Guía AASHTO.

Tabla N°6.1: Reparaciones y Procedimiento Preventivos para Pavimento Flexible.

DETERIORO	REPARACIONES	PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS
Fisuras en piel de cocodrilo	Reparación en espesor total	Sellado de fisuras
Exudación	Aplicar arena caliente	
Fisuras en bloque	Sellado de fisuras	
Depresión	Capa Nivelante	
Agregados pulidos	Resistencia al deslizamiento Tratamiento superficial. Sello	
Baches	Parchado Profundo	Sellado de fisuras y sellos de capa
Bombeo	Parchado Profundo	Sellado de fisuras y sellos de capa
Descascaramiento y oxidación	Sellos de capa	Sello o Lechada Asfáltica rejuvenecedor
Ahuellamiento	Capa Nivelante y Fresado en frío	
Abultamiento	Remoción y reemplazo	Impermeabilización de la berma

Fuente: Sección Suelos y Pavimentos – MTC.

Tabla N°6.2: Reparaciones y Procedimiento Preventivos para Pavimento Rígido.

REPARACION	FRECUENCIA
Resellado de juntas	Cada 5 años a partir del año 5
Reemplazo de Losas	A los 15 años aproximadamente

Fuente: HDM4.

ANEXO N°6.1. DISEÑO DE PAVIMENTOS UTILIZANDO LA NORMATIVA NACIONAL DEL MTC SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Si realizamos el diseño, con las tablas que proporciona la normativa del MTC sección suelos y pavimentos, se obtiene la siguiente estructura de pavimento:

Figura Nº 12.8
CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS

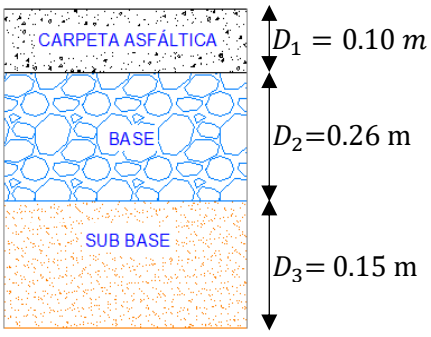
EE		Tp0	Tp1	Tp2	Tp3	Tp4	Tp5	Tp6	Tp7
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000	1'00,001-1'500,000	1'500,001-3'000,000	3'000,001-5'000,000
CBR %	M_R = 2555xCBR$^{0.64}$								
CBR< 6%	≤ 8,040 psi (55.4 MPa)	5 cm / 25 cm / (*)	6 cm / 28 cm / (*)	6 cm / 20 cm / 15 cm / (*)	7 cm / 20 cm / 16 cm / (*)	8 cm / 20 cm / 16 cm / (*)	8 cm / 25 cm / 17 cm / (*)	9 cm / 25 cm / 23 cm / (*)	9 cm / 30 cm / 24 cm / (*)
≥ 6% CBR < 10%	> 8,040 psi (55.4 MPa) ≤ 11,150psi (76.9 MPa)	5 cm / 25 cm	6 cm / 28 cm	6 cm / 20 cm / 15 cm	7 cm / 20 cm / 16 cm	8 cm / 20 cm / 16 cm	8 cm / 25 cm / 17 cm	9 cm / 25 cm / 23 cm	9 cm / 30 cm / 24 cm
≥ 10% CBR < 20%	> 11,150 psi (76.9 MPa) ≤ 17,380 psi (119.8 MPa)	5 cm / 20 cm	6 cm / 23 cm	6 cm / 26 cm	7 cm / 27 cm	8 cm / 7 cm	8 cm / 20 cm / 15 cm	9 cm / 23 cm / 15 cm	10 cm / 26 cm / 15 cm
≥ 20% CBR < 30%	> 17,380 psi (119.8 MPa) ≤ 22,530 psi (155.3 MPa)	5 cm / 15 cm	6 cm / 16 cm	6 cm / 19 cm	7 cm / 19 cm	8 cm / 19 cm	8 cm / 23 cm	9 cm / 26 cm	10 cm / 28 cm
CBR≥ 30%	> 22,530 psi (155.3 MPa)	5 cm / 15 cm	6 cm / 15 cm	6 cm / 15 cm	7 cm / 15 cm	8 cm / 15 cm	8 cm / 18 cm	9 cm / 20 cm	10 cm / 22 cm

Figura N° 12.8
Carpeta Asfáltica en Caliente (CAC)
Base Granular
Subbase Granular

Fuente: Elaboración propia en base a ecuación AASHTO.

Nota: 1, (*) Espesor y tipo de estabilización de suelos serán definidos en estudios específicos.
2. EE: Rango de Tráfico en Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes en el carril y periodo de diseño.
3. En la etapa de Operación y Conservación Vial, efectuar entre otros aspectos:
a) Evaluaciones superficiales del pavimento: Inventario de Condición, se efectúa al menos una vez cada año; y Rugosidad, al menos una medición cada dos años
b) Evaluaciones Estructurales del Pavimento: Deflexiones, se efectuará al menos una medición cada cuatro años.
c) Efectuar Renovación Superficial periódicamente mediante Sellos Asfálticos, previo tratamiento del Pavimento existente.

Se diseñó la estructura de acuerdo al procedimiento planteado por la normativa nacional, logrando obtener como resultado los siguientes espesores:



Lo cual, comparándola con la estructura que salió finalmente con la propia metodología AASHTO 93, resultó tener el mismo espesor de carpeta asfáltica, sin embargo, las capas granulares si aumentaron utilizando la normativa del MTC, lo cual se verá reflejado en el

presupuesto total del proyecto, resultando ser más económica la estructura obtenida utilizando la propia metodología AASHTO 93 para pavimentos flexibles.

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Si realizamos el diseño, con las tablas que proporciona la normativa del MTC sección suelos y pavimentos, se obtiene la siguiente estructura de pavimento:

Figura 14.2
ESPESOR DE LOSA PARA PAVIMENTO RIGIDO J=2.8

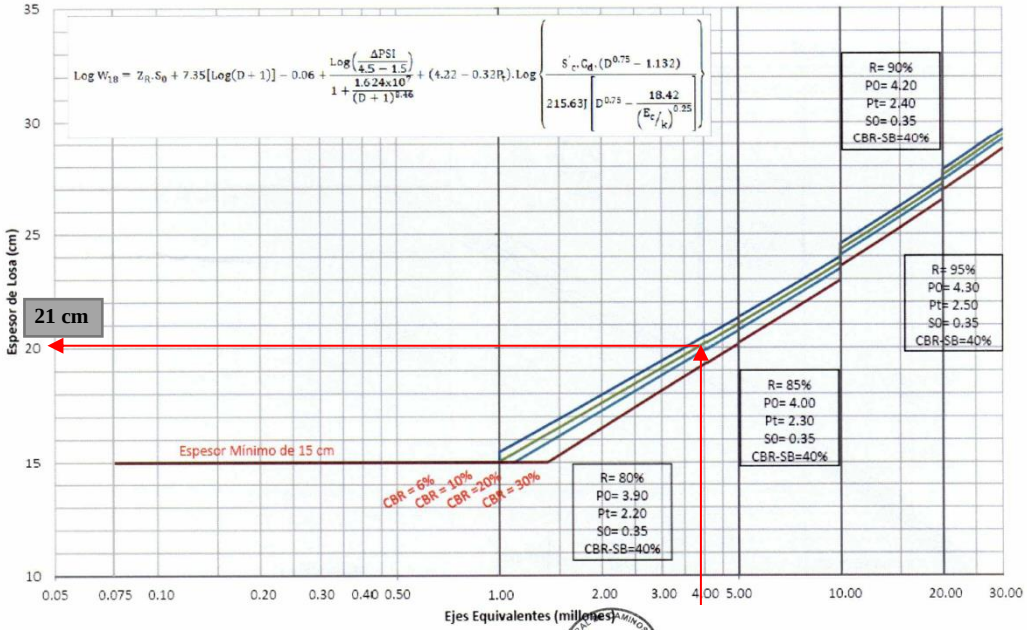
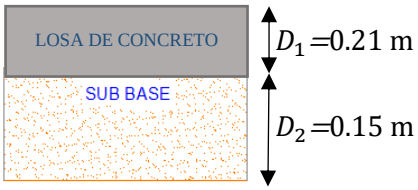


Figura 14.6
CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO RIGIDO CON PASADORES Y CON BERMAS DE CONCRETO Y PARA UN FACTOR j=2.8
PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS

EE		Tp0	Tp1	Tp2	Tp3	Tp4	Tp5	Tp6	Tp7
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000	1'00,001-1'500,000	1'500,001-3'000,000	3'000,001-5'000,000
CBR %	M_R								
CBR< 6%	≤ 185 PCI (52 MPa/m)	15 cm / 15 cm / (*)	15 cm / 15 cm / (*)	15 cm / 15 cm / (*)	15 cm / 15 cm / (*)	15 cm / 15 cm / (*)	17 cm / 15 cm / (*)	20 cm / 15 cm / (*)	22 cm / 15 cm / (*)
≥ 6% CBR < 10%	> 185 PCI (52 MPa/m) ≤ 223 PCI (63 MPa/m)	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	17 cm / 15 cm	20 cm / 15 cm	22 cm / 15 cm
≥ 10% CBR < 20%	> 223 PCI (63 MPa/m) ≤ 279 PCI (79 MPa/m)	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	17 cm / 15 cm	19 cm / 15 cm	21 cm / 15 cm
≥ 20% CBR < 30%	> 279 PCI (79 MPa/m) ≤ 373 PCI (105 MPa/m)	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	16 cm / 15 cm	19 cm / 15 cm	21 cm / 15 cm
CBR≥ 30%	> 373 PCI (105 MPa/m)	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	15 cm / 15 cm	16 cm / 15 cm	18 cm / 15 cm	20 cm / 15 cm

Losa de Concreto
Subbase Granular

Se diseñó la estructura de acuerdo al procedimiento planteado por la normativa nacional, logrando obtener como resultado los siguientes espesores:



Lo cual, comparándola con la estructura que salió finalmente con la propia metodología AASHTO 93, se obtuvo como resultado, utilizando la normativa del MTC, un mayor espesor en la losa de concreto, lo cual incrementará significativamente en el presupuesto total del proyecto, resultando ser más económica la estructura obtenida utilizando la propia metodología AASHTO 93 para pavimentos rígidos.

ANEXO N°7: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

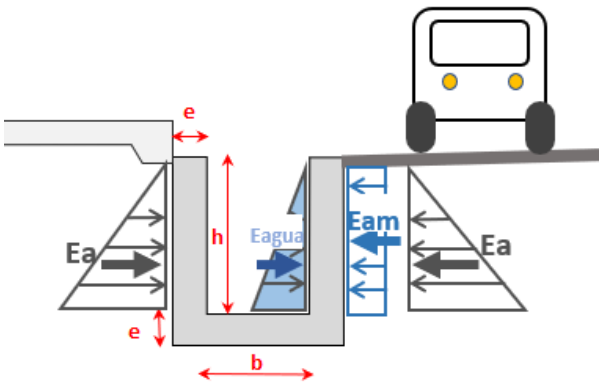
ANEXO N°7.1. DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANALETAS

El diseño estructural proporcionará al canal un espesor adecuado de concreto y cuantías de acero para el refuerzo, para resistir momentos de flexión, fuerzas hidrostáticas (empuje) y esfuerzos de corte originados por cargas en la estructura.

La estructura de un canal debe ser capaz de resistir cargas muertas, cargas vivas en la superficie, presiones laterales, cargas transmitidas por automóviles, etc.

Para el diseño estructural de la canaleta necesitamos conocer algunos datos previos como:

PREDIMENSIONAMIENTO		
Altura (h)	0.50	m
Ancho (b)	0.30	m
Espesor de paredes y fondo (e)	0.10	m
CARACTERISTICAS DEL SUELO		
Peso específico (δs):	1640	kg/m3
Ángulo de fricción interna (Φ):	13.7	°
Capacidad portante (σt):	0.65	kg/cm2
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Resistencia a la compresión (f'c):	175	kg/cm2
Peso unitario del concreto (δc):	2400	kg/m3
f'y:	4200	kg/cm2



CASO I: CANALETA SIN AGUA

Cálculo de las cargas actuantes:

Coeficiente de empuje activo: $Ka = tg^2\left(45 - \frac{\emptyset}{2}\right)$ = 0.617

- Empuje activo: $Ea = \frac{1}{2} * Ka * \delta s * h^2$ = 0.126 Tn/m

- Empuje activo del móvil:

Como resultado equivalente se tiene una distribución uniforme de presión lateral del terreno (rectangular) de 60 psf, desde la superficie del terreno hasta el fondo.

$$Eam = 60 \text{ psf} * \text{h} = 0.148 \text{ Tn/m}$$

Cálculo de momentos:

$$M = \frac{1}{3} * Ea * \text{h} + \frac{1}{2} * Eam * \text{h} = 0.0580 \text{ Tn.m}$$

$$Mu = 1.7 * \text{M} = 0.0985 \text{ Tn.m}$$

CASO II: CANALETA CON AGUA

Cálculo de las cargas actuantes:

- Empuje activo: $Ea = \frac{1}{2} * Ka * \delta s * h^2$ = 0.126 Tn/m

- Empuje activo del móvil: $Eam = 60$ psf $*$ h = 0.148 Tn/m

- Empuje del agua: $Eagua = \frac{1}{2} * \gamma a * H^2$ = 0.13 Tn/m

Cálculo de momentos:

$$M = \frac{1}{3} * Ea * \text{h} + \frac{1}{2} * Eam * \text{h} + \frac{1}{3} * Eagua * \text{h} = 0.0788 \text{ Tn.m}$$

$$Mu = 1.7 * \text{M} = 0.1339 \text{ Tn.m}$$

CÁLCULO DE REFUERZO

Mu = 0.134 Tn.m b = 100 cm d = 7.525 cm Ø = 0.9

$$As = \frac{Mu}{\emptyset Fy(0.9d)} = 0.394\ cm2$$

$$a = \frac{As * Fy}{0.85 * f'c * b} = 0.11\ cm$$

$$As = \frac{Mu}{\emptyset Fy(d - a/2)} = 0.48\ cm2$$

Comprobamos con su acero mínimo:

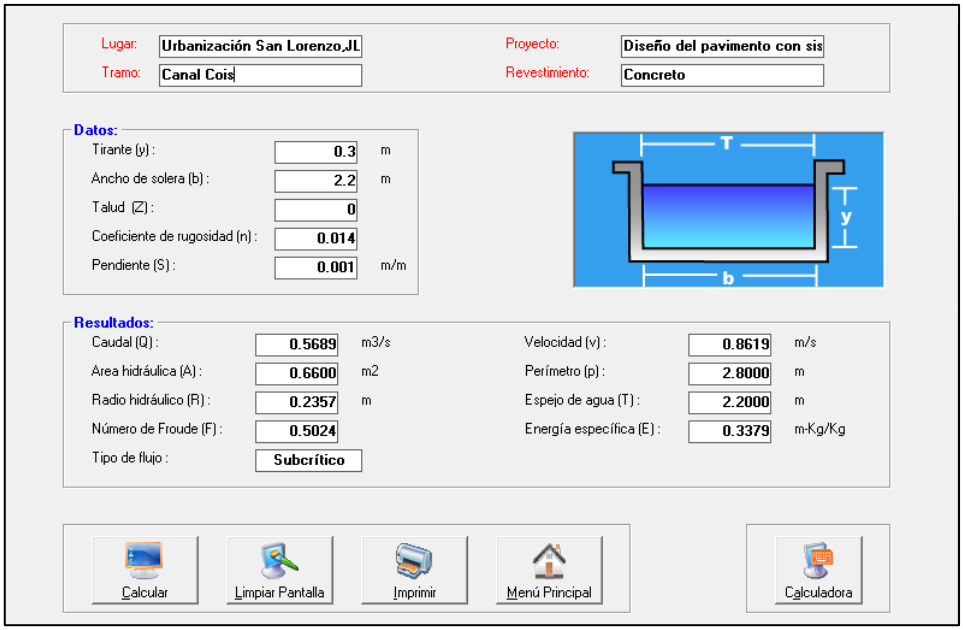
$As, min = 0.0017 * b * d = 1.27\ cm2$ $\boxed{As, min > As, calc.}$ → USAR: Ø 3/8" @ 0.35m

Refuerzo por temperatura:

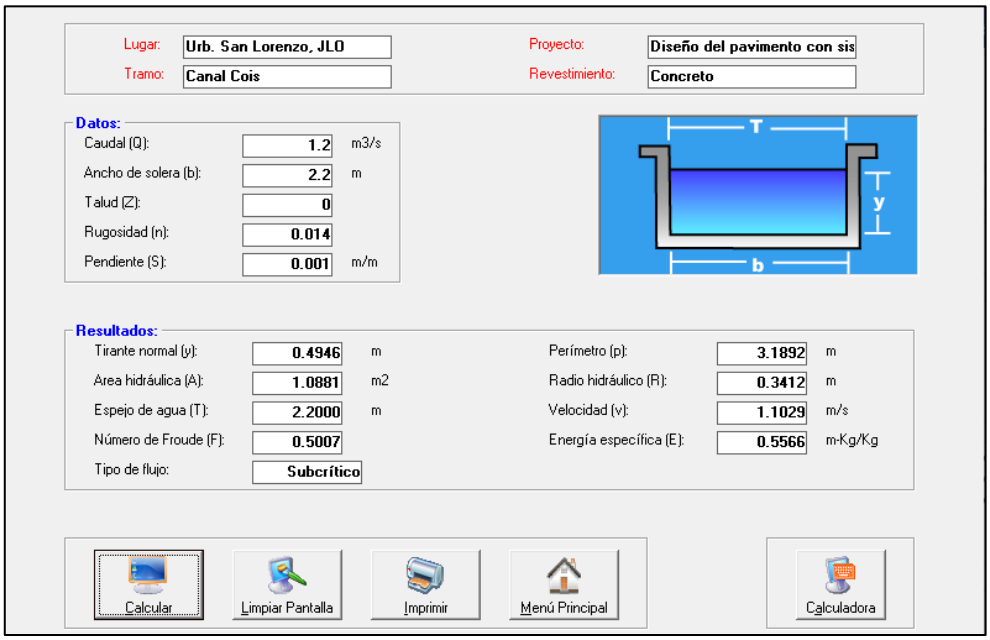
$$Ast = 0.0018 * b * d = 1.35\ cm2$$ → USAR: Ø 3/8" @ 0.35m

ANEXO N°7.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL CANAL COIS

Con el fin de conocer la capacidad del cuerpo receptor de nuestro sistema de drenaje pluvial, se calcularon las características hidráulicas del canal Cois colindando al sur de la Urbanización San Lorenzo, empleando el programa HCANALES, obteniendo los siguientes resultados:



Ahora, con la descarga de las aguas pluviales en el canal Cois, el caudal circulante se incrementará, por lo cual se volvió a calcular la capacidad del cuerpo receptor y así poder conocer el nuevo tirante que llegará a tener el canal con la descarga de aguas pluviales, y evitar que la tubería de descarga se encuentre al mismo nivel o inferior a este, impidiendo así que se produzca un efecto de rebote del agua pluvial por el sistema de drenaje.



ANEXO N°7.3. ANÁLISIS DEL USO DE UNA CAMARA DE BOMBEO COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Se consideró inicialmente utilizar una cámara de bombeo para poder evacuar eficientemente el agua proveniente de lluvias, en el caso de haber un evento extraordinario, como es el caso del Fenómeno El Niño, provocando la inundación de la zona del proyecto.

Para lo cual se evaluó dicha alternativa desde el punto de vista económico, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Presupuesto

Presupuesto	**0104002**	**ALTERNATIVA 02 - SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO**				
Subpresupuesto	**002**	**CAMARA DE BOMBEO**				
Cliente	**MARTIN ALONSO TORRES BECERRA**				Costo al	**01/11/2021**
Lugar	**LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**					
Item	**Descripción**		**Und.**	**Metrado**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
01	**CAMARA DE BOMBEO**					**660,235.13**
01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**					**57.90**
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO		m2	30.00	0.85	25.50
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO		m2	30.00	1.08	32.40
01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					**3,491.03**
01.02.01	EXCAVACIONES		m3	75.00	10.44	783.00
01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN		m2	30.00	3.20	96.00
01.02.03	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL DE PRESTAMO		m2	30.00	15.86	475.80
01.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE		m3	97.50	21.91	2,136.23
01.03	**ESTRUCTURA DE CONCRETO**					**40,592.30**
01.03.01	**CONCRETO SIMPLE**					**1,677.00**
01.03.01.01	CONCRETO EN SOLADO E=10cm		m2	30.00	55.90	1,677.00
01.03.02	**CONCRETO ARMADO**					**38,915.30**
01.03.02.01	LOSA DE CIMENTACION - CONCRETO F'c=210 kg/cm2		m3	8.40	473.38	3,976.39
01.03.02.02	LOSA DE CIMENTACIÓN - ACERO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2		kg	412.50	7.21	2,974.13
01.03.02.03	MUROS - CONCRETO F'c=210 kg/cm2		m3	21.00	473.38	9,940.98
01.03.02.04	MUROS - ACERO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2		kg	675.00	7.21	4,866.75
01.03.02.05	MUROS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2	130.00	57.66	7,495.80
01.03.02.06	LOSA DE TECHO - CONCRETO F'c=210 kg/cm2		m3	5.60	473.38	2,650.93
01.03.02.07	LOSA DE TECHO - ACERO CORRUGADO Fy=4200 kg/cm2		kg	412.50	7.21	2,974.13
01.03.02.08	LOSA DE TECHO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2	70.00	57.66	4,036.20
01.04	**INSTALACIONES SANITARIAS**					**12,382.71**
01.04.01	BOMBAS SUMERGIBLES PARA DESAGUE		und	1.00	8,620.96	8,620.96
01.04.02	ACCESORIO - REDUCCIÓN		und	1.00	908.87	908.87
01.04.03	ACCESORIO - CODO DE 90°		und	1.00	1,692.56	1,692.56
01.04.04	VALVULA COMPUERTA		und	1.00	426.13	426.13
01.04.05	VALVULA CHECK		und	1.00	274.13	274.13
01.04.06	UNION UNIVERSAL		und	1.00	180.55	180.55
01.04.07	ACCESORIO - TEE		und	2.00	62.37	124.74
01.04.08	ACCESORIO - ADAPTADOR		und	1.00	154.77	154.77
01.05	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**					**4,445.70**
01.05.01	SALIDAS DE FUERZA PARA BOMBA		und	1.00	260.36	260.36
01.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO		und	1.00	56.51	56.51
01.05.03	SALIDA PARA CONTROL AUTOMÁTICA DE NIVEL BOMBA		und	1.00	93.12	93.12
01.05.04	CAJAS DE PASE DE 200x200x100 mm		und	4.00	93.12	372.48
01.05.05	TUBERIA PVC SAP 20 mm		m	15.00	7.61	114.15
01.05.06	TUBERIA CONDUIT 20 mm		m	35.00	6.62	231.70

01.05.07	CURVA PVC SAP 20 mm	m	8.00	36.60	292.80
01.05.08	CURVA CONDUIT 20 mm	m	16.00	36.90	590.40
01.05.09	CABLE ELÉCTRICO TW DE 2.5 mm2	m	80.00	2.60	208.00
01.05.10	CABLE ELÉCTRICO THW AWG - MCM N°12 (4mm2)	m	3.50	2.59	9.07
01.05.11	CABLE ELÉCTRICO THW AWG - MCM N°10 (6 mm2)	m	11.60	4.79	55.56
01.05.12	TABLERO TD-1 (I T 1 - 2X2DA,I T 2-2X15A,22D)	und	1.00	1,042.37	1,042.37
01.05.13	ACCESORIOS DE TABLERO TD-1	glb	1.00	150.00	150.00
01.05.14	POZO DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA SUMERGIBLE	und	1.00	969.18	969.18
01.06	**VARIOS**				**599,265.50**
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=16" (L=hasta el pto de descarga)	m	2,000.00	296.62	593,240.00
01.06.02	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	30.00	0.85	25.50
01.06.03	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
	Costo Directo				**660,235.13**
	IGV (18.00%)				**118,842.32**
	COSTO TOTAL				**779,077.46**

SON : SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETENTA Y SIETE Y 46/100 SOLES

Donde se puede concluir que, desde el punto de vista presupuestal no sería económico ejecutar dicha obra (cámara de bombeo), ya que resulta un costo de más de tres cuartos de millón de soles. Sin embargo, de presentarse la oportunidad de poder obtener el presupuesto necesario y suficiente para ejecutarlo, se recomienda ejecutar la cámara de bombeo por ser una obra de mucha utilidad, pues evitará una posible inundación de la zona del proyecto a causa de un evento extraordinario, como es el fenómeno El Niño, además que permitirá tener pendientes más pronunciadas en las vías, evitando ajustar el proyecto con pendientes mínimas en las vías con el fin de evacuar eficientemente las aguas provenientes de lluvia.

ANEXO N°7.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Inicialmente se realizó el diseño del sistema de drenaje pluvial de forma manual, con el fin de obtener las dimensiones iniciales, para luego ser comprobado mediante la simulación hidráulica con el programa SWMM, donde finalmente con los resultados que nos proporciona el programa poder tener la seguridad que el sistema va funcionar de manera óptima, y poder obtener así las dimensiones finales de los conductos y puntos de captación.

	Conducto	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud (m)	Pendiente (So)	Diámetro (mm)	Diámetro (pulgadas)	Velocidad (m/s)	Capacidad de la tubería (%)	Caudal (L/s)	Condición Smín	Condición 0.80 ≥ y/D (CE.040)
CA. SALAS	Tub-1	Pto-1	Pto-2	79.50	0.00189	355	14	0.90	59.50	50.645	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-2	Pto-2	Pto-3	5.10	0.01176	355	14	1.45	24.50	24.500	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-3	Pto-3	Pto-4	15.00	0.00867	250	10	1.46	53.00	35.000	CUMPLE	CUMPLE
CA. LAMBAYEQUE	Tub-4	Pto-5	Pto-6	70.30	0.00135	315	13	0.74	72.00	40.775	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-5	Pto-6	Pto-7	66.60	0.00113	315	13	0.68	78.00	40.780	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-6	Pto-7	Pto-8	3.10	0.00323	250	10	0.92	57.80	24.800	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-7	Pto-8	Pto-9	16.30	0.00245	400	16	0.59	17.00	35.000	CUMPLE	CUMPLE
CA. FERREÑAFE	Tub-8	Pto-10	Pto-11	80.22	0.00135	400	16	0.44	17.00	37.683	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-9	Pto-11	Pto-12	55.10	0.00200	500	20	0.58	16.00	37.690	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-10	Pto-12	Pto-13	3.10	0.00968	200	8	0.74	17.00	7.000	CUMPLE	CUMPLE
	Tub-11	Pto-13	Pto-14	15.70	0.00892	200	8	0.71	17.00	35.000	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: Propia.

ANEXO N° 8: METRADOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS

ANEXO N°8.1: METRADO, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA PAVIMENTO RÍGIDO

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFÍA H=3.60m)	und	2.00
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes	6.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92
01.02.03	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	767.71
01.02.06	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	40,485.37
02	PAVIMENTO URBANO - TIPO RÍGIDO		
02.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
02.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	30,141.98
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	16,611.07
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	30,141.98
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	710.23
02.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98
02.02.05	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2	30,141.98
02.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84
02.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	20,763.84
02.03	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		
02.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%	m3	4,521.30
02.03.02	LOSA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m	m2	30,141.98
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m	255.32
02.03.04	ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION ø 1" LONG. 45cm @30cm	kg	3,808.82
02.03.05	NIVELACION Y TEXTURIZADO DE SUPERFICIE	m2	30,141.98
02.03.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	639.51
02.03.07	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	30,141.98
02.03.08	CORTE DE JUNTAS 2mm	m	15,074.10
03	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO		
03.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
03.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58
03.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	9,562.58
03.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58
03.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	3,585.97
03.03	CONCRETO SIMPLE		
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03
03.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2	m3	184.71
03.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58
03.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	9,562.58
03.03.05	JUNTAS DE DILATACIÓN E=1"	m	3,078.00

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
05	RAMPAS DE ACCESO		
05.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
05.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97
05.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	272.97
05.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	272.97
05.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36
05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	102.36
05.03	CONCRETO SIMPLE		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPA	m	489.60
05.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m3	11.57
05.03.03	CONCRETO EN RAMPAS F'C=175 KG/CM2 (acabado bruñado - bruña 1cm@ 10cm)	m2	272.97
05.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	272.97
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70
06	SARDINELES		
06.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
06.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14
06.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.=15-18 Km	m3	253.92
06.03	CONCRETO ARMADO		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m	3,385.60
06.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2	m3	236.03
06.03.03	ACERO REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2	kg	8,496.49
06.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41
06.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15
07	SEÑALIZACION		
07.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
07.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63
07.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60
07.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89
07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
07.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00
07.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVAS	und	182.00
07.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00
08	AREAS VERDES		
08.01	SEMBRADO DE GRASS		
08.01.01	SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)	m2	2,883.78
08.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO PONCIANAS	und	85.00
09	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
09.01	SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD		
09.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
09.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
09.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00
09.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
09.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00
09.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	glb	1.00
09.01.07	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	6.00

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
09.02	PLAN DE VIGLANCIA, PREVENION Y CONTROL DEL COVID-19		
09.02.01	ELABORACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00
09.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	6.00
09.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	6.00
09.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00
09.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00
09.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00
09.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00
10	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
10.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00
10.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
10.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (min.)	und	6.00
10.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98
10.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00
10.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (min.)	und	12.00
11	CONSIDERACIONES VARIAS		
11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,485.37

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
01	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**								
01.01.01	**CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFIA H=3.60m)**	und							2.00
	En la zona de proyecto		2.00					2.00	
01.01.02	**ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.**	mes							6.00
	Durante toda la ejecución de obra		6.00					6.00	
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**								
01.02.01	**MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA**	glb							1.00
	Al inicio y término de obra		1.00					1.00	
01.02.02	**DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE**	m2							4,414.92
	En la Ca. Salas y Ca. Taymi						4,414.92	4,414.92	
01.02.03	**DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO**	m2							1,490.57
	Veredas en la Ca. Salas y Ca. Taymi							1,490.57	
01.02.04	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	m3							767.71
	Escombros en demolición	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.05	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km**	m3							767.71
	Escombros en demolición de Veredas	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.06	**TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**	m2							40,485.37
	Del pavimento proyectado						30,141.98	30,141.98	
	De las veredas y martillos proyectados						9,562.58	9,562.58	
	De las rampas proyectadas						272.97	272.97	
	De los sardineles proyectados						507.84	507.84	
02	**PAVIMENTO URBANO - TIPO RIGIDO**								
02.01	**TRAZOS Y REPLANTEO**								
02.01.01	**TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO**	m2							30,141.98
	Ca. Tahuantinsuyo						5,679.43		
	Ca. Las Cascadas						2,515.40		
	Ca. San Isidro						3,934.67		
	Ca. Taymi						2,235.92		
	Ca. Olmos						1,032.96		
	Ca. Salas						2,179.00		
	Ca. Morrope						1,304.53		
	Ca. Lagunas						1,276.15		
	Ca. Picsi						1,561.11		
	Ca. Triunfo						364.68		
	Ca. Chongoyape						1,630.58		
	Ca. Lambayeque						1,537.24		
	Ca. Las Eras						1,633.54		
	Ca. Los Labradores						1,712.77		
	Ca. Ferreñafe						1,544.00		
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
02.02.01	**EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA**	m3							16,611.07
	En toda la urbanización - Obtenido de los volumenes de corte del Civil 3D						16,611.07	16,611.07	
02.02.02	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE**	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo y Nivelación durante el proceso							30,141.98	
02.02.03	**RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE**	m3							710.23
	Ca. Las Cascadas					0.50	1,420.46	710.23	
02.02.04	**COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE**	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.02.05	**ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.20m (HORMIGON)**	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.02.06	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	m3							20,763.84
	Vol. = Excavación masiva con equipo	f.e=	1.25			Vol.=	16,611.07	20,763.84	
02.02.07	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km**	m3							20,763.84
	El volumen viene de partida 02.02.03 Acarreo de material de desmonte						20,763.84	20,763.84	
02.03	**ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO**								
02.03.01	**CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%**	m3							4,521.30
	El Area viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso					0.15	30,141.98	4,521.30	
02.03.02	**LOSA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m**	m2							30,141.98
	El Area viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.03.03	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION**	m							255.32
	Encofrado por jornada de trabajo para la partida 02.03.02. LOSA DE CONCRETO			255.32				255.32	
02.03.04	**ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION Ø 1" LONG. 45cm @30cm**	kg							3,808.82
							Peso (kg/m)		
			2,132.00	0.45			3.97	3,808.82	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
02.03.05	**NIVELACION Y TEXTURIZADO DE SUPERFICIE**	m2							30,141.98
	El Área viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.03.06	**JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**	m							639.51
	Entre sardinel o vereda y el pavimento			639.51				639.51	
02.03.07	**APLICACION DE CURADOR QUIMICO**	m2							30,141.98
	El Área viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.03.08	**CORTE DE JUNTAS 2mm**	m							15,074.10
	01 paño (3.60m x 4.50m)		1,861.00	8.10				15,074.10	
03	**VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO**								
03.01	**TRAZOS Y REPLANTEO**								
03.01.01	**TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO**	m2							9,562.58
	Ca. Tahuantinsuyo						1,179.79	1,179.79	
	Ca. Las Cascadas						994.34	994.34	
	Ca. San Isidro						465.70	465.70	
	Ca. Taymi						259.83	259.83	
	Ca. Olmos						437.26	437.26	
	Ca. Salas						745.28	745.28	
	Ca. Morrope						648.39	648.39	
	Ca. Lagunas						834.35	834.35	
	Ca. Picsi						425.86	425.86	
	Ca. Triunfo						232.87	232.87	
	Ca. Chongoyape						631.43	631.43	
	Ca. Lambayeque						925.34	925.34	
	Ca. Las Eras						425.38	425.38	
	Ca. Los Labradores						514.24	514.24	
	Ca. Ferreñafe						842.52	842.52	
03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
03.02.01	**EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL**	m3							2,868.77
	Para todas las veredas de la urbanización San Lorenzo					0.30	9,562.58	2,868.77	
03.02.02	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.03	**ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)**	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.04	**CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%**	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.05	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	m3							3,585.97
	Vol. = Excavación manual en terreno normal	f.e=	1.25				2,868.77	3,585.97	
03.02.06	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km**	m3							3,585.97
	Viene de partida 04.01.05 Acarreo de material de desmonte							3,585.97	
03.03	**CONCRETO SIMPLE**								
03.03.01	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS**	m							6,157.03
	En toda las veredas de la urbanización San Lorenzo			6,157.03				6,157.03	
03.03.02	**CONCRETO EN UNAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2**	m3							184.71
	Longitud viene de partida 04.02.01 Encofrado y desencofrado de veredas			6,157.03			0.0300	184.71	
03.03.03	**CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUNADO**	m2							9,562.58
	Viene de 04.01.03 Nivelación y apisonado manual de terreno						9,562.58	9,562.58	
03.03.04	**APLICACION DE CURADOR QUIMICO**	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58		
03.03.05	**JUNTAS DE DILATACION E=1"**	m							3,078.00
	En toda las veredas de la urbanización San Lorenzo		2,052.00	1.50				3,078.00	
05	**RAMPAS DE ACCESO**								
05.01	**TRAZOS Y REPLANTEO**								
05.01.01	**TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO**	m2							272.97
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00				0.81	33.21	
	Ca. Las Cascadas		20.00				0.81	16.20	
	Ca. San Isidro		18.00				3.60	64.80	
	Ca. Taymi		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Olmos		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Salas		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Morrope		10.00				0.81	8.10	
	Ca. Lagunas		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Picsi		10.00				0.81	8.10	
	Ca. Triunfo		4.00				0.81	3.24	
	Ca. Chongoyape		12.00				3.60	43.20	
	Ca. Lambayeque		12.00				0.81	9.72	
	Ca. Las Eras		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Los Labradores		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00				0.81	12.96	
05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
05.02.01	**EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**	m3							81.89
	Para todas las rampas de la Urbanización San Lorenzo					0.30	272.97	81.89	
05.02.02	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.02.03	**ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)**	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.02.04	**CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%**	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
05.02.05	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	**m3**							**102.36**
	Volumen proviene de excavacion		1.25				81.89	102.36	
05.02.06	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km**								**102.36**
	Viene de partida 06.02.05 Acarraeo y eliminacion							102.36	
05.03	**CONCRETO SIMPLE**								
05.03.01	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPA**	**m**							**489.60**
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00	1.80				73.80	
	Ca. Las Cascadas		20.00	1.80				36.00	
	Ca. San Isidro		18.00	5.40				97.20	
	Ca. Taymi		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Olmos		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Salas		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Morrope		10.00	1.80				18.00	
	Ca. Lagunas		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Picsi		10.00	1.80				18.00	
	Ca. Triunfo		4.00	1.80				7.20	
	Ca. Chongoyape		12.00	5.40				64.80	
	Ca. Lambayeque		12.00	1.80				21.60	
	Ca. Las Eras		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Los Labradores		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00	1.80				28.80	
05.03.02	**CONCRETO EN UNAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2**	**m3**							**11.57**
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00	1.80			0.03	1.85	
	Ca. Las Cascadas		20.00	1.80			0.03	0.90	
	Ca. San Isidro		18.00	4.80			0.03	2.16	
	Ca. Taymi		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Olmos		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Salas		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Morrope		10.00	1.80			0.03	0.45	
	Ca. Lagunas		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Picsi		10.00	1.80			0.03	0.45	
	Ca. Triunfo		4.00	1.80			0.03	0.18	
	Ca. Chongoyape		12.00	4.80			0.03	1.44	
	Ca. Lambayeque		12.00	1.80			0.03	0.54	
	Ca. Las Eras		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Los Labradores		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Ferreñafe		16.00	1.80			0.03	0.72	
05.03.03	**CONCRETO EN RAMPAS F'C=175 KG/CM2 (acabado bruñado - bruña 1cm@ 10cm)**	**m2**							**272.97**
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.03.04	**APLICACION DE CURADOR QUIMICO**	**m2**							**272.97**
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.03.05	**JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**	**m**							**518.70**
	Para todas las rampas en la Urbanización San Lorenzo		182.00	2.85				518.70	
06	**SARDINELES**								
06.01	**TRAZOS Y REPLANTEO**								
06.01.01	**TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO**	**m2**							**507.84**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15			164.49	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15			91.37	
	Ca. Olmos			265.04	0.15			39.76	
	Ca. Salas			259.83	0.15			38.97	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15			46.37	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15			13.97	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15			59.75	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15			53.15	
06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
06.02.01	**EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**	**m3**							**203.14**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15	0.40		65.80	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15	0.40		36.55	
	Ca. Olmos			265.04	0.15	0.40		15.90	
	Ca. Salas			259.83	0.15	0.40		15.59	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15	0.40		18.55	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15	0.40		5.59	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15	0.40		23.90	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15	0.40		21.26	
06.02.02	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**	**m2**							**507.84**
	Viene de partida 08.01.01 Trazo y nivelación durante el proceso						507.84	507.84	
06.02.03	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	**m3**							**253.92**
	Volumen proviene de excavación manual		1.25				203.14	253.92	
06.02.04	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.=15-18 Km**	**m3**							**253.92**
	Viene de partida 08.02.03 Acarreo de material							253.92	
06.03	**CONCRETO ARMADO**								
06.03.01	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL**	**m**							**3,385.60**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62				1,096.62	
	Ca. Las Cascadas			609.15				609.15	
	Ca. Olmos			265.04				265.04	
	Ca. Salas			259.83				259.83	
	Ca. Lagunas			309.15				309.15	
	Ca. Triunfo			93.12				93.12	
	Ca. Lambayeque			398.35				398.35	
	Ca. Ferreñafe			354.35				354.35	
06.03.02	**CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2**	**m3**							**236.03**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15	0.60		98.70	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15	0.40		36.55	
	Ca. Olmos			265.04	0.15	0.40		15.90	
	Ca. Salas			259.83	0.15	0.40		15.59	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15	0.40		18.55	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15	0.40		5.59	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15	0.40		23.90	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15	0.40		21.26	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
06.03.03	**ACERO REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2**	kg							8,496.49
	ACERO LONGITUDINAL						Peso (kg/m)		
	Ca. Tahuantinsuyo		3.00	1,087.39			0.56	1,826.81	
	Ca. Las Cascadas		3.00	603.99			0.56	1,014.71	
	Ca. Olmos		3.00	262.76			0.56	0.00	
	Ca. Salas		3.00	257.58			0.56	432.73	
	Ca. Lagunas		3.00	306.49			0.56	0.00	
	Ca. Triunfo		3.00	92.26			0.56	155.00	
	Ca. Lambayeque		3.00	394.95			0.56	663.51	
	Ca. Ferreñafe		3.00	351.32			0.56	590.22	
	ACERO TRANSVERSAL								
	Ca. Tahuantinsuyo		4,350.00	0.63			0.56	1,534.68	
	Ca. Las Cascadas		2,416.00	0.53			0.56	717.07	
	Ca. Olmos		1,051.00	0.53			0.56	311.94	
	Ca. Salas		1,030.00	0.53			0.56	0.00	
	Ca. Lagunas		1,226.00	0.53			0.56	363.88	
	Ca. Triunfo		369.00	0.53			0.56	0.00	
	Ca. Lambayeque		1,580.00	0.53			0.56	468.94	
	Ca. Ferreñafe		1,405.00	0.53			0.56	417.00	
06.03.04	**APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO**	m2							2,081.41
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.75			822.46	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.55			335.03	
	Ca. Olmos			265.04	0.55			145.77	
	Ca. Salas			259.83	0.55			142.91	
	Ca. Lagunas			309.15	0.55			170.03	
	Ca. Triunfo			93.12	0.55			51.21	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.55			219.09	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.55			194.89	
06.03.05	**JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**	m							694.15
	Ca. Tahuantinsuyo		366.00	0.75				274.50	
	Ca. Las Cascadas		203.00	0.55				111.65	
	Ca. Olmos		88.00	0.55				48.40	
	Ca. Salas		87.00	0.55				47.85	
	Ca. Lagunas		103.00	0.55				56.65	
	Ca. Triunfo		31.00	0.55				17.05	
	Ca. Lambayeque		133.00	0.55				73.15	
	Ca. Ferreñafe		118.00	0.55				64.90	
07	**SENALIZACION**								
07.01	**SENALIZACION HORIZONTAL**								
07.01.01	**PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS**	m							6,646.63
	Pintura en veredas y martillos								
	Viene de longitud total de veredas y martillos							6,157.03	
	Pintura en rampas								
	Viene de longitud total de rampas							489.60	
07.01.02	**PINTURA EN SARDINELES**	m							3,385.60
	Viene de longitud total de sardineles							3,385.60	
07.01.03	**MARCAS EN EL PAVIMENTO**	m2							1,435.89
	Lineas pase peatonal								
	En todas las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo		723.00	3.00	0.50			1,084.50	
	Lineas carril								
	En todas las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo			2,338.72	0.10			233.87	
	Lineas pare								
	En todas las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo		28.00	3.30	0.50			46.20	
	Flecha 02 sentidos								
	En todas las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo		28.00				1.78	49.75	
	Flecha recta								
	En todas las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo		14.00				1.54	21.56	
07.02	**SENALIZACION VERTICAL**								
07.02.01	**SENALIZACION REGLAMENTARIA**	und							6.00
	Señal prohibido estacionarse								
	En las vías dentro de la Urbanización San Lorenzo		6.00					6.00	
07.02.02	**SENALIZACION PREVENTIVAS**	und							182.00
	Señal personas con movilidad reducida (I21)								
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00					41.00	
	Ca. Las Cascadas		20.00					20.00	
	Ca. San Isidro		18.00					18.00	
	Ca. Taymi		5.00					5.00	
	Ca. Olmos		8.00					8.00	
	Ca. Salas		8.00					8.00	
	Ca. Morrope		10.00					10.00	
	Ca. Lagunas		8.00					8.00	
	Ca. Picsi		10.00					10.00	
	Ca. Triunfo		4.00					4.00	
	Ca. Chongoyape		12.00					12.00	
	Ca. Lambayeque		12.00					12.00	
	Ca. Las Eras		5.00					5.00	
	Ca. Los Labradores		5.00					5.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00					16.00	
07.02.03	**SENALIZACION INFORMATIVA**	und							208.00
	Señal zona presencia de peatones (P48)								
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00					41.00	
	Ca. Las Cascadas		20.00					20.00	
	Ca. San Isidro		18.00					18.00	
	Ca. Taymi		5.00					5.00	
	Ca. Olmos		8.00					8.00	
	Ca. Salas		8.00					8.00	
	Ca. Morrope		10.00					10.00	
	Ca. Lagunas		8.00					8.00	
	Ca. Picsi		10.00					10.00	
	Ca. Triunfo		4.00					4.00	
	Ca. Chongoyape		12.00					12.00	
	Ca. Lambayeque		12.00					12.00	
	Ca. Las Eras		5.00					5.00	
	Ca. Los Labradores		5.00					5.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00					16.00	
	Señales informativas (nombre de calles)								
	En toda la Urbanización San Lorenzo		26.00					26.00	
08	**AREAS VERDES**								
08.01	**SEMBRADO DE GRASS**								
08.01.01	**SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)**	m2							2,883.78
	En todo el área dentro de la Urbanización San Lorenzo						2,883.78	2,883.78	
08.01.02	**SEMBRADO DE ARBOLES TIPO PONCIANAS**								85.00
	En la Ca. Salas y Ca. Lambayeque		85.00					85.00	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
09	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA								
09.01	SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD								
09.01.01	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.05	SENALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.07	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02	PLAN DE VIGLANCIA, PREVENION Y CONTROL DEL COVID-19								
09.02.01	ELABORACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SENALIZACION ANTE EL COVID-19	glb							1.00
			1.00					1.00	
10	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL								
10.01	ELABORACION DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb							1.00
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb							1.00
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (min.)	und							6.00
	A lo largo del tramo a intervenir		6.00					6.00	
10.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2							30,141.98
	Del pavimento proyectado						30,141.98	30,141.98	
10.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb							1.00
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (min.)	und							12.00
	Un juego de 6 al inicio y final del tramo		12.00					12.00	
11	CONSIDERACIONES VARIAS								
11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2							40,485.37
	Viene de partida 01.02.07 Trazo, Nivelación y Replanteo							40,485.37	

Presupuesto

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE		
Subpresupuesto	005	PAVIMENTACION TIPO RÌGIDA		
Cliente	TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO		Costo al	01/11/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**				**127,667.26**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**15,809.80**
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 4.80m (GIGANTOGRAFIA h=2.40m)	und	2.00	1,304.90	2,609.80
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	5.50	2,400.00	13,200.00
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**111,857.46**
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92	8.14	35,937.45
01.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57	13.68	20,391.00
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71	7.80	5,988.14
01.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	767.71	21.91	16,820.53
01.02.06	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	m2	40,485.37	0.66	26,720.34
02	**PAVIMENTO EN VIA URBANA**				**4,387,386.39**
02.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**32,553.34**
02.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	30,141.98	1.08	32,553.34
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**1,237,746.56**
02.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	16,611.07	8.44	140,197.43
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	30,141.98	1.10	33,156.18
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	710.23	57.14	40,582.54
02.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98	4.99	150,408.48
02.02.05	ESTABILIZACIÒN DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	30,141.98	8.51	256,508.25
02.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84	7.80	161,957.95
02.02.07	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	20,763.84	21.91	454,935.73
02.03	**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**				**3,117,086.49**
02.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR	m3	4,521.30	73.98	334,485.77
02.03.02	LOSA DE CONCRETO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m	m2	30,141.98	88.18	2,657,919.80
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m	255.32	11.26	2,874.90
02.03.04	ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL ø 1" L=0.45 @0.30m	kg	3,808.82	4.82	18,358.51
02.03.05	NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE	m2	30,141.98	1.24	37,376.06
02.03.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	639.51	5.51	3,523.70
02.03.07	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	30,141.98	1.57	47,322.91
02.03.08	CORTE DE JUNTAS 2mm	m	15,074.10	1.01	15,224.84
03	**VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO**				**1,033,229.98**
03.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**10,327.59**
03.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58	1.08	10,327.59
03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**476,821.34**
03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77	12.74	36,548.13
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58	4.24	40,545.34
03.02.03	ESTABILIZACIÒN DE SUBRASANTE E=0.15m	m2	9,562.58	14.09	134,736.75
03.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58	16.57	158,451.95
03.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97	7.80	27,970.57
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	3,585.97	21.91	78,568.60
03.03	**CONCRETO SIMPLE**				**546,081.05**
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03	12.04	74,130.64
03.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDAS F'c=175 Kg/cm2	m3	184.71	344.81	63,689.86
03.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58	39.35	376,287.52
03.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	9,562.58	1.57	15,013.25
03.03.05	JUNTAS DE DILATACION E=1"	m	3,078.00	5.51	16,959.78
04	**RAMPAS**				**39,794.06**
04.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**294.81**
04.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97	1.08	294.81

Presupuesto

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Subpresupuesto	005	PAVIMENTACION TIPO RÌGIDA
Cliente	TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO	Costo al 01/11/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**15,587.05**
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89	36.87	3,019.28
04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97	4.24	1,157.39
04.02.03	ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE E=0.15m	m2	272.97	14.09	3,846.15
04.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	272.97	16.57	4,523.11
04.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36	7.80	798.41
04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	102.36	21.91	2,242.71
04.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**23,912.20**
04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m	489.60	12.04	5,894.78
04.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	11.57	344.81	3,989.45
04.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN RAMPAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	272.97	39.35	10,741.37
04.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	272.97	1.57	428.56
04.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70	5.51	2,858.04
05	**SARDINELES**				**226,082.70**
05.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**548.47**
05.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84	1.08	548.47
05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**17,186.98**
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14	36.87	7,489.77
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84	4.24	2,153.24
05.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92	7.80	1,980.58
05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	253.92	21.91	5,563.39
05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**208,347.25**
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m	3,385.60	24.79	83,929.02
05.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F´c= 175 kg/cm2	m3	236.03	344.81	81,385.50
05.03.03	ACERO Fy=4200kg/cm2	kg	8,496.49	4.23	35,940.15
05.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41	1.57	3,267.81
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15	5.51	3,824.77
06	**SEÑALIZACION**				**137,309.14**
06.01	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**				**75,287.62**
06.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63	5.84	38,816.32
06.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60	5.84	19,771.90
06.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89	11.63	16,699.40
06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**				**62,021.52**
06.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00	156.62	939.72
06.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	182.00	156.62	28,504.84
06.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00	156.62	32,576.96
07	**AREA VERDE**				**74,041.08**
07.01	**SEMBRADO DE GRASS Y ARBOLES**				**74,041.08**
07.01.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL (Incluye Suministro, Selección y riego)	m2	2,883.78	24.44	70,479.58
07.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO CUCARDAS	und	85.00	41.90	3,561.50
08	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**				**56,614.30**
08.01	**SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD**				**35,169.77**
08.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	750.00	750.00
08.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
08.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	9,787.40	9,787.40
08.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,049.64	5,049.64
08.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00	2,642.64	2,642.64
08.01.06	DESVIO Y CONTROL DEL TRANSITO	glb	1.00	8,520.27	8,520.27
08.01.07	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00	891.50	891.50
08.01.08	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	5.50	1,214.24	6,678.32
08.02	**PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19**				**21,444.53**
08.02.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00	750.00	750.00

Presupuesto

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Subpresupuesto	005	PAVIMENTACION TIPO RÌGIDA
Cliente	TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO	Costo al 01/11/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	5.50	750.00	4,125.00
08.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	5.50	750.00	4,125.00
08.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00	2,781.66	2,781.66
08.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00	5,623.46	5,623.46
08.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00	3,268.19	3,268.19
08.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00	771.22	771.22
09	**PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**				**23,409.99**
09.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
09.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
09.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	und	6.00	88.90	533.40
09.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98	0.64	19,290.87
09.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00	330.00	330.00
09.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)	und	12.00	33.81	405.72
10	**CONSIDERACIONES VARIAS**				**108,940.69**
10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASUREROS DE FIBRA DE VIDRIO	und	42.00	454.61	19,093.62
10.02	NIVELACION DE BUZONES	und	30.00	338.72	10,161.60
10.03	NIVELACION Y/O REPOSICION DE CAJAS DE AGUA POTABLE	und	150.00	64.50	9,675.00
10.04	NIVELACION Y/O REPOSICIÓN DE CAJAS DE DESAGUE	und	160.00	162.46	25,993.60
10.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,502.25	0.83	33,616.87
10.06	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,400.00	10,400.00
	COSTO DIRECTO				**6,214,475.59**
	GASTOS GENERALES (2.33%)				**0.02**
	UTILIDAD (5.00%)				**310,723.78**
	==========				==========
	SUB TOTAL				**6,669,932.76**
	IGV (18.00%)				**1,200,587.90**
	==========				==========
	PRESUPUESTO TOTAL				**7,870,520.66**

SON : SIETE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA MIL QUINIENTOS VEINTE Y 66/100 SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE	
Subpresupuesto	005	PAVIMENTACION TIPO RÌGIDA	Fecha presupuesto 01/11/2021

Partida **01.01.01** **CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 4.80m (GIGANTOGRAFIA h=2.40m)**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** :ario directo por : und **1,304.90**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	8.0000	23.46	187.68
0147010004	PEON	hh		2.0000	16.0000	16.78	268.48
						456.16	
	Materiales						
0202010018	CLAVOS PARA MADERA C/C 3" - 4"	kg			1.6000	5.08	8.13
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			1.3440	20.46	27.50
0238000000	HORMIGON	m3			0.3808	35.00	13.33
0239050000	AGUA	m3			0.0448	6.00	0.27
0239910019	GIGANTOGRAFIA C/MODELO SEGUN E	und			1.0000	350.00	350.00
0243100006	MADERA TORNILLO	p2			86.9500	4.66	405.19
						804.42	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	456.16	22.81
						22.81	
	Subpartidas						
900303020203	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO N	m3			0.3200	36.87	11.80
900400000042	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERI/	m3			0.4000	24.27	9.71
						21.51	

Partida **01.01.02** **ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA**

Rendimiento **mes/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : mes **2,400.00**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401010019	SC ALQUILER DE OFICINAS INC. SS.HH	mes			1.0000	1,200.00	1,200.00
0401010020	SC ALQUILER DE ALMACEN Y CASETA	mes			1.0000	1,200.00	1,200.00
						2,400.00	

Partida **01.02.01** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** itario directo por : glb 6,000.00

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401010021	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIOI	mes			1.0000	6,000.00	6,000.00
						6,000.00	

Partida **01.02.02** **DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** tario directo por : m2 **8.14**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0229	23.46	0.54
0147010004	PEON	hh		4.0000	0.0914	16.78	1.53
						2.07	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.07	0.06
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0229	160.17	3.67
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		1.0000	0.0229	102.12	2.34
						6.07	

Partida **01.02.03** **DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** **130.0000** EQ. **130.0000** Costo unitario directo por : m2 **13.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0615	23.46	1.44
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0615	18.56	1.14
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1231	16.78	2.07
							4.65
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	4.65	0.14
0349060058	MARTILLO NEUMATICO 29 Kg. CON BARRENO Y ACC	hm		2.0000	0.1231	21.19	2.61
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLUMA	hm		1.0000	0.0615	102.12	6.28
							9.03

Partida **01.02.04** **ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m3 **7.80**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.0267	18.56	0.50
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
						2.29	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.29	0.07

0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm	1.0000	0.0533	102.12	5.44
						5.51

Partida **01.02.05** **ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **240.0000** EQ. **240.0000** tario directo por : m3 **21.91**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0333	16.78	0.56
						0.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.56	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1333	120.00	16.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0333	160.17	5.33
						21.35

Partida **01.02.06** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **900.0000** EQ. **900.0000** tario directo por : m2 **0.66**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0089	18.56	0.17
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0178	16.78	0.30
						0.47
	Materiales					
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol			0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.0010	28.81	0.03
						0.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.47	0.01
0349190003	NIVEL	he		0.5000	0.0044	7.50	0.03
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm		1.0000	0.0089	11.44	0.10
						0.14

Partida **02.01.01** **TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** tario directo por : m2 **1.08**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0160	18.56	0.30
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0320	16.78	0.54

					0.84	
	Materiales					
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol		0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0010	28.81	0.03
					0.05	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.84	0.03
0349190003	NIVEL	he	0.4000	0.0064	7.50	0.05
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm	0.6000	0.0096	11.44	0.11
					0.19	

Partida **02.02.01** **EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m3 **8.44**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		0.1000	0.0027	18.56	0.05
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.50
	Equipos					
0349040097	EXCAVADORA S/ORUGAS 115 - 165 HP	hm		1.0000	0.0267	296.61	7.92
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.50	0.02
						7.94

Partida **02.02.02** **PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,500.0000** EQ. **2,500.0000** tario directo por : m2 **1.10**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		0.5000	0.0016	23.46	0.04
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0032	18.56	0.06
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0064	16.78	0.11
						0.21
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
						0.06
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.21	0.01
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP	hm		0.6000	0.0019	160.00	0.30

0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0032	161.02	0.52
						0.83

Partida **02.02.03** **RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** tario directo por : m3 **57.14**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		0.5000	0.0114	23.46	0.27
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0229	18.56	0.43
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0457	16.78	0.77
							1.47
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3			0.0500	6.00	0.30
0239110003	RIPIO CORRIENTE	m3			1.2000	40.00	48.00
							48.30
	Equipos						
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP	hm		0.6000	0.0137	160.00	2.19
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0229	160.17	3.67
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm		0.4000	0.0091	161.02	1.47
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.47	0.04
							7.37

Partida **02.02.04** **COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,500.0000** EQ. **1,500.0000** tario directo por : m2 **4.99**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0053	18.56	0.10
0147010004	PEON	hh		3.0000	0.0160	16.78	0.27
							0.37
	Materiales						
0230990132	GEOMALLA BIAXIAL	m2			1.0500	4.39	4.61
							4.61
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.37	0.01
							0.01

Partida **02.02.05** **ESTABILIZACIÒN DE SUB RASANTE E=0.15m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,600.0000** EQ. **1,600.0000** tario directo por : m2 **8.51**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	23.46	0.12
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	18.56	0.09
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0100	16.78	0.17
						0.38
	Materiales					
0238000000	HORMIGON	m3		0.1800	35.00	6.30
0239050000	AGUA	m3		0.0200	6.00	0.12
						6.42
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.38	0.01
0348120094	CAMION CISTERNA AGUA 2000GLN; 12:	hm	0.2000	0.0010	97.46	0.10
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP	hm	0.6000	0.0030	160.00	0.48
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0050	160.17	0.80
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.4000	0.0020	161.02	0.32
						1.71

Partida **02.02.06** **ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m3 **7.80**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.0267	18.56	0.50
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
							2.29
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.29	0.07
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		1.0000	0.0533	102.12	5.44
							5.51

Partida **02.02.07** **ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **240.0000** EQ. **240.0000** tario directo por : m3 **21.91**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0333	16.78	0.56
							0.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.56	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1333	120.00	16.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0333	160.17	5.33

						21.35	

Partida	**02.03.01**	**CAPA SUB BASE GRANULAR**					
Rendimiento	**m3/DIA**	MO. **250.0000**		EQ. **250.0000**		tario directo por : m3	**73.98**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0320	23.46	0.75
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0320	18.56	0.59
0147010004	PEON	hh		4.0000	0.1280	16.78	2.15
						3.49	
	Materiales						
0238000001	MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	m3			1.2000	48.20	57.84
0239050000	AGUA	m3			0.2500	6.00	1.50
						59.34	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.49	0.10
0348120094	CAMION CISTERNA AGUA 2000GLN; 12	hm		0.2500	0.0080	97.46	0.78
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP	hm		1.0000	0.0320	160.00	5.12
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm		1.0000	0.0320	161.02	5.15
						11.15	

Partida	**02.03.02**	**LOSA DE CONCRETO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m**					
Rendimiento	**m2/DIA**	MO. **850.0000**		EQ. **850.0000**		tario directo por : m2	**88.18**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0094	23.46	0.22
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0094	18.56	0.17
0147010004	PEON	hh		5.0000	0.0471	16.78	0.79
						1.18	
	Materiales						
0221990045	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 K	m3			0.2200	394.50	86.79
						86.79	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.18	0.04
0349030045	REGLA VIBRATORIA FLOTANTE - MOT	hm		1.0000	0.0094	15.00	0.14
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		0.5000	0.0047	6.25	0.03
						0.21	

Partida **02.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** nitario directo por : m **11.26**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0667	23.46	1.56
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0333	16.78	0.56
						3.36	
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.0220	5.08	0.11
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg			0.0460	5.08	0.23
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.2000	5.15	1.03
0243000016	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P	p2			1.3800	4.66	6.43
						7.80	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.36	0.10
						0.10	

Partida **02.03.04** **ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL ø 1" L=0.45 @0.30m**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** nitario directo por : kg **4.82**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0320	23.46	0.75
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0160	16.78	0.27
						1.02	
	Materiales						
0202970043	ACERO LISO	kg			1.0200	3.20	3.26
0202970044	DISCOS DE CORTE 14"	und			0.0100	30.00	0.30
						3.56	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.02	0.03
0349120014	TRONZADORA 14" 2.300W	he		1.0000	0.0320	6.50	0.21
						0.24	

Partida **02.03.05** **NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,500.0000** EQ. **1,500.0000** tario directo por : m2 **1.24**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.0107	23.46	0.25

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	18.56	0.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0107	16.78	0.18
						0.53
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.53	0.02
0349090014	FORMALETA METALICA	he	1.0000	0.0053	30.00	0.16
0349120015	TEXTURIZACION - ESCOBILLA DE FIBR	he	1.0000	0.0053	100.00	0.53
						0.71

Partida **02.03.06** **JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** nitario directo por : m **5.51**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0667	16.78	1.12
							2.36
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0040	45.00	0.18
0213010066	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln			0.2000	12.12	2.42
0230990112	TECNOPOR 1.20m x 2.40m x 1"	und			0.0520	9.24	0.48
							3.08
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.36	0.07
							0.07

Partida **02.03.07** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
							0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
							1.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01
							0.01

Partida **02.03.08** **CORTE DE JUNTAS 2mm**

Rendimiento	m/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	nitario directo por : m	1.01

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0160	23.46	0.38
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0160	16.78	0.27
						0.65	
	Materiales						
0202970045	DISCOS DE 8" DE 2mm PARA SOFF-CU	und			0.0025	30.00	0.08
						0.08	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.65	0.02
0349030046	CORTADORA DE CONCRETO DE 27HP	hm		1.0000	0.0160	16.25	0.26
						0.28	

Partida	03.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO

Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	tario directo por : m2	1.08

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0160	18.56	0.30
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0320	16.78	0.54
						0.84	
	Materiales						
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol			0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.0010	28.81	0.03
						0.05	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.84	0.03
0349190003	NIVEL	he		0.4000	0.0064	7.50	0.05
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm		0.6000	0.0096	11.44	0.11
						0.19	

Partida	03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL

Rendimiento	m3/DIA	MO. 75.0000	EQ. 75.0000	tario directo por : m3	12.74

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.1067	16.78	1.79
						1.79	
	Equipos						
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.79	0.05

0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm	1.0000	0.1067	102.12	10.90
						10.95

Partida **03.02.02** **PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** tario directo por : m2 **4.24**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		3.0000	0.1200	16.78	2.01
							3.49
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							0.06
	Equipos						
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm		2.0000	0.0800	7.33	0.59
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.49	0.10
							0.69

Partida **03.02.03** **ESTABILIZACIÒN DE SUBRASANTE E=0.15m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** tario directo por : m2 **14.09**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1333	16.78	2.24
							3.48
	Materiales						
0238000000	HORMIGON	m3			0.1875	35.00	6.56
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							6.62
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.48	0.10
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm		1.0000	0.0667	7.33	0.49
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		0.5000	0.0333	102.12	3.40
							3.99

Partida **03.02.04** **CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** tario directo por : m2 **16.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	16.78	2.24
						3.48
	Materiales					
0205030075	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1875	48.20	9.04
0239050000	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
						9.10
	Equipos					
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.0667	7.33	0.49
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.48	0.10
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm	0.5000	0.0333	102.12	3.40
						3.99

Partida **03.02.05** **ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m3 **7.80**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.0267	18.56	0.50
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
							2.29
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.29	0.07
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		1.0000	0.0533	102.12	5.44
							5.51

Partida **03.02.06** **ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **240.0000** EQ. **240.0000** tario directo por : m3 **21.91**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0333	16.78	0.56
							0.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.56	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1333	120.00	16.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0333	160.17	5.33
							21.35

Partida **03.03.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** nitario directo por : m **12.04**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0800	23.46	1.88
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0400	16.78	0.67
							4.03
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg			0.0460	5.08	0.23
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.0220	5.08	0.11
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P	p2			1.6200	4.66	7.55
							7.89
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	4.03	0.12
							0.12

Partida **03.03.02** **CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDAS F'c=175 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** tario directo por : m3 **344.81**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	1.0667	23.46	25.02
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.5333	18.56	9.90
0147010004	PEON	hh		6.0000	3.2000	16.78	53.70
							88.62
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.6567	75.00	49.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.6120	45.00	27.54
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			8.2700	20.46	169.20
0239050000	AGUA	m3			0.2000	6.00	1.20
							247.19
	Equipos						
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOF	hm		1.0000	0.5333	8.75	4.67
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		0.5000	0.2667	6.25	1.67
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	88.62	2.66
							9.00

Partida **03.03.03** **CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** tario directo por : m2 **39.35**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	23.46	3.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.4800	16.78	8.05
						13.28
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0657	75.00	4.93
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0612	45.00	2.75
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol		0.8270	20.46	16.92
0239050000	AGUA	m3		0.0200	6.00	0.12
						24.72
	Equipos					
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOF	hm	1.0000	0.0800	8.75	0.70
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	0.5000	0.0400	6.25	0.25
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.28	0.40
						1.35

Partida **03.03.04** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
						1.11
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01
						0.01

Partida **03.03.05** **JUNTAS DE DILATACION E=1"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** nitario directo por : m **5.51**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0667	16.78	1.12
						2.36
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0040	45.00	0.18

0213010066	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln	0.2000	12.12	2.42
0230990112	TECNOPOR 1.20m x 2.40m x 1"	und	0.0520	9.24	0.48
					3.08
	Equipos				
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	2.36	0.07
					0.07

Partida **04.01.01** **TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** tario directo por : m2 **1.08**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0160	18.56	0.30
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0320	16.78	0.54
						0.84
	Materiales					
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol			0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.0010	28.81	0.03
						0.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.84	0.03
0349190003	NIVEL	he		0.4000	0.0064	7.50	0.05
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm		0.6000	0.0096	11.44	0.11
						0.19

Partida **04.02.01** **EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** tario directo por : m3 **36.87**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		4.0000	2.1333	16.78	35.80
						35.80
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	35.80	1.07
						1.07

Partida **04.02.02** **PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** tario directo por : m2 **4.24**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.0800	18.56	1.48

0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1200	16.78	2.01
						3.49
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
						0.06
	Equipos					
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm	2.0000	0.0800	7.33	0.59
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.49	0.10
						0.69

Partida **04.02.03** **ESTABILIZACIÒN DE SUBRASANTE E=0.15m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** tario directo por : m2 **14.09**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1333	16.78	2.24
							3.48
	Materiales						
0238000000	HORMIGON	m3			0.1875	35.00	6.56
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							6.62
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.48	0.10
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm		1.0000	0.0667	7.33	0.49
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		0.5000	0.0333	102.12	3.40
							3.99

Partida **04.02.04** **CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** tario directo por : m2 **16.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1333	16.78	2.24
							3.48
	Materiales						
0205030075	MATERIAL GRANULAR	m3			0.1875	48.20	9.04
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							9.10

	Equipos					
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm	1.0000	0.0667	7.33	0.49
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.48	0.10
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm	0.5000	0.0333	102.12	3.40
						3.99

Partida **04.02.05** **ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m3 **7.80**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.0267	18.56	0.50
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
							2.29
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.29	0.07
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		1.0000	0.0533	102.12	5.44
							5.51

Partida **04.02.06** **ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **240.0000** EQ. **240.0000** tario directo por : m3 **21.91**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0333	16.78	0.56
							0.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.56	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1333	120.00	16.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0333	160.17	5.33
							21.35

Partida **04.03.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** nitario directo por : m **12.04**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0800	23.46	1.88
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0400	16.78	0.67
							4.03
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg			0.0460	5.08	0.23

0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	5.08	0.11
0243000016	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P	p2		1.6200	4.66	7.55
					7.89	
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.03	0.12
					0.12	

Partida **04.03.02** **CONCRETO F'c=175 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** tario directo por : m3 **344.81**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	1.0667	23.46	25.02
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.5333	18.56	9.90
0147010004	PEON	hh		6.0000	3.2000	16.78	53.70
						88.62	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.6567	75.00	49.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.6120	45.00	27.54
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			8.2700	20.46	169.20
0239050000	AGUA	m3			0.2000	6.00	1.20
						247.19	
	Equipos						
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR	hm		1.0000	0.5333	8.75	4.67
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		0.5000	0.2667	6.25	1.67
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	88.62	2.66
						9.00	

Partida **04.03.03** **CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN RAMPAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** tario directo por : m2 **39.35**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.1600	23.46	3.75
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		6.0000	0.4800	16.78	8.05
						13.28	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.0657	75.00	4.93
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0612	45.00	2.75

0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol		0.8270	20.46	16.92
0239050000	AGUA	m3		0.0200	6.00	0.12
						24.72
	Equipos					
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOF	hm	1.0000	0.0800	8.75	0.70
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	0.5000	0.0400	6.25	0.25
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.28	0.40
						1.35

Partida **04.03.04** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
						1.11
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01
						0.01

Partida **04.03.05** **JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** nitario directo por : m **5.51**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0667	16.78	1.12
						2.36
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0040	45.00	0.18
0213010066	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln			0.2000	12.12	2.42
0230990112	TECNOPOR 1.20m x 2.40m x 1"	und			0.0520	9.24	0.48
						3.08
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.36	0.07
						0.07

Partida **05.01.01** **TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	**m2/DIA**	MO. **500.0000**		EQ. **500.0000**	tario directo por : m2	**1.08**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0160	18.56	0.30
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0320	16.78	0.54
							0.84
	Materiales						
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol			0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.0010	28.81	0.03
							0.05
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.84	0.03
0349190003	NIVEL	he		0.4000	0.0064	7.50	0.05
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm		0.6000	0.0096	11.44	0.11
							0.19

Partida	**05.02.01**	**EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**	
Rendimiento	**m3/DIA**	MO. **15.0000**	EQ. **15.0000**

tario directo por : m3 **36.87**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		4.0000	2.1333	16.78	35.80
							35.80
	Equipos						
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	35.80	1.07
							1.07

Partida	**05.02.02**	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**	
Rendimiento	**m2/DIA**	MO. **200.0000**	EQ. **200.0000**

tario directo por : m2 **4.24**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		3.0000	0.1200	16.78	2.01
							3.49
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							0.06
	Equipos						
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA	hm		2.0000	0.0800	7.33	0.59

0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.49	0.10
						0.69

Partida **05.02.03** **ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m3 **7.80**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.0267	18.56	0.50
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
							2.29
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.29	0.07
0386010002	MINICARGADOR 70 Hp. 0.5yd3 INC. PLU	hm		1.0000	0.0533	102.12	5.44
							5.51

Partida **05.02.04** **ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **240.0000** EQ. **240.0000** tario directo por : m3 **21.91**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0333	16.78	0.56
							0.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.56	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1333	120.00	16.00
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm		1.0000	0.0333	160.17	5.33
							21.35

Partida **05.03.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES**

Rendimiento **m/DIA** MO. **70.0000** EQ. **70.0000** nitario directo por : m **24.79**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1143	23.46	2.68
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.1143	18.56	2.12
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0571	16.78	0.96
							5.76
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg			0.0910	5.08	0.46
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.0450	5.08	0.23
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P	p2			3.9000	4.66	18.17

						18.86
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.76	0.17
						0.17

Partida **05.03.02** **CONCRETO EN SARDINELES F´c= 175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** tario directo por : m3 **344.81**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	1.0667	23.46	25.02
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.5333	18.56	9.90
0147010004	PEON	hh		6.0000	3.2000	16.78	53.70
							88.62
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.6567	75.00	49.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.6120	45.00	27.54
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			8.2700	20.46	169.20
0239050000	AGUA	m3			0.2000	6.00	1.20
							247.19
	Equipos						
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOF	hm		1.0000	0.5333	8.75	4.67
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		0.5000	0.2667	6.25	1.67
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	88.62	2.66
							9.00

Partida **05.03.03** **ACERO Fy=4200kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** ıitario directo por : kg **4.23**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0267	23.46	0.63
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
							1.08
	Materiales						
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			1.0200	2.60	2.65
0202970044	DISCOS DE CORTE 14"	und			0.0100	30.00	0.30
							2.95
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.08	0.03
0349120014	TRONZADORA 14" 2.300W	he		1.0000	0.0267	6.50	0.17

0.20

Partida **05.03.04** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
							0.45
	Materiales						
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
							1.11
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01
							0.01

Partida **05.03.05** **JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** nitario directo por : m **5.51**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	18.56	1.24
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0667	16.78	1.12
							2.36
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0040	45.00	0.18
0213010066	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln			0.2000	12.12	2.42
0230990112	TECNOPOR 1.20m x 2.40m x 1"	und			0.0520	9.24	0.48
							3.08
	Equipos						
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.36	0.07
							0.07

Partida **06.01.01** **PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** nitario directo por : m **5.84**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0533	23.46	1.25
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0533	16.78	0.89
							2.14
	Materiales						
0254020083	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO CO	gln			0.0833	38.14	3.18

0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln		0.0208	22.03	0.46
					3.64	
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.14	0.06
					0.06	

Partida **06.01.02** **PINTURA EN SARDINELES**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** nitario directo por : m **5.84**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0533	23.46	1.25
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0533	16.78	0.89
						2.14
	Materiales					
0254020083	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO CO	gln			0.0833	38.14	3.18
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln			0.0208	22.03	0.46
						3.64
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	2.14	0.06
						0.06

Partida **06.01.03** **MARCAS EN EL PAVIMENTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** tario directo por : m2 **11.63**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0533	23.46	1.25
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.1067	18.56	1.98
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.1067	16.78	1.79
						5.02
	Materiales					
0254020100	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO CO	gln			0.0815	38.14	3.11
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln			0.0104	22.03	0.23
						3.34
	Equipos					
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN E	hm		1.0000	0.0533	58.50	3.12
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	5.02	0.15
						3.27

Partida **06.02.01** **SEÑALIZACION REGLAMENTARIA**

Rendimiento	**und/DIA**	MO. **50.0000**		EQ. **50.0000**	:ario directo por : und	**156.62**
Código	**Descripción Recurs Unidad**		**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	23.46	3.75
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.1600	16.78	2.68
						6.43
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	6.43	0.19
						0.19
	Subcontratos					
0401010022	SC SEÑALIZACION PRE FABRICADA DE	und			1.0000	150.00	150.00
						150.00

Partida	**06.02.02**	**SEÑALIZACION PREVENTIVA**	

Rendimiento	**und/DIA**	MO. **50.0000**		EQ. **50.0000**	:ario directo por : und	**156.62**
Código	**Descripción Recurs Unidad**		**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	23.46	3.75
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.1600	16.78	2.68
						6.43
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	6.43	0.19
						0.19
	Subcontratos					
0401010022	SC SEÑALIZACION PRE FABRICADA DE	und			1.0000	150.00	150.00
						150.00

Partida	**06.02.03**	**SEÑALIZACION INFORMATIVA**	

Rendimiento	**und/DIA**	MO. **50.0000**		EQ. **50.0000**	:ario directo por : und	**156.62**
Código	**Descripción Recurs Unidad**		**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1600	23.46	3.75
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.1600	16.78	2.68
						6.43
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	6.43	0.19
						0.19
	Subcontratos					
0401010022	SC SEÑALIZACION PRE FABRICADA DE	und			1.0000	150.00	150.00
						150.00

Partida	07.01.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL (Incluye Suministro, Selección y riego)				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 70.0000	EQ. 70.0000	tario directo por : m2		24.44
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1143	23.46	2.68
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.1143	16.78	1.92
						4.60
	Materiales					
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3			0.2200	50.00	11.00
0229350015	GRASS NATURAL	m2			1.0200	8.47	8.64
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
						19.70
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	4.60	0.14
						0.14

Partida	07.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO CUCARDAS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	ario directo por : und		41.90
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	23.46	18.77
0147010004	PEON	hh		0.1000	0.0800	16.78	1.34
						20.11
	Materiales					
0243160058	ARBOL TIPO CUCARDAS	und			1.0000	21.19	21.19
						21.19
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	20.11	0.60
						0.60

Partida	08.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	itario directo por : glb		750.00
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Materiales					
0232970018	ELABORACIÓN DE PSST	und			1.0000	750.00	750.00
						750.00

Partida	08.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	itario directo por : glb		850.00

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0239080046	UTILES DE ESCRITORIO Y/O DIVERSOS	glb			1.0000	350.00	350.00
0239080047	MATERIAL DIDACTICO PARA CAPACITA	glb			1.0000	500.00	500.00
						850.00	

Partida **08.01.03** **EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** itario directo por : glb **9,787.40**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0239630063	BOTAS DE SEGURIDAD PVC NEGRAS	par			35.0000	16.94	592.90
0239630064	PROTECTORES DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und			70.0000	1.61	112.70
0239630065	RESPIRADORES PARA PARTÍCULAS Y	und			35.0000	16.86	590.10
0239630066	RESPIRADORES DOBLE VÍA PARA GAS	und			35.0000	25.34	886.90
0239630067	GUANTES DE CUERO CON PALMA REF	par			70.0000	12.30	861.00
0239630068	CASCOS DE SEGURIDAD TIPO JOCKEY	und			70.0000	4.06	284.20
0239630069	CHALECOS CON CINTAS DE MATERIAL	und			140.0000	7.54	1,055.60
0239630070	CALZADOS DE SEGURIDAD DE CUERO	jgo			35.0000	70.00	2,450.00
0299060003	PANTALONES Y CAMISAS MANGAS LAI	und			70.0000	42.20	2,954.00
						9,787.40	

Partida **08.01.04** **EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** itario directo por : glb **5,049.64**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		9.6000	76.8000	16.78	1,288.70
						1,288.70	
	Materiales						
0202460099	CONOS DE SEGURIDAD VIAL h=28" POI	und			20.0000	22.46	449.20
0202460100	PALETAS PARE/SIGA	par			2.0000	16.90	33.80
0202460101	MALLA PVC FAENA NARANJA L=45.72m	rll			30.0000	41.44	1,243.20
0203020008	CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m	und			20.0000	12.70	254.00
0230750102	CINTA DE PELIGRO DE PLASTICO AMA	rll			30.0000	26.65	799.50
0239110002	RADIOS 2 VÍAS T31VP	par			2.0000	211.02	422.04
0244050012	TRANQUERA DE MADERA L=2.40m, h=1	und			10.0000	55.92	559.20
						3,760.94	

Partida **08.01.05** **SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA**

Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**	itario directo por : glb		**2,651.64**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		7.2000	57.6000	16.78	966.53
						966.53	
	Materiales						
0203020009	CACHACOS DE CONCRETO h=2.20m	und			15.0000	21.00	315.00
0239900107	AVISO VISBLE DE CUMPLIMIENTOS	und			2.0000	500.00	1,000.00
0243410010	SEÑALETICAS DE OBLIGACIÓN, PREVE	und			30.0000	2.45	73.50
0243410011	PANELES DE INFORMACION, ORIENTA	und			1.0000	296.61	296.61
						1,685.11	

Partida	**08.01.06**	**RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**	itario directo por : glb		**891.50**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Materiales						
0210210045	BOTIQUIN 0.20m x 0.30m EQUIPADO	und			2.0000	48.90	97.80
0210210046	CAMILLA	und			2.0000	250.00	500.00
0230700088	EXTINTORES POLVO QUIMICO SECO (I	und			3.0000	97.90	293.70
						891.50	

Partida	**08.01.07**	**SERVICIOS DE BIENESTAR**					
Rendimiento	**mes/DIA**	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : mes		**1,214.24**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh			16.0000	16.78	268.48
						268.48	
	Materiales						
0239630072	SERVICIOS HIGIENICOS PORTÁTILES (	mes			1.0000	945.76	945.76
						945.76	

Partida	**08.02.01**	**ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**	itario directo por : glb		**750.00**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Subcontratos						
0401010015	ELABORACION DEL PLAN DE VIGILANC	glb			1.0000	750.00	750.00
						750.00	

Partida	**08.02.02**	**ALQUILER DE COMEDOR**					
Rendimiento	**mes/DIA**	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : mes		**750.00**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401010023	SC COMEDOR	mes			1.0000	750.00	750.00
						750.00	

Partida **08.02.03** **ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19**

Rendimiento **mes/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : mes **750.00**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401010024	SC CASETA DE CONTROL COVID-19	mes			1.0000	750.00	750.00
						750.00	

Partida **08.02.04** **KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL**

Rendimiento **glb/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : glb **2,781.66**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0229020051	PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	und			4.0000	135.51	542.04
0229990048	JABÓN LÍQUIDO (360ml)	und			50.0000	6.10	305.00
0229990049	ALCOHOL - 70%	lt			70.0000	7.20	504.00
0230750103	PAPEL TOALLA (ROLLO 200m)	und			30.0000	16.86	505.80
0230990103	BOLSAS PLÁSTICAS ROJAS x 100und	pqt			30.0000	4.15	124.50
0239150006	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	und			4.0000	110.08	440.32
0239150007	DISPENSADOR CON PEDESTAL ANTIC	und			2.0000	180.00	360.00
						2,781.66	

Partida **08.02.05** **KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES**

Rendimiento **glb/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : glb **5,623.46**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0210100053	CONTENEDORES PLÁSTICOS 178lt (mír	und			2.0000	88.90	177.80
0230450055	LAVADERO PORTA JABON LIQUIDO 04	und			1.0000	3,500.00	3,500.00
0230700089	PAÑOS MICROFIBRA X 5und	pqt			70.0000	6.36	445.20
0230990103	BOLSAS PLÁSTICAS ROJAS x 100und	pqt			10.0000	4.15	41.50
0230990107	LEJIA	gln			50.0000	12.63	631.50
0230990111	RECOGEDOR DE BOCA ANCHA	und			4.0000	8.39	33.56
0239020104	DETERGENTE x 2kg	und			40.0000	16.86	674.40
0239060028	ESCOBILLON INDUSTRIAL	und			4.0000	9.90	39.60
0265800076	MOCHILA FUMIGADORA PISTON DE BR	und			1.0000	79.90	79.90

						5,623.46	

Partida	**08.02.06**	**EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : glb	**3,268.19**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Materiales						
0229610002	PROTECTOR FACIAL	und			35.0000	6.69	234.15
0230990104	GUANTES LÁTEX (CAJA 100und)	und			4.0000	42.29	169.16
0230990105	TERMÓMETRO INFRARROJO SIN CONT	und			2.0000	270.34	540.68
0239630071	MASCARILLAS QUIRÚRGICAS - MINSA	und			1,000.0000	1.20	1,200.00
0239630073	UNIFORME IMPERMEABLE PARA PERS	und			35.0000	32.12	1,124.20
						3,268.19	

Partida	**08.02.07**	**MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : glb	**777.22**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Materiales						
0212700106	MEGAFONO	und			1.0000	135.00	135.00
0243410010	SEÑALETICAS DE OBLIGACIÓN, PREVE	und			20.0000	2.45	49.00
0243410011	PANELES DE INFORMACION, ORIENTA	und			2.0000	296.61	593.22
						777.22	

Partida	**09.01**	**ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**		itario directo por : glb	**2,000.00**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Materiales						
0230990110	ELABORACIÓN DE PLAN DE MITIGACIÓ	pto			1.0000	2,000.00	2,000.00
						2,000.00	

Partida	**09.02**	**CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS**					
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**		itario directo por : glb	**850.00**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Materiales						
0239080046	UTILES DE ESCRITORIO Y/O DIVERSOS	glb			1.0000	350.00	350.00
0239080047	MATERIAL DIDACTICO PARA CAPACITA	glb			1.0000	500.00	500.00
						850.00	

Partida	**09.03**	**CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)**					
Rendimiento	**und/DIA**	MO. **100.0000**		EQ. **100.0000**		ario directo por : und	**88.90**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	

	Materiales					
0210100053	CONTENEDORES PLÁSTICOS 178lt (mír	und		1.0000	88.90	88.90
					88.90	

Partida	**09.04**	**RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME**				
Rendimiento	**m2/DIA**	MO. **1,500.0000**		EQ. **1,500.0000**	tario directo por : m2	**0.64**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0053	16.78	0.09
						0.09
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3			0.0050	6.00	0.03
						0.03
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.09	
0348120094	CAMION CISTERNA AGUA 2000GLN; 12	hm		1.0000	0.0053	97.46	0.52
						0.52

Partida	**09.05**	**MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE**				
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000**		EQ. **1.0000**	itario directo por : glb	**330.00**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Materiales					
0230990108	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	pto			1.0000	210.00	210.00
0230990109	MONITOREO DEL RUIDO	pto			1.0000	120.00	120.00
						330.00

Partida	**09.06**	**CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)**				
Rendimiento	**und/DIA**	MO. **100.0000**		EQ. **100.0000**	:ario directo por : und	**33.81**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Materiales					
0210100052	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.	und			1.0000	33.81	33.81
						33.81

Partida	**10.01**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE BASUREROS DE FIBRA DE VIDRIO**				
Rendimiento	**und/DIA**	MO. **75.0000**		EQ. **75.0000**	:ario directo por : und	**454.61**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.1067	23.46	2.50
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.1067	18.56	1.98
						4.48
	Materiales					

0230990116	BASUREROS DE FIBRA DE VIDRIO	und		1.0000	450.00	450.00
					450.00	
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.48	0.13
					0.13	

Partida **10.02** **NIVELACION DE BUZONES**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** ario directo por : und **338.72**

Código	Descripción Recurs Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	2.0000	23.46	46.92
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	4.0000	18.56	74.24
0147010004	PEON	hh		4.0000	8.0000	16.78	134.24
						255.40
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg			0.0100	5.08	0.05
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3			0.0747	75.00	5.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.0495	45.00	2.23
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			1.3390	20.46	27.40
0239050000	AGUA	m3			0.0277	6.00	0.17
0243100006	MADERA TORNILLO	p2			0.6500	4.66	3.03
0244030032	TRIPLAY DE 1.20 m x 2.40 m x 6 mm	und			0.1288	36.36	4.68
						43.16
	Equipos					
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		1.0000	2.0000	6.25	12.50
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18	hm		1.0000	2.0000	10.00	20.00
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	255.40	7.66
						40.16

Partida **10.03** **NIVELACION Y/O REPOSICION DE CAJAS DE AGUA POTABLE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **35.0000** EQ. **35.0000** ario directo por : und **64.50**

Código	Descripción Recurs Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.2286	23.46	5.36
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.1143	16.78	1.92
						7.28
	Materiales					
0250010004	CAJA PRE FABRICADA DE 0.30m x0.30n	und			1.0000	57.00	57.00

						57.00
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.28	0.22
						0.22

Partida	**10.04**	**NIVELACION Y/O REPOSICIÓN DE CAJAS DE DESAGUE**				
Rendimiento	**und/DIA**	MO. **40.0000**		EQ. **40.0000**	ario directo por : und	**162.46**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.2000	23.46	4.69
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.1000	16.78	1.68
						6.37
	Materiales					
0250010005	CAJA PRE FABRICADA DE 0.60m x0.30n	und			1.0000	155.90	155.90
						155.90
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	6.37	0.19
						0.19

Partida	**10.05**	**LIMPIEZA FINAL DE OBRA**				
Rendimiento	**m2/DIA**	MO. **1,000.0000**		EQ. **1,000.0000**	tario directo por : m2	**0.83**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		6.0000	0.0480	16.78	0.81
						0.81
	Equipos					
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.81	0.02
						0.02

Partida	**10.06**	**FLETE TERRESTRE**					
Rendimiento	**glb/DIA**	EQ.				Costo unitario directo por : glb	**10,400.00**
Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Subcontratos						
0401010016	FLETE TERRESTRE	glb			1.0000	10,400.00	10,400.00
							10,400.00

ANEXO N°8.2: METRADO, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA PAVIMENTACIÓN TIPO FLEXIBLE

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION FLEXIBLE

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFÍA H=3.60m)	und	2.00
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes	6.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92
01.02.03	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	767.71
01.02.06	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	40,485.37
02	PAVIMENTO URBANO - TIPO FLEXIBLE		
02.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
02.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	30,141.98
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	16,611.07
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	30,141.98
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	710.23
02.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98
02.02.05	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.20m (HORMIGON)	m2	30,141.98
02.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84
02.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	20,763.84
02.03	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		
02.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%	m3	3,014.20
02.03.02	CAPA BASE GRANULAR CBR>80%	m3	4,521.30
02.03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	30,141.98
02.03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m3	3,014.20
03	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO		
03.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
03.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58
03.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2	9,562.58
03.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58
03.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	3,585.97
03.03	CONCRETO SIMPLE		
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03
03.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2	m3	184.71
03.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58
03.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	9,562.58
03.03.05	JUNTAS DE DILATACIÓN E=1"	m	3,078.00

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION FLEXIBLE

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
05	RAMPAS DE ACCESO		
05.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
05.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97
05.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2	272.97
05.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	272.97
05.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36
05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	102.36
05.03	CONCRETO SIMPLE		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPA	m	489.60
05.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m3	11.57
05.03.03	CONCRETO EN RAMPAS F'C=175 KG/CM2 (acabado bruñado - bruña 1cm@ 10cm)	m2	272.97
05.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	272.97
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70
06	SARDINELES		
06.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
06.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14
06.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.=15-18 Km	m3	253.92
06.03	CONCRETO ARMADO		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m	3,385.60
06.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2	m3	236.03
06.03.03	ACERO REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2	kg	8,496.49
06.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41
06.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15
07	SEÑALIZACION		
07.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
07.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63
07.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60
07.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89
07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
07.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00
07.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVAS	und	182.00
07.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00
08	AREAS VERDES		
08.01	SEMBRADO DE GRASS		
08.01.01	SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)	m2	2,883.78
08.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO PONCIANAS	und	85.00
09	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION FLEXIBLE

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
09.01	SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD		
09.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
09.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
09.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00
09.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
09.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00
09.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	glb	1.00
09.01.07	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	6.00
09.02	PLAN DE VIGLANCIA, PREVENION Y CONTROL DEL COVID-19		
09.02.01	ELABORACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00
09.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	6.00
09.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	6.00
09.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00
09.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00
09.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00
09.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00
10	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
10.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00
10.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
10.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	und	6.00
10.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98
10.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00
10.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)	und	12.00
11	CONSIDERACIONES VARIAS		
11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,485.37

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
ENTIDAD:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFIA	und							2.00
	En la zona de proyecto		2.00					2.00	
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes							6.00
	Durante toda la ejecución de obra		6.00					6.00	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb							1.00
	Al inicio y término de obra		1.00					1.00	
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2							4,414.92
	En la Ca. Salas y Ca. Taymi						4,414.92	4,414.92	
01.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2							1,490.57
	Veredas en la Ca. Salas y Ca. Taymi							1,490.57	
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3							767.71
	Escombros en demolición	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -	m3							767.71
	Escombros en demolición de Veredas	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.06	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2							40,485.37
	Del pavimento proyectado						30,141.98	30,141.98	
	De las veredas y martillos proyectados						9,562.58	9,562.58	
	De las rampas proyectadas						272.97	272.97	
	De los sardineles proyectados						507.84	507.84	
02	PAVIMENTO URBANO - TIPO FLEXIBLE								
02.01	TRAZOS Y REPLANTEO								
02.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2							30,141.98
	Ca. Tahuantinsuyo						5,679.43		
	Ca. Las Cascadas						2,515.40		
	Ca. San Isidro						3,934.67		
	Ca. Taymi						2,235.92		
	Ca. Olmos						1,032.96		
	Ca. Salas						2,179.00		
	Ca. Morrope						1,304.53		
	Ca. Lagunas						1,276.15		
	Ca. Picsi						1,561.11		
	Ca. Triunfo						364.68		
	Ca. Chongoyape						1,630.58		
	Ca. Lambayeque						1,537.24		
	Ca. Las Eras						1,633.54		
	Ca. Los Labradores						1,712.77		
	Ca. Ferreñafe						1,544.00		
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3							16,611.07
	En toda la urbanización - Obtenido de los volumenes de corte del Civil 3D						16,611.07	16,611.07	
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo y Nivelación durante el proceso							30,141.98	
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3							710.23
	Ca. Las Cascadas					0.50	1,420.46	710.23	
02.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.02.05	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.20m (HORMIGON)	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3							20,763.84
	Vol. = Excavación masiva con equipo	f.e=	1.25			Vol.=	16,611.07	20,763.84	
02.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -	m3							20,763.84
	El volumen viene de partida 02.02.03 Acarreo de material de desmonte						20,763.84	20,763.84	
02.03	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO								
02.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%	m3							3,014.20
	El Área viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso					0.10	30,141.98	3,014.20	
02.03.02	CAPA BASE GRANULAR CBR>80%	m3							4,521.30
	El Área viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso					0.15	30,141.98	4,521.30	
02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2							30,141.98
	Viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						30,141.98	30,141.98	
02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m3							3,014.20
	El Área viene de partida 02.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso					0.10	30,141.98	3,014.20	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

ENTIDAD: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
03	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO								
03.01	TRAZOS Y REPLANTEO								
03.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2							9,562.58
	Ca. Tahuantinsuyo						1,179.79	1,179.79	
	Ca. Las Cascadas						994.34	994.34	
	Ca. San Isidro						465.70	465.70	
	Ca. Taymi						259.83	259.83	
	Ca. Olmos						437.26	437.26	
	Ca. Salas						745.28	745.28	
	Ca. Morrope						648.39	648.39	
	Ca. Lagunas						834.35	834.35	
	Ca. Picsi						425.86	425.86	
	Ca. Triunfo						232.87	232.87	
	Ca. Chongoyape						631.43	631.43	
	Ca. Lambayeque						925.34	925.34	
	Ca. Las Eras						425.38	425.38	
	Ca. Los Labradores						514.24	514.24	
	Ca. Ferreñafe						842.52	842.52	
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3							2,868.77
	Para todas las veredas de la urbanización San Lorenzo					0.30	9,562.58	2,868.77	
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58	9,562.58	
03.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3							3,585.97
	Vol. = Excavación manual en terreno normal	f.e=	1.25				2,868.77	3,585.97	
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -	m3							3,585.97
	Viene de partida 04.01.05 Acarreo de material de desmonte							3,585.97	
03.03	CONCRETO SIMPLE								
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m							6,157.03
	En toda las veredas de la urbanización San Lorenzo			6,157.03				6,157.03	
03.03.02	CONCRETO EN UNAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2	m3							184.71
	Longitud viene de partida 04.02.01 Encofrado y desencofrado de veredas			6,157.03			0.0300	184.71	
03.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUNADO	m2							9,562.58
	Viene de 04.01.03 Nivelación y apisonado manual de terreno						9,562.58	9,562.58	
03.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2							9,562.58
	Viene de partida 03.01.01 Trazo, Nivelación durante el proceso						9,562.58		
03.03.05	JUNTAS DE DILATACION E=1"	m							3,078.00
	En toda las veredas de la urbanización San Lorenzo		2,052.00	1.50				3,078.00	
05	RAMPAS DE ACCESO								
05.01	TRAZOS Y REPLANTEO								
05.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2							272.97
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00				0.81	33.21	
	Ca. Las Cascadas		20.00				0.81	16.20	
	Ca. San Isidro		18.00				3.60	64.80	
	Ca. Taymi		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Olmos		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Salas		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Morrope		10.00				0.81	8.10	
	Ca. Lagunas		8.00				0.81	6.48	
	Ca. Picsi		10.00				0.81	8.10	
	Ca. Triunfo		4.00				0.81	3.24	
	Ca. Chongoyape		12.00				3.60	43.20	
	Ca. Lambayeque		12.00				0.81	9.72	
	Ca. Las Eras		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Los Labradores		5.00				3.60	18.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00				0.81	12.96	
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3							81.89
	Para todas las rampas de la Urbanización San Lorenzo					0.30	272.97	81.89	
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2							272.97
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3							102.36
	Volumen proviene de excavacion		1.25				81.89	102.36	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
ENTIDAD:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
05.02.06	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -**								**102.36**
	Viene de partida 06.02.05 Acarraeo y eliminacion							102.36	
05.03	**CONCRETO SIMPLE**								
05.03.01	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPA**	**m**							**489.60**
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00	1.80				73.80	
	Ca. Las Cascadas		20.00	1.80				36.00	
	Ca. San Isidro		18.00	5.40				97.20	
	Ca. Taymi		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Olmos		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Salas		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Morrope		10.00	1.80				18.00	
	Ca. Lagunas		8.00	1.80				14.40	
	Ca. Picsi		10.00	1.80				18.00	
	Ca. Triunfo		4.00	1.80				7.20	
	Ca. Chongoyape		12.00	5.40				64.80	
	Ca. Lambayeque		12.00	1.80				21.60	
	Ca. Las Eras		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Los Labradores		5.00	5.40				27.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00	1.80				28.80	
05.03.02	**CONCRETO EN UNAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2**	**m3**							**11.57**
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00	1.80			0.03	1.85	
	Ca. Las Cascadas		20.00	1.80			0.03	0.90	
	Ca. San Isidro		18.00	4.80			0.03	2.16	
	Ca. Taymi		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Olmos		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Salas		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Morrope		10.00	1.80			0.03	0.45	
	Ca. Lagunas		8.00	1.80			0.03	0.36	
	Ca. Picsi		10.00	1.80			0.03	0.45	
	Ca. Triunfo		4.00	1.80			0.03	0.18	
	Ca. Chongoyape		12.00	4.80			0.03	1.44	
	Ca. Lambayeque		12.00	1.80			0.03	0.54	
	Ca. Las Eras		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Los Labradores		5.00	4.80			0.03	0.60	
	Ca. Ferreñafe		16.00	1.80			0.03	0.72	
05.03.03	**CONCRETO EN RAMPAS F'C=175 KG/CM2 (acabado bruñado - bruña 1cm@**	**m2**							**272.97**
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.03.04	**APLICACION DE CURADOR QUIMICO**	**m2**							**272.97**
	Viene de partida 05.01.01 Trazo y nivelacion durante el proceso							272.97	
05.03.05	**JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**	**m**							**518.70**
	Para todas las rampas en la Urbanización San Lorenzo		182.00	2.85				518.70	
06	**SARDINELES**								
06.01	**TRAZOS Y REPLANTEO**								
06.01.01	**TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO**	**m2**							**507.84**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15			164.49	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15			91.37	
	Ca. Olmos			265.04	0.15			39.76	
	Ca. Salas			259.83	0.15			38.97	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15			46.37	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15			13.97	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15			59.75	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15			53.15	
06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
06.02.01	**EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**	**m3**							**203.14**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15	0.40		65.80	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15	0.40		36.55	
	Ca. Olmos			265.04	0.15	0.40		15.90	
	Ca. Salas			259.83	0.15	0.40		15.59	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15	0.40		18.55	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15	0.40		5.59	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15	0.40		23.90	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15	0.40		21.26	
06.02.02	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE**	**m2**							**507.84**
	Viene de partida 08.01.01 Trazo y nivelación durante el proceso						507.84	507.84	
06.02.03	**ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m**	**m3**							**253.92**
	Volumen proviene de excavación manual		1.25				203.14	253.92	
06.02.04	**ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.=15-18 Km**	**m3**							**253.92**
	Viene de partida 08.02.03 Acarreo de material							253.92	
06.03	**CONCRETO ARMADO**								
06.03.01	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL**	**m**							**3,385.60**
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62				1,096.62	
	Ca. Las Cascadas			609.15				609.15	
	Ca. Olmos			265.04				265.04	
	Ca. Salas			259.83				259.83	
	Ca. Lagunas			309.15				309.15	
	Ca. Triunfo			93.12				93.12	
	Ca. Lambayeque			398.35				398.35	
	Ca. Ferreñafe			354.35				354.35	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
ENTIDAD:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
06.03.02	**CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2**	m3							236.03
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.15	0.60		98.70	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.15	0.40		36.55	
	Ca. Olmos			265.04	0.15	0.40		15.90	
	Ca. Salas			259.83	0.15	0.40		15.59	
	Ca. Lagunas			309.15	0.15	0.40		18.55	
	Ca. Triunfo			93.12	0.15	0.40		5.59	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.15	0.40		23.90	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.15	0.40		21.26	
06.03.03	**ACERO REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2**	kg							8,496.49
	ACERO LONGITUDINAL						Peso (kg/m)		
	Ca. Tahuantinsuyo		3.00	1,087.39			0.56	1,826.81	
	Ca. Las Cascadas		3.00	603.99			0.56	1,014.71	
	Ca. Olmos		3.00	262.76			0.56	0.00	
	Ca. Salas		3.00	257.58			0.56	432.73	
	Ca. Lagunas		3.00	306.49			0.56	0.00	
	Ca. Triunfo		3.00	92.26			0.56	155.00	
	Ca. Lambayeque		3.00	394.95			0.56	663.51	
	Ca. Ferreñafe		3.00	351.32			0.56	590.22	
	ACERO TRANSVERSAL								
	Ca. Tahuantinsuyo		4,350.00	0.63			0.56	1,534.68	
	Ca. Las Cascadas		2,416.00	0.53			0.56	717.07	
	Ca. Olmos		1,051.00	0.53			0.56	311.94	
	Ca. Salas		1,030.00	0.53			0.56	0.00	
	Ca. Lagunas		1,226.00	0.53			0.56	363.88	
	Ca. Triunfo		369.00	0.53			0.56	0.00	
	Ca. Lambayeque		1,580.00	0.53			0.56	468.94	
	Ca. Ferreñafe		1,405.00	0.53			0.56	417.00	
06.03.04	**APLICACION DE CURADOR QUIMICO**	m2							2,081.41
	Ca. Tahuantinsuyo			1,096.62	0.75			822.46	
	Ca. Las Cascadas			609.15	0.55			335.03	
	Ca. Olmos			265.04	0.55			145.77	
	Ca. Salas			259.83	0.55			142.91	
	Ca. Lagunas			309.15	0.55			170.03	
	Ca. Triunfo			93.12	0.55			51.21	
	Ca. Lambayeque			398.35	0.55			219.09	
	Ca. Ferreñafe			354.35	0.55			194.89	
06.03.05	**JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"**	m							694.15
	Ca. Tahuantinsuyo		366.00	0.75				274.50	
	Ca. Las Cascadas		203.00	0.55				111.65	
	Ca. Olmos		88.00	0.55				48.40	
	Ca. Salas		87.00	0.55				47.85	
	Ca. Lagunas		103.00	0.55				56.65	
	Ca. Triunfo		31.00	0.55				17.05	
	Ca. Lambayeque		133.00	0.55				73.15	
	Ca. Ferreñafe		118.00	0.55				64.90	
07	**SENALIZACION**								
07.01	**SENALIZACION HORIZONTAL**								
07.01.01	**PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS**	m							6,646.63
	Pintura en veredas y martillos								
	Viene de longitud total de veredas y martillos							6,157.03	
	Pintura en rampas								
	Viene de longitud total de rampas							489.60	
07.01.02	**PINTURA EN SARDINELES**	m							3,385.60
	Viene de longitud total de sardineles							3,385.60	
07.01.03	**MARCAS EN EL PAVIMENTO**	m2							1,435.89
	Lineas pase peatonal								
	En todas las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo		723.00	3.00	0.50			1,084.50	
	Lineas carril								
	En todas las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo			2,338.72	0.10			233.87	
	Lineas pare								
	En todas las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo		28.00	3.30	0.50			46.20	
	Flecha 02 sentidos								
	En todas las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo		28.00				1.78	49.75	
	Flecha recta								
	En todas las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo		14.00				1.54	21.56	
07.02	**SENALIZACION VERTICAL**								
07.02.01	**SENALIZACION REGLAMENTARIA**	und							6.00
	Señal prohibido estacionarse								
	En las vias dentro de la Urbanización San Lorenzo		6.00					6.00	
07.02.02	**SENALIZACION PREVENTIVAS**	und							182.00
	Señal personas con movilidad reducida (I21)								
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00					41.00	
	Ca. Las Cascadas		20.00					20.00	
	Ca. San Isidro		18.00					18.00	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
ENTIDAD:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
	Ca. Taymi		5.00					5.00	
	Ca. Olmos		8.00					8.00	
	Ca. Salas		8.00					8.00	
	Ca. Morrope		10.00					10.00	
	Ca. Lagunas		8.00					8.00	
	Ca. Picsi		10.00					10.00	
	Ca. Triunfo		4.00					4.00	
	Ca. Chongoyape		12.00					12.00	
	Ca. Lambayeque		12.00					12.00	
	Ca. Las Eras		5.00					5.00	
	Ca. Los Labradores		5.00					5.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00					16.00	
07.02.03	**SENALIZACION INFORMATIVA**	und							208.00
	Señal zona presencia de peatones (P48)								
	Ca. Tahuantinsuyo		41.00					41.00	
	Ca. Las Cascadas		20.00					20.00	
	Ca. San Isidro		18.00					18.00	
	Ca. Taymi		5.00					5.00	
	Ca. Olmos		8.00					8.00	
	Ca. Salas		8.00					8.00	
	Ca. Morrope		10.00					10.00	
	Ca. Lagunas		8.00					8.00	
	Ca. Picsi		10.00					10.00	
	Ca. Triunfo		4.00					4.00	
	Ca. Chongoyape		12.00					12.00	
	Ca. Lambayeque		12.00					12.00	
	Ca. Las Eras		5.00					5.00	
	Ca. Los Labradores		5.00					5.00	
	Ca. Ferreñafe		16.00					16.00	
	Señales informativas (nombre de calles)								
	En toda la Urbanización San Lorenzo		26.00					26.00	
08	**AREAS VERDES**								
08.01	**SEMBRADO DE GRASS**								
08.01.01	**SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)**	m2							2,883.78
	En todo el área dentro de la Urbanización San Lorenzo						2,883.78	2,883.78	
08.01.02	**SEMBRADO DE ARBOLES TIPO PONCIANAS**								85.00
	En la Ca. Salas y Ca. Lambayeque		85.00					85.00	
09	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**								
09.01	**SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD**								
09.01.01	**ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.02	**CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.03	**EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.04	**EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.05	**SENALIZACION TEMPORAL DE OBRA**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.06	**RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.01.07	**SERVICIOS DE BIENESTAR**	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02	**PLAN DE VIGLANCIA, PREVENION Y CONTROL DEL COVID-19**								
09.02.01	**ELABORACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.02	**ALQUILER DE COMEDOR**	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02.03	**ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19**	mes							6.00
			6.00					6.00	
09.02.04	**KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.05	**KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.06	**EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19**	glb							1.00
			1.00					1.00	
09.02.07	**MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SENALIZACION ANTE EL COVID-19**	glb							1.00
			1.00					1.00	
10	**PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**								
10.01	**ELABORACION DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**	glb							1.00

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
ENTIDAD:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.02	**CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS**	**glb**							**1.00**
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.03	**CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)**	**und**							**6.00**
	A lo largo del tramo a intervenir		6.00					6.00	
10.04	**RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME**	**m2**							**30,141.98**
	Del pavimento proyectado						30,141.98	30,141.98	
10.05	**MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE**	**glb**							**1.00**
	Para todo el proyecto		1.00					1.00	
10.06	**CONTENEDORES PLASTICOS 54lt (min.)**	**und**							**12.00**
	Un juego de 6 al inicio y final del tramo		12.00					12.00	
11	**CONSIDERACIONES VARIAS**								
11.01	**LIMPIEZA FINAL DE OBRA**	**m2**							**40,485.37**
	Viene de partida 01.02.07 Trazo, Nivelación y Replanteo							40,485.37	

Presupuesto

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE	
Subpresupuesto	004	PAVIMENTACION TIPO FLEXIBLE	
Cliente	TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO		Costo al 01/11/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**				**127,667.26**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**15,809.80**
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 4.80m (GIGANTOGRAFIA h=2.40m)	und	2.00	1,304.90	2,609.80
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	5.50	2,400.00	13,200.00
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**111,857.46**
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92	8.14	35,937.45
01.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57	13.68	20,391.00
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71	7.80	5,988.14
01.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	767.71	21.91	16,820.53
01.02.06	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	m2	40,485.37	0.66	26,720.34
02	**PAVIMENTO EN VIA URBANA**				**3,847,486.01**
02.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**32,553.34**
02.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	30,141.98	1.08	32,553.34
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**1,237,746.56**
02.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	16,611.07	8.44	140,197.43
02.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	30,141.98	1.10	33,156.18
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	710.23	57.14	40,582.54
02.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98	4.99	150,408.48
02.02.05	ESTABILIZACIÒN DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	30,141.98	8.51	256,508.25
02.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84	7.80	161,957.95
02.02.07	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	20,763.84	21.91	454,935.73
02.03	**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**				**2,577,186.11**
02.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%	m3	3,014.20	71.57	215,726.29
02.03.02	CAPA BASE GRANULAR CBR>80%	m3	4,521.30	79.33	358,674.73
02.03.03	IMPRIMACION ASFÀLTICA	m2	30,141.98	5.16	155,532.62
02.03.04	CARPETA ASFÀLTICA EN CALIENTE	m3	3,014.20	612.85	1,847,252.47
03	**VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO**				**1,033,229.98**
03.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**10,327.59**
03.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58	1.08	10,327.59
03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**476,821.34**
03.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77	12.74	36,548.13
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58	4.24	40,545.34
03.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E = 0.15m (HORMIGON P/ PAVIMENTO)	m2	9,562.58	14.09	134,736.75
03.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58	16.57	158,451.95
03.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97	7.80	27,970.57
03.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	3,585.97	21.91	78,568.60
03.03	**CONCRETO SIMPLE**				**546,081.05**
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03	12.04	74,130.64
03.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDAS F'c=175 Kg/cm2	m3	184.71	344.81	63,689.86
03.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58	39.35	376,287.52
03.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	9,562.58	1.57	15,013.25
03.03.05	JUNTAS DE DILATACION E=1"	m	3,078.00	5.51	16,959.78
04	**RAMPAS**				**39,794.06**
04.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**294.81**
04.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97	1.08	294.81
04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**15,587.05**
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89	36.87	3,019.28
04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97	4.24	1,157.39
04.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2	272.97	14.09	3,846.15
04.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	272.97	16.57	4,523.11

Presupuesto

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Subpresupuesto	004	PAVIMENTACION TIPO FLEXIBLE
Cliente	TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO	Costo al 01/11/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36	7.80	798.41
04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	102.36	21.91	2,242.71
04.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**23,912.20**
04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m	489.60	12.04	5,894.78
04.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	11.57	344.81	3,989.45
04.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN RAMPAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	272.97	39.35	10,741.37
04.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	272.97	1.57	428.56
04.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70	5.51	2,858.04
05	**SARDINELES**				**226,082.70**
05.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**548.47**
05.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84	1.08	548.47
05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**17,186.98**
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14	36.87	7,489.77
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84	4.24	2,153.24
05.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92	7.80	1,980.58
05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	253.92	21.91	5,563.39
05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**208,347.25**
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m	3,385.60	24.79	83,929.02
05.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F´c= 175 kg/cm2	m3	236.03	344.81	81,385.50
05.03.03	ACERO Fy=4200kg/cm2	kg	8,496.49	4.23	35,940.15
05.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41	1.57	3,267.81
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15	5.51	3,824.77
06	**SEÑALIZACION**				**137,309.14**
06.01	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**				**75,287.62**
06.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63	5.84	38,816.32
06.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60	5.84	19,771.90
06.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89	11.63	16,699.40
06.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**				**62,021.52**
06.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00	156.62	939.72
06.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	182.00	156.62	28,504.84
06.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00	156.62	32,576.96
07	**AREA VERDE**				**74,041.08**
07.01	**SEMBRADO DE GRASS Y ARBOLES**				**74,041.08**
07.01.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL (Incluye Suministro, Selección y riego)	m2	2,883.78	24.44	70,479.58
07.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO CUCARDAS	und	85.00	41.90	3,561.50
08	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**				**48,094.03**
08.01	**SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD**				**26,649.50**
08.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	750.00	750.00
08.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
08.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	9,787.40	9,787.40
08.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,049.64	5,049.64
08.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00	2,642.64	2,642.64
08.01.07	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00	891.50	891.50
08.01.08	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	5.50	1,214.24	6,678.32
08.02	**PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19**				**21,444.53**
08.02.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00	750.00	750.00
08.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	5.50	750.00	4,125.00
08.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	5.50	750.00	4,125.00
08.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00	2,781.66	2,781.66
08.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00	5,623.46	5,623.46
08.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00	3,268.19	3,268.19

Presupuesto

Presupuesto	**0316056**	**DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE**
Subpresupuesto	**004**	**PAVIMENTACION TIPO FLEXIBLE**
Cliente	**TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO**	Costo al **01/11/2021**
Lugar	**LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00	771.22	771.22
09	**PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**				**23,409.99**
09.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
09.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
09.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	und	6.00	88.90	533.40
09.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98	0.64	19,290.87
09.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00	330.00	330.00
09.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)	und	12.00	33.81	405.72
10	**CONSIDERACIONES VARIAS**				**108,940.69**
10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASUREROS DE FIBRA DE VIDRIO	und	42.00	454.61	19,093.62
10.02	NIVELACION DE BUZONES	und	30.00	338.72	10,161.60
10.03	NIVELACION Y/O REPOSICION DE CAJAS DE AGUA POTABLE	und	150.00	64.50	9,675.00
10.04	NIVELACION Y/O REPOSICIÓN DE CAJAS DE DESAGUE	und	160.00	162.46	25,993.60
10.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,502.25	0.83	33,616.87
10.06	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,400.00	10,400.00
	COSTO DIRECTO				**5,666,054.94**
	GASTOS GENERALES (2.60%)				**0.02**
	UTILIDAD (5.00%)				**283,302.75**
	==========				==========
	SUB TOTAL				**6,096,696.08**
	IGV (18.00%)				**1,097,405.29**
	==========				==========
	PRESUPUESTO TOTAL				**7,194,101.37**

SON : SIETE MILLONES CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTOUNO Y 37/100 SOLES

ANEXO N°8.3: METRADO, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO (PAVIMENTACIÓN Y DRENAJE PLUVIAL)

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA Y DRENAJE PLUVIAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFÍA H=3.60m)	und	2.00
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes	6.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92
01.02.03	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	767.71
01.02.06	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	40,485.37
02	DRENAJE PLUVIAL		
02.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
02.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	1,248.65
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE	m3	572.50
02.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS	m2	1,248.65
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	53.09
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	675.24
02.03	OBRAS DE DRENAJE		
02.03.01	SOLADO E=0.05m	m2	1,204.41
02.03.02	CONCRETO PARA CANALETAS F'c=175 kg/cm2	m3	337.92
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CANALETAS	m2	2,780.21
02.03.04	ACERO Fy=4200 kg/cm2 - CANALETAS	kg	9,418.91
02.03.05	CURADO DE CONCRETO - CANALETAS	m2	1,241.40
02.03.06	CAMA DE ARENA P/TUBERIA E=0.10m	m2	44.24
02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=14"	m	25.20
02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=18"	m	44.40
02.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/SUMIDEROS	m2	14.00
02.03.10	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - SUMIDEROS	m3	6.85
02.03.11	ACERO Fy=4200 kg/cm2 - SUMIDEROS	kg	223.87
02.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TIPO R-121	und	16.00
02.03.13	CURADO DE CONCRETO - SUMIDEROS	m2	14.00
02.03.14	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - BUZONETA	m2	3.96
02.03.15	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - BUZONETA	m3	0.70
02.03.16	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 - P/BZ	kg	116.19
02.03.17	CURADO DE CONCRETO - BUZONETAS	m2	3.96
02.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA DE BUZONETA	und	3.00
03	PAVIMENTO URBANO - TIPO RÍGIDO		
03.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
03.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	3.00
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	3.00
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	3.00
03.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	3.00
03.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98
03.02.05	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m (HORMIGON)	m2	3.00
03.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	20,763.84
03.03	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		
03.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR CBR>40%	m3	4,521.30
03.03.02	LOSA DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m	m2	30,141.98
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m	255.32
03.03.04	ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION Ø 1" LONG. 45cm @30cm	kg	3,808.82
03.03.05	NIVELACION Y TEXTURIZADO DE SUPERFICIE	m2	30,141.98
03.03.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	639.51
03.03.07	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	30,141.98
03.03.08	CORTE DE JUNTAS 2mm	m	15,074.10

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA Y DRENAJE PLUVIAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
04	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO		
04.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
04.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77
04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58
04.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	9,562.58
04.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58
04.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97
04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	3,585.97
04.03	CONCRETO SIMPLE		
04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03
04.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2	m3	184.71
04.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58
04.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	9,562.58
04.03.05	JUNTAS DE DILATACIÓN E=1"	m	3,078.00
05	RAMPAS DE ACCESO		
05.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
05.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97
05.02.03	ESTABILIZACION DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	272.97
05.02.04	CAPA BASE GRANULAR E= 0.15m CBR > 30%	m2	272.97
05.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36
05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3	102.36
05.03	CONCRETO SIMPLE		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPA	m	489.60
05.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m3	11.57
05.03.03	CONCRETO EN RAMPAS F'C=175 KG/CM2 (acabado bruñado - bruña 1cm@ 10cm)	m2	272.97
05.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUÍMICO	m2	272.97
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70
06	SARDINELES		
06.01	TRAZOS Y REPLANTEO		
06.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14
06.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.=15-18 Km	m3	253.92
06.03	CONCRETO ARMADO		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m	3,385.60
06.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2	m3	236.03
06.03.03	ACERO REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2	kg	8,496.49
06.03.04	APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41
06.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15
07	SEÑALIZACION		
07.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
07.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63
07.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60
07.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTACION RÍGIDA Y DRENAJE PLUVIAL

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
07.02	SEÑALIZACION VERTICAL		
07.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00
07.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVAS	und	182.00
07.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00
08	AREAS VERDES		
08.01	SEMBRADO DE GRASS		
08.01.01	SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)	m2	2,883.78
08.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO PONCIANAS	und	85.00
09	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
09.01	SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD		
09.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
09.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
09.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00
09.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
09.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00
09.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	glb	1.00
09.01.07	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	6.00
09.02	PLAN DE VIGLANCIA, PREVENION Y CONTROL DEL COVID-19		
09.02.01	ELABORACION DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00
09.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	6.00
09.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	6.00
09.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00
09.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00
09.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00
09.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00
10	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
10.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00
10.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00
10.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	und	6.00
10.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98
10.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00
10.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)	und	12.00
11	CONSIDERACIONES VARIAS		
11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,485.37

NOTA: El metrado correspondiente al drenaje pluvial es el único que a sido implementado en la partida general 02.DRENAJE PLUVIAL del presente resumen, el resto de metrados ya se encuentra sustentado en el metrado de pavimento rígido.

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"

TESISTA: MARTIN ALONSO TORRES BECERRA

LUGAR: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80m x 6.00m (GIGANTOGRAFIA H=3.60m)	und							2.00
	En la zona de proyecto		2.00					2.00	
01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SS.HH.	mes							6.00
	Durante toda la ejecución de obra		6.00					6.00	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb							1.00
	Al inicio y término de obra		1.00					1.00	
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2							4,414.92
	En la Ca. Salas y Ca. Taymi						4,414.92	4,414.92	
01.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2							1,490.57
	Veredas en la Ca. Salas y Ca. Taymi							1,490.57	
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3							767.71
	Escombros en demolición	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3							767.71
	Escombros en demolición de Veredas	esp=30%	1.30			0.10	5,905.49	767.71	
01.02.06	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2							40,485.37
	Del pavimento proyectado						30,141.98	30,141.98	
	De las veredas y martillos proyectados						9,562.58	9,562.58	
	De las rampas proyectadas						272.97	272.97	
	De los sardineles proyectados						507.84	507.84	
02	DRENAJE PLUVIAL								
02.01	TRAZOS Y REPLANTEO								
02.01.01	TRAZO Y NIVELECION DURANTE EL PROCESO	m2							1,248.65
	Canaleta 1		2.00	460.59	0.40		368.47	368.47	
	Canaleta 2		2.00	700.47	0.40		560.38	560.38	
	Canaleta 3		2.00	336.36	0.40		269.09	269.09	
	Sumideros		16.00	0.88	0.46		6.48	6.48	
	Tuberias						44.24	44.24	
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01	EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE	m3							572.50
	Canaleta 1		2.00	460.59	0.40	0.30	110.54	110.54	
	Canaleta 2		2.00	700.47	0.40	0.40	224.15	224.15	
	Canaleta 3		2.00	336.36	0.40	0.60	161.45	161.45	
	Sumideros								
	S1		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	S2		1.00	0.88	0.46	0.84	0.34	0.34	
	S3		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	S4		1.00	0.88	0.46	0.84	0.34	0.34	
	S5		1.00	0.88	0.46	0.60	0.24	0.24	
	S6		1.00	0.88	0.46	1.10	0.45	0.45	
	S7		1.00	0.88	0.46	0.60	0.24	0.24	
	S8		1.00	0.88	0.46	1.10	0.45	0.45	
	S9		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	S10		1.00	0.88	0.46	1.00	0.40	0.40	
	S11		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	S12		1.00	0.88	0.46	1.00	0.40	0.40	
	S16		1.00	0.88	0.46	0.60	0.24	0.24	
	S17		1.00	0.88	0.46	0.60	0.24	0.24	
	S18		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	S19		1.00	0.88	0.46	0.55	0.22	0.22	
	Tuberias					1.50	44.24	66.36	
	Buzonetas		3.00				1.77	5.31	
02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2							1,248.65
	Viene de la partida 02.01.01 Trazo y Nivelación						1,248.65	1,248.65	
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3							53.09
	En las zanjas de tuberías						53.09	53.09	
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist.= 15 -18Km	m3							675.24
	Escombros de la excavación	esp=30%	1.30				519.42	675.24	
02.03	OBRAS DE DRENAJE								
02.03.01	SOLADO E=0.05m	m2							1,204.41
	Canaleta 1						368.47	368.47	
	Canaleta 2						560.38	560.38	
	Canaleta 3						269.09	269.09	
	Sumideros						6.48	6.48	
02.03.02	CONCRETO PARA CANALETAS F'c=175 kg/cm2	m3							337.92
	Canaleta 1								
	Paredes laterales (2)		4.00	460.59	0.10	0.20	36.85	36.85	
	Losa inferior (1)		2.00	460.59	0.50	0.10	46.06	46.06	
	Canaleta 2								
	Paredes laterales (2)		4.00	700.47	0.10	0.30	84.06	84.06	
	Losa inferior (1)		2.00	700.47	0.50	0.10	70.05	70.05	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº ELEM.	DIMENSIONES			ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
	Canaleta 3								
	Paredes laterales (2)		4.00	336.36	0.10	0.50	67.27	67.27	
	Losa inferior (1)		2.00	336.36	0.50	0.10	33.64	33.64	
02.03.03	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CANALETAS**	**m2**							**2,780.21**
	Canaleta 1								
	Paredes laterales (2)		4.00	460.59		0.20	368.47	368.47	
	Losa inferior (1)		2.00	460.59		0.30	276.35	276.35	
	Canaleta 2								
	Paredes laterales (2)		4.00	700.47		0.30	840.56	840.56	
	Losa inferior (1)		2.00	700.47		0.30	420.28	420.28	
	Canaleta 3								
	Paredes laterales (2)		4.00	336.36		0.50	672.72	672.72	
	Losa inferior (1)		2.00	336.36		0.30	201.82	201.82	
02.03.04	**ACERO F'y=4200 kg/cm2 - CANALETAS**	**kg**							**9,418.91**
	ACERO TRANSVERSAL Ø 3/8						Peso (kg/m)		
	Canaleta 1	2.00	1,316	0.94			0.56	1,385.48	
	Canaleta 2	2.00	2,002	1.15			0.56	2,578.58	
	Canaleta 3	2.00	962	1.60			0.56	1,723.90	
	ACERO LONGITUDINAL Ø 3/8								
	Canaleta 1	2.00	2.00	460.59			0.56	1,031.72	
	Canaleta 2	2.00	2.00	700.47			0.56	1,569.05	
	Canaleta 3	2.00	3.00	336.36			0.56	1,130.17	
02.03.05	**CURADO DE CONCRETO - CANALETAS**	**m2**							**1,241.40**
	Canaleta 1		2.00				138.30	276.59	
	Canaleta 2		2.00				280.35	560.70	
	Canaleta 3		2.00				202.06	404.11	
02.03.06	**CAMA DE ARENA P/TUBERIA E=0.10m**	**m2**							**44.24**
	Para cada tuberia						44.24	44.24	
02.03.07	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=14"**	**m**							**25.20**
	En la Ca. Salas			25.20				25.20	
02.03.08	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=18"**	**m**							**44.40**
	En la Ca. Lambayeque y Ferreñafe			44.40				44.40	
02.03.09	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/SUMIDEROS**	**m2**							**14.00**
	S1		1.00				0.69	0.69	
	S2		1.00				1.00	1.00	
	S3		1.00				0.69	0.69	
	S4		1.00				1.00	1.00	
	S5		1.00				0.75	0.75	
	S6		1.00				1.27	1.27	
	S7		1.00				0.75	0.75	
	S8		1.00				1.27	1.27	
	S9		1.00				0.69	0.69	
	S10		1.00				1.16	1.16	
	S11		1.00				0.69	0.69	
	S12		1.00				1.16	1.16	
	S16		1.00				0.75	0.75	
	S17		1.00				0.75	0.75	
	S18		1.00				0.69	0.69	
	S19		1.00				0.69	0.69	
02.03.10	**CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - SUMIDEROS**	**m3**							**6.85**
	S1		1.00				0.34	0.34	
	S2		1.00				0.49	0.49	
	S3		1.00				0.34	0.34	
	S4		1.00				0.49	0.49	
	S5		1.00				0.36	0.36	
	S6		1.00				0.63	0.63	
	S7		1.00				0.36	0.36	
	S8		1.00				0.63	0.63	
	S9		1.00				0.34	0.34	
	S10		1.00				0.58	0.58	
	S11		1.00				0.34	0.34	
	S12		1.00				0.58	0.58	
	S16		1.00				0.36	0.36	
	S17		1.00				0.36	0.36	
	S18		1.00				0.34	0.34	
	S19		1.00				0.34	0.34	
02.03.11	**ACERO F'y=4200 kg/cm2 - SUMIDEROS**	**kg**							**223.87**
	ACERO TRANSVERSAL Ø 3/8						Peso (kg/m)		
	S1		8	1.98			0.56	8.87	
	S2		8	2.56			0.56	11.47	
	S3		8	1.98			0.56	8.87	
	S4		8	2.56			0.56	11.47	
	S5		8	2.08			0.56	9.32	
	S6		8	3.08			0.56	13.80	
	S7		8	2.08			0.56	9.32	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEME DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
TESISTA:	MARTIN ALONSO TORRES BECERRA
LUGAR:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° ELEM.	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO	DIMENSIONES ALTURA	ÁREA/ VOL.	PARCIAL	TOTAL
	S8		8	3.08			0.56	13.80	
	S9		8	1.98			0.56	8.87	
	S10		8	2.88			0.56	12.90	
	S11		8	1.98			0.56	8.87	
	S12		8	2.88			0.56	12.90	
	S16		8	2.08			0.56	9.32	
	S17		8	2.08			0.56	9.32	
	S18		8	1.98			0.56	8.87	
	S19		8	1.98			0.56	8.87	
	ACERO LONGITUDINAL Ø 3/8								
	S1		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S2		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S3		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S4		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S5		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S6		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S7		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S8		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S9		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S10		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S11		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S12		3.00	2.68			0.56	4.50	
	S16		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S17		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S18		2.00	2.68			0.56	3.00	
	S19		2.00	2.68			0.56	3.00	
02.03.12	**SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA TIPO R-121**	**und**							**16.00**
	Por c/sumidero		16.00				16.00	16.00	
02.03.13	**CURADO DE CONCRETO - SUMIDEROS**	**m2**							**14.00**
	S1		1.00				0.69	0.69	
	S2		1.00				1.00	1.00	
	S3		1.00				0.69	0.69	
	S4		1.00				1.00	1.00	
	S5		1.00				0.75	0.75	
	S6		1.00				1.27	1.27	
	S7		1.00				0.75	0.75	
	S8		1.00				1.27	1.27	
	S9		1.00				0.69	0.69	
	S10		1.00				1.16	1.16	
	S11		1.00				0.69	0.69	
	S12		1.00				1.16	1.16	
	S16		1.00				0.75	0.75	
	S17		1.00				0.75	0.75	
	S18		1.00				0.69	0.69	
	S19		1.00				0.69	0.69	
02.03.14	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - BUZONETA**	**m2**							**3.96**
	Por c/buzoneta		3.00				1.32	3.96	
02.03.15	**CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - BUZONETA**	**m3**							**0.70**
	Por c/buzoneta		3.00				0.23	0.70	
02.03.16	**ACERO DE REFUERZO F'y=4200 kg/cm2 - P/BZ**	**kg**							**116.19**
	ACERO VERTICAL						Peso (kg/m)		
	Por c/buzoneta	3.00	8	3.63			0.99	86.25	
	ACERO HORIZONTAL								
	Por c/buzoneta	3.00	7	1.44			0.99	29.94	
02.03.17	**CURADO DE CONCRETO - BUZONETAS**	**m2**							**3.96**
	Por c/buzoneta						3.96	3.96	
02.03.18	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA DE BUZONETA**	**und**							**3.00**
	Por c/buzoneta		3.00				3.00	3.00	

NOTA: El metrado correspondiente al drenaje pluvial es el único que a sido implementado en la partida general 02.DRENAJE PLUVIAL del presente resumen, el resto de metrados ya se encuentra sustentado en el metrado de pavimento rigido.

Presupuesto

Presupuesto	**0316056**	**DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE**
Subpresupuesto	**008**	**PAVIMENTACION Y DRENAJE PLUVIAL**
Cliente	**TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO**	Costo al **01/11/2021**
Lugar	**LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**				**127,667.26**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**15,809.80**
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 4.80m (GIGANTOGRAFIA h=2.40m)	und	2.00	1,304.90	2,609.80
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	5.50	2,400.00	13,200.00
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**111,857.46**
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.02.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m2	4,414.92	8.14	35,937.45
01.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,490.57	13.68	20,391.00
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	767.71	7.80	5,988.14
01.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	767.71	21.91	16,820.53
01.02.06	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	m2	40,485.37	0.66	26,720.34
02	**DRENAJE PLUVIAL**				**405,973.24**
02.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**824.11**
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1,248.65	0.66	824.11
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**27,038.00**
02.02.01	EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE	m3	572.50	15.35	8,787.88
02.02.02	REFINE Y NIVELACIÒN DE ZANJAS	m2	1,248.65	4.87	6,080.93
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	53.09	0.28	14.87
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y/O DESMONTE Dist. 15-18Km (DP)	m3	675.24	18.00	12,154.32
02.03	**OBRAS DE DRENAJE**				**378,111.13**
02.03.01	SOLADO E=0.05m	m2	1,204.41	22.77	27,424.42
02.03.02	CONCRETO PARA CANALETAS F'c= 175 KG/CM2	m3	337.92	382.68	129,315.23
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CAJA PLUVIAL)	m2	2,780.21	54.86	152,522.32
02.03.04	ACERO F'y=4200 KG/CM2 (DP)	kg	9,418.91	3.87	36,451.18
02.03.05	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	1,241.40	1.57	1,949.00
02.03.06	CAMA DE ARENA P/TUBERIA E=0.10m	m2	44.24	8.09	357.90
02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=14"	m	25.20	293.65	7,399.98
02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE TUBERIA PVC D=18"	m	44.40	309.84	13,756.90
02.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/SUMIDEROS	m2	14.00	53.62	750.68
02.03.10	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 P/SUMIDEROS	m3	6.85	450.35	3,084.90
02.03.11	ACERO F'y=4200 KG/CM2 (DP)	kg	223.87	3.87	866.38
02.03.12	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	14.00	1.57	21.98
02.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE REJILLA TIPO R-121	und	16.00	111.06	1,776.96
02.03.14	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/BUZONETAS	m2	3.96	51.12	202.44
02.03.15	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/BUZONETAS	m3	1.69	406.59	687.14
02.03.16	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2 P/BZ	kg	116.19	4.37	507.75
02.03.17	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	3.96	1.57	6.22
02.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE TAPA DE BUZONETA	und	3.00	343.25	1,029.75
03	**PAVIMENTO EN VIA URBANA**				**4,387,386.39**
03.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**32,553.34**
03.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	30,141.98	1.08	32,553.34
03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**1,237,746.56**
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA	m3	16,611.07	8.44	140,197.43
03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE Y/O FONDO DE CORTE	m2	30,141.98	1.10	33,156.18
03.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	710.23	57.14	40,582.54
03.02.04	COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE	m2	30,141.98	4.99	150,408.48
03.02.05	ESTABILIZACIÒN DE SUB RASANTE E=0.15m	m2	30,141.98	8.51	256,508.25
03.02.06	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	20,763.84	7.80	161,957.95

Presupuesto

Presupuesto **0316056** **DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

Subpresupuesto **008** **PAVIMENTACION Y DRENAJE PLUVIAL**

Cliente **TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO** Costo al **01/11/2021**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.02.07	ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	20,763.84	21.91	454,935.73
03.03	**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**				**3,117,086.49**
03.03.01	CAPA SUB BASE GRANULAR	m3	4,521.30	73.98	334,485.77
03.03.02	LOSA DE CONCRETO F'C=280 KG/CM2 E=0.20m	m2	30,141.98	88.18	2,657,919.80
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m	255.32	11.26	2,874.90
03.03.04	ACERO LISO EN JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL ø 1" L=0.45 @0.30m	kg	3,808.82	4.82	18,358.51
03.03.05	NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE	m2	30,141.98	1.24	37,376.06
03.03.06	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	639.51	5.51	3,523.70
03.03.07	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	30,141.98	1.57	47,322.91
03.03.08	CORTE DE JUNTAS 2mm	m	15,074.10	1.01	15,224.84
04	**VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO**				**1,033,229.98**
04.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**10,327.59**
04.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	9,562.58	1.08	10,327.59
04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**476,821.34**
04.02.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m3	2,868.77	12.74	36,548.13
04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	9,562.58	4.24	40,545.34
04.02.03	ESTABILIZACIÒN DE SUBRASANTE E=0.15m	m2	9,562.58	14.09	134,736.75
04.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	9,562.58	16.57	158,451.95
04.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	3,585.97	7.80	27,970.57
04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	3,585.97	21.91	78,568.60
04.03	**CONCRETO SIMPLE**				**546,081.05**
04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m	6,157.03	12.04	74,130.64
04.03.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDAS F'c=175 Kg/cm2	m3	184.71	344.81	63,689.86
04.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	9,562.58	39.35	376,287.52
04.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	9,562.58	1.57	15,013.25
04.03.05	JUNTAS DE DILATACION E=1"	m	3,078.00	5.51	16,959.78
05	**RAMPAS**				**39,794.06**
05.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**294.81**
05.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	272.97	1.08	294.81
05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**15,587.05**
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	81.89	36.87	3,019.28
05.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	272.97	4.24	1,157.39
05.02.03	ESTABILIZACIÒN DE SUBRASANTE E=0.15m	m2	272.97	14.09	3,846.15
05.02.04	CAPA BASE GRANULAR E=0.15m CBR > 30%	m2	272.97	16.57	4,523.11
05.02.05	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	102.36	7.80	798.41
05.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	102.36	21.91	2,242.71
05.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**23,912.20**
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m	489.60	12.04	5,894.78
05.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	11.57	344.81	3,989.45
05.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 EN RAMPAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m2	272.97	39.35	10,741.37
05.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	272.97	1.57	428.56
05.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	518.70	5.51	2,858.04
06	**SARDINELES**				**226,082.70**
06.01	**TRAZOS Y REPLANTEOS**				**548.47**
06.01.01	TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO	m2	507.84	1.08	548.47
06.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**17,186.98**
06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	203.14	36.87	7,489.77
06.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	507.84	4.24	2,153.24
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m	m3	253.92	7.80	1,980.58
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, Dist. 15-18Km	m3	253.92	21.91	5,563.39

Presupuesto

Presupuesto **0316056** **DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

Subpresupuesto **008** **PAVIMENTACION Y DRENAJE PLUVIAL**

Cliente **TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO** Costo al **01/11/2021**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.03	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**				**208,347.25**
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m	3,385.60	24.79	83,929.02
06.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F´c= 175 kg/cm2	m3	236.03	344.81	81,385.50
06.03.03	ACERO Fy=4200kg/cm2	kg	8,496.49	4.23	35,940.15
06.03.04	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	2,081.41	1.57	3,267.81
06.03.05	JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"	m	694.15	5.51	3,824.77
07	**SEÑALIZACION**				**137,309.14**
07.01	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**				**75,287.62**
07.01.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m	6,646.63	5.84	38,816.32
07.01.02	PINTURA EN SARDINELES	m	3,385.60	5.84	19,771.90
07.01.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,435.89	11.63	16,699.40
07.02	**SEÑALIZACION VERTICAL**				**62,021.52**
07.02.01	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	6.00	156.62	939.72
07.02.02	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	182.00	156.62	28,504.84
07.02.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	208.00	156.62	32,576.96
08	**AREA VERDE**				**74,041.08**
08.01	**SEMBRADO DE GRASS Y ARBOLES**				**74,041.08**
08.01.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL (Incluye Suministro, Selección y riego)	m2	2,883.78	24.44	70,479.58
08.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO CUCARDAS	und	85.00	41.90	3,561.50
09	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**				**56,614.30**
09.01	**SEGURIDAD, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD**				**35,169.77**
09.01.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	750.00	750.00
09.01.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
09.01.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	9,787.40	9,787.40
09.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,049.64	5,049.64
09.01.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	glb	1.00	2,642.64	2,642.64
09.01.06	DESVIO Y CONTROL DEL TRANSITO	glb	1.00	8,520.27	8,520.27
09.01.07	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00	891.50	891.50
09.01.08	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	5.50	1,214.24	6,678.32
09.02	**PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19**				**21,444.53**
09.02.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00	750.00	750.00
09.02.02	ALQUILER DE COMEDOR	mes	5.50	750.00	4,125.00
09.02.03	ALQUILER DE CASETA DE CONTROL COVID-19	mes	5.50	750.00	4,125.00
09.02.04	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL	glb	1.00	2,781.66	2,781.66
09.02.05	KIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES	glb	1.00	5,623.46	5,623.46
09.02.06	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19	glb	1.00	3,268.19	3,268.19
09.02.07	MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19	glb	1.00	771.22	771.22
10	**PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**				**23,409.99**
10.01	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
10.02	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	glb	1.00	850.00	850.00
10.03	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	und	6.00	88.90	533.40
10.04	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	30,141.98	0.64	19,290.87
10.05	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	glb	1.00	330.00	330.00
10.06	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.)	und	12.00	33.81	405.72
11	**CONSIDERACIONES VARIAS**				**108,940.69**
11.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASUREROS DE FIBRA DE VIDRIO	und	42.00	454.61	19,093.62
11.02	NIVELACION DE BUZONES	und	30.00	338.72	10,161.60
11.03	NIVELACION Y/O REPOSICION DE CAJAS DE AGUA POTABLE	und	150.00	64.50	9,675.00
11.04	NIVELACION Y/O REPOSICIÓN DE CAJAS DE DESAGUE	und	160.00	162.46	25,993.60
11.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	40,502.25	0.83	33,616.87

Presupuesto

Presupuesto	**0316056**	**DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE**
Subpresupuesto	**008**	**PAVIMENTACION Y DRENAJE PLUVIAL**
Cliente	**TORRES BECERRA, MARTIN ALONSO**	Costo al **01/11/2021**
Lugar	**LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
11.06	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,400.00	10,400.00
	COSTO DIRECTO				**6,620,448.83**
	GASTOS GENERALES (2.19%)				**0.02**
	UTILIDAD (5.00%)				**331,022.44**
	==========				==========
	SUB TOTAL				**7,096,204.66**
	IGV (18.00%)				**1,277,316.84**
	==========				==========
	PRESUPUESTO TOTAL				**8,373,521.50**

SON : OCHO MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS VEINTIUNO Y 50/100 SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0316056	DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URB. SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÈ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE	
Subpresupuesto	008	PAVIMENTACION Y DRENAJE PLUVIAL	Fecha presupuesto 01/11/2021
	02.	DRENAJE PLUVIAL	

Partida **02.01.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **900.0000** EQ. **900.0000** tario directo por : m2 **0.66**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0089	18.56	0.17
0147010004	PEON	hh		2.0000	0.0178	16.78	0.30
						0.47	
	Materiales						
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			0.0026	2.60	0.01
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	bol			0.0020	2.54	0.01
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln			0.0010	28.81	0.03
						0.05	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.47	0.01
0349190003	NIVEL	he		0.5000	0.0044	7.50	0.03
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TC	hm		1.0000	0.0089	11.44	0.10
						0.14	

Partida **02.02.01** **EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** tario directo por : m3 **15.35**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		0.1000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.8000	16.78	13.42
						14.90	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	14.90	0.45
						0.45	

Partida **02.02.02** **REFINE Y NIVELACIÒN DE ZANJAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** tario directo por : m2 **4.87**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	18.56	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	16.78	4.48
					4.73	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.73	0.14
					0.14	

Partida **02.02.03** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** tario directo por : m3 **0.28**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	16.78	0.27
					0.27	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.27	0.01
					0.01	

Partida **02.02.04** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y/O DESMONTE Dist. 15-18Km (DP)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m3 **18.00**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		2.0000	16.78	0.89
					0.89	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.89	0.03
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm		4.0000	0.1067	120.00	12.80
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD:	hm		1.0000	0.0267	160.17	4.28
						17.11

Partida **02.03.01** **SOLADO E=0.05m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** tario directo por : m2 **22.77**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0800	23.46	1.88
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	18.56	1.48
0147010004	PEON	hh		5.0000	0.4000	16.78	6.71

					10.07	
	Materiales					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol		0.4000	20.46	8.18
0238000000	HORMIGON	m3		0.0890	35.00	3.12
0239050000	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
					11.36	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.07	0.30
0349100008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8P	hm	1.0000	0.0800	12.97	1.04
					1.34	

Partida **02.03.02** **CONCRETO PARA CANALETAS F'c= 175 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** tario directo por : m3 **382.68**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	1.6000	23.46	37.54
0147010004	PEON	hh		6.0000	4.8000	16.78	80.54
						118.08	
	Materiales						
0205000005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3			0.6100	67.80	41.36
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.4900	45.00	22.05
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol			8.8500	20.46	181.07
0239050000	AGUA	m3			0.2000	6.00	1.20
						245.68	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	118.08	3.54
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm		1.0000	0.8000	6.25	5.00
0349100008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8P	hm		1.0000	0.8000	12.97	10.38
						18.92	

Partida **02.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CAJA PLUVIAL)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** tario directo por : m2 **54.86**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	1.0000	23.46	23.46
0147010004	PEON	hh		1.0000	1.0000	16.78	16.78

					40.24	
	Materiales					
0202010019	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.2000	3.66	0.73
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.2000	5.15	1.03
0243000016	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE F	p2		2.5000	4.66	11.65
					13.41	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.24	1.21
					1.21	

Partida **02.03.04** **ACERO F'y=4200 KG/CM2 (DP)**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** itario directo por : kg **3.87**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		0.1000	0.0040	23.46	0.09
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0400	16.78	0.67
						0.76
	Materiales					
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.0600	5.15	0.31
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			1.0700	2.60	2.78
						3.09
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.76	0.02
						0.02

Partida **02.03.05** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
						1.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01

						0.01	

Partida **02.03.06** **CAMA DE ARENA P/TUBERIA E=0.10m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** tario directo por : m2 **8.09**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh		0.0500	0.0080	18.56	0.15
0147010004	PEON	hh		0.5000	0.0800	16.78	1.34
						1.49	
	Materiales						
0205030090	MATERIAL GRANULAR PARA RELLENC	m3			0.1050	62.50	6.56
						6.56	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.49	0.04
						0.04	

Partida **02.03.07** **SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=14"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **312.0000** EQ. **312.0000** ıitario directo por : m **293.65**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0256	23.46	0.60
0147010004	PEON	hh		3.0000	0.0769	16.78	1.29
						1.89	
	Materiales						
0230990133	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln			0.0300	84.75	2.54
0230990139	TUBERIA PVC-SAL 14" x 3mm	m			1.0200	283.49	289.16
						291.70	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.89	0.06
						0.06	

Partida **02.03.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE TUBERIA PVC D=18"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** ıitario directo por : m **309.84**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0533	23.46	1.25
0147010004	PEON	hh		3.0000	0.1600	16.78	2.68

					3.93	
	Materiales					
0230990133	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln		0.0200	84.75	1.70
0230990135	TUBERIA PVC-SAL 18" x 3mm	m		1.0200	298.13	304.09
					305.79	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.93	0.12
					0.12	

Partida **02.03.09** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/SUMIDEROS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** tario directo por : m2 **53.62**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	23.46	18.77
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.8000	16.78	13.42
						32.19	
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.2000	5.08	1.02
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.2000	5.15	1.03
0243000016	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE F	p2			3.9500	4.66	18.41
						20.46	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	32.19	0.97
						0.97	

Partida **02.03.10** **CONCRETO F'c=210 KG/CM2 P/SUMIDEROS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **7.0000** EQ. **7.0000** tario directo por : m3 **450.35**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	1.1429	23.46	26.81
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	1.1429	18.56	21.21
0147010004	PEON	hh		6.0000	6.8571	16.78	115.06
						163.08	
	Materiales						
0205000005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3			0.8500	67.80	57.63
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.4200	45.00	18.90

0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg	bol		9.7000	20.46	198.46
0239050000	AGUA	m3		0.1500	6.00	0.90
					275.89	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	163.08	4.89
0349100008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8P	hm	0.4375	0.5000	12.97	6.49
					11.38	

Partida **02.03.11** **ACERO F'y=4200 KG/CM2 (DP)**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** itario directo por : kg **3.87**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		0.1000	0.0040	23.46	0.09
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0400	16.78	0.67
						0.76
	Materiales					
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.0600	5.15	0.31
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			1.0700	2.60	2.78
						3.09
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.76	0.02
						0.02

Partida **02.03.12** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11
						1.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.45	0.01
						0.01

Partida **02.03.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE REJILLA TIPO R-121**

Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	ario directo por : und	111.06

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.2667	23.46	6.26
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.2667	16.78	4.48
						10.74
	Materiales					
0230990137	REJILLA TIPO R-121	und			1.0000	100.00	100.00
						100.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	10.74	0.32
						0.32

Partida	02.03.14	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/BUZONETAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 11.0000	EQ. 11.0000	tario directo por : m2	51.12	

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.7273	23.46	17.06
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.7273	18.56	13.50
						30.56
	Materiales					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.1400	5.08	0.71
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.1000	5.15	0.52
0243000016	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE F	p2			3.9500	4.66	18.41
						19.64
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	30.56	0.92
						0.92

Partida	02.03.15	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/BUZONETAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	tario directo por : m3	406.59	

Código	Descripción Recurs	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.8000	23.46	18.77
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.8000	18.56	14.85
0147010004	PEON	hh		6.0000	4.8000	16.78	80.54

					114.16	
	Materiales					
0205000005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	67.80	57.63
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.00	18.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 k	bol		9.7000	20.46	198.46
0239050000	AGUA	m3		0.1500	6.00	0.90
					275.89	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	114.16	3.42
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	0.5000	0.4000	6.25	2.50
0349100009	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 2	hm	0.5000	0.4000	26.55	10.62
					16.54	

Partida **02.03.16** **ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 kg/cm2 P/BZ**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** itario directo por : kg **4.37**

Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.0320	23.46	0.75
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.0320	18.56	0.59
						1.34
	Materiales					
0202040011	ALAMBRE NEGRO N°16	kg			0.0500	5.15	0.26
0202970042	ACERO F'y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg			1.0500	2.60	2.73
						2.99
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.34	0.04
						0.04

Partida **02.03.17** **APLICACION DE CURADOR QUIMICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** tario directo por : m2 **1.57**

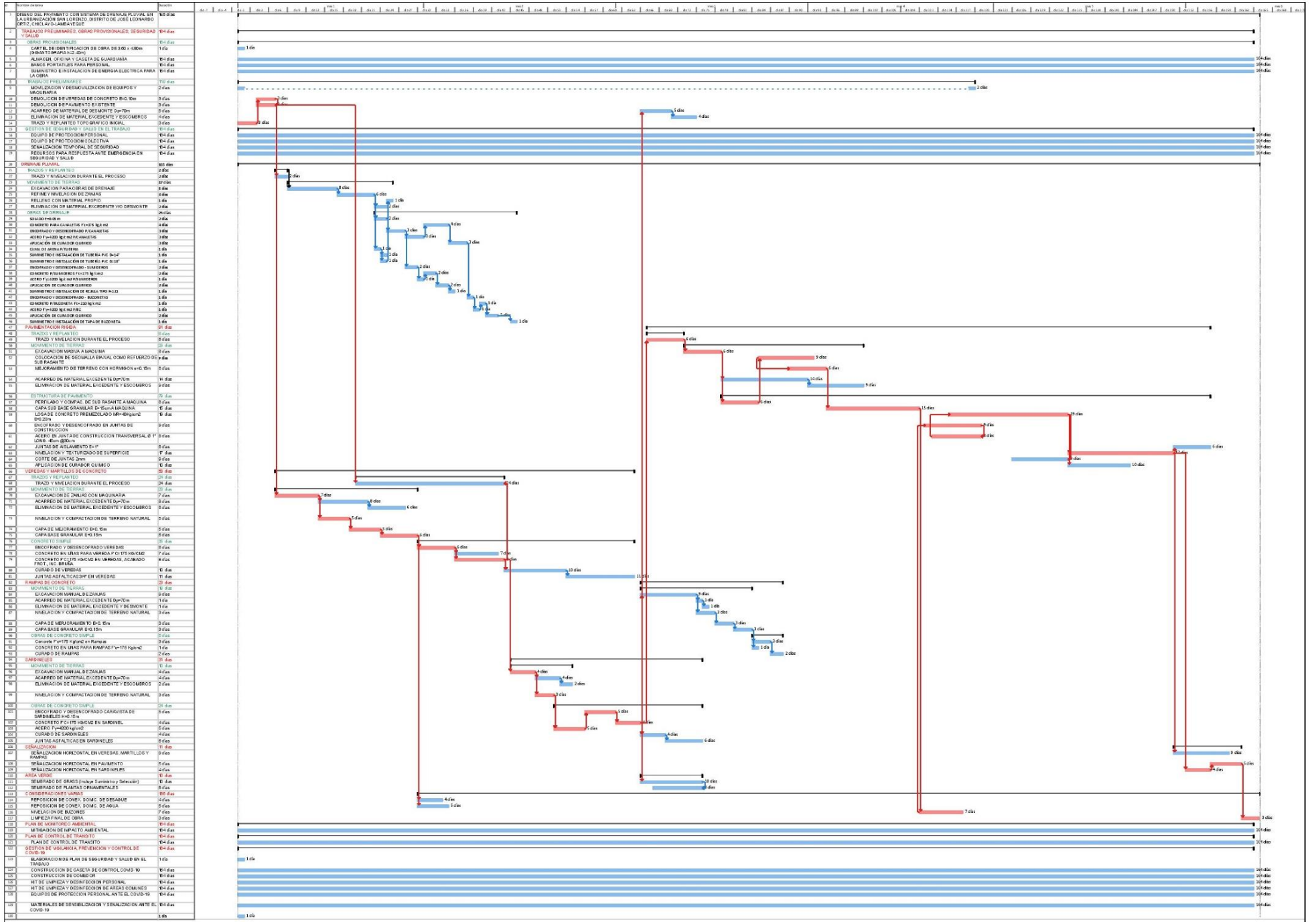
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.0267	16.78	0.45
						0.45
	Materiales					
0230190012	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln			0.0526	21.10	1.11

					1.11	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.45	0.01
					0.01	

Partida	**02.03.18**	**SUMINISTRO E INSTALACIÒN DE TAPA DE BUZONETA**				
Rendimiento	**und/DIA**	MO. **30.0000**		EQ. **30.0000**	ario directo por : und	**343.25**
Código	**Descripción Recurs**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh		0.5000	0.1333	23.46	3.13
0147010004	PEON	hh		1.0000	0.2667	16.78	4.48
						7.61	
	Materiales					
0230990138	MARCO DE TAPA DE CONCRETO P/BU.	und			1.0000	335.41	335.41
						335.41	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	7.61	0.23
						0.23	

NOTA: Los Análisis de costos de la pavimentación tipo rígida ya se encuentran detallados en el Anexo N°8.1.

ANEXO N°9: PROGRAMACIÓN DE OBRA


DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN SAN LORENZO, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO-LAMBAYEQUE
TRABAJOS PRELIMINARES, OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD
OBRAS PROVISIONALES
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 4.80m (SEGÚN TOGRAFIA N°2-40m)
ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA
BAÑOS PORTATILES PARA PERSONAL
SUMINISTRO E INSTALACION DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA
TRABAJOS PRELIMINARES
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA
DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO E=0.10m
DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE
ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE D=70m
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS
TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO INICIAL
GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD
DRENAJE PLUVIAL
TRAZOS Y REPLANTEO
TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE
REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS
RELLENO CON MATERIAL PROPIO
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE VIO DESMONTE
OBRAS DE DRENAJE
SOLADO E=0.10 m
CONCRETO PARA CAMLETAS F'c=175 kg/cm2
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/CANALETAS
ACERO F'y=4200 kg/cm2 EN CANALETAS
APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO
CUNA DE ANCLAJE P/TUBERIA
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC D=24"
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC D=18"
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - SUMIDEROS
CONCRETO P/SUMIDEROS F'c=175 kg/cm2
ACERO F'y=4200 kg/cm2 EN SUMIDEROS
APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TIPO A-22
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - BUZONETAS
CONCRETO P/BUZONETA F'c= 210 kg/cm2
ACERO F'y=4200 kg/cm2 P/BZ
APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA DE BUZONETA
PAVIMENTACION RIGIDA
TRAZOS Y REPLANTEO
TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION MASIVA A MAQUINA
COLOCACION DE GEOMALLA BIAXIAL COMO REFUERZO DE SUB RASANTE
MEJORAMIENTO DE TERRENO CON HORMIGON e=0.15m
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=70m
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
PERFILADO Y COMPAC. DE SUB RASANTE A MAQUINA
CAPA SUB BASE GRANULAR E=.15cm A MAQUINA
LOSA DE CONCRETO PREMEZCLADO MR=40kg/cm2 E=0.20m
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION
ACERO EN JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL, Ø 1" LONG. 45cm @30cm
JUNTAS DE AISLAMIENTO E=1"
NIVELACION Y TEXTURIZADO DE SUPERFICIE
CORTE DE JUNTAS 2mm
APLICACION DE CURADOR QUIMICO
VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO
TRAZOS Y REPLANTEO
TRAZO Y NIVELACION DURANTE EL PROCESO
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=70m
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL
CAPA DE MEJORAMIENTO E=0.15m
CAPA BASE GRAMULAR E=0.15m
CONCRETO SIMPLE
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDAS
CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDA F'C=175 KG/CM2
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT., INCL. BRUÑA
CURADO DE VEREDAS
JUNTAS ASFALTICAS3/4" EN VEREDAS
RAMPAS DE CONCRETO
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=70m
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DESMONTE
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL
CAPA DE MEJORAMIENTO E=0.15m
CAPA BASE GRAMULAR E=0.15m
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
Concreto F'c=175 Kg/cm2 en Rampas
CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'c=175 Kg/cm2
CURADO DE RAMPAS
SARDINELES
MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=70m
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE SARDINELES H=0.15m
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN SARDINEL
ACERO Fy=4200 kg/cm2
CURADO DE SARDINELES
JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES
SEÑALIZACION
SEÑALIZACION HORIZONTAL EN VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS
SEÑALIZACION HORIZONTAL EN PAVIMENTO
SEÑALIZACION HORIZONTAL EN SARDINELES
AREA VERDE
SEMBRADO DE GRASS (Incluye Suministro y Selección)
SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES
CONSIDERACIONES VARIAS
REPOSICION DE CONEX. DOMIC. DE DESAGUE
REPOSICION DE CONEX. DOMIC. DE AGUA
NIVELACION DE BUZONES
LIMPIEZA FINAL DE OBRA
PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL
PLAN DE CONTROL DE TRANSITO
PLAN DE CONTROL DE TRANSITO
GESTION DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19
ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
CONSTRUCCION DE CASETA DE CONTROL COVID-19
CONSTRUCCION DE COMEDOR
HIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION PERSONAL
HIT DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS COMUNES
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ANTE EL COVID-19
MATERIALES DE SENSIBILIZACION Y SEÑALIZACION ANTE EL COVID-19

ANEXO N°10: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

APLICACIONES **FORT**GRID® BX

Refuerzo de base granular

Refuerzo de pavimentos rígidos o flexibles, para vías provisionales, caminos, ciclorutas, parqueaderos, ferrocarriles, pistas de aeropuertos, terminales de contenedores, plataformas, entre otras.

Refuerzo de subrasantes

Refuerzo de suelos blandos compresibles para el apoyo de terraplenes o pavimentos.

Refuerzo de suelos de apoyo de cimentaciones

Refuerzo de suelos para el apoyo de cimentaciones superficiales.

RECOMENDACIONES DE USO

Como criterio general para el uso de las geomallas FORTGRID®BX se plantea el siguiente escenario:

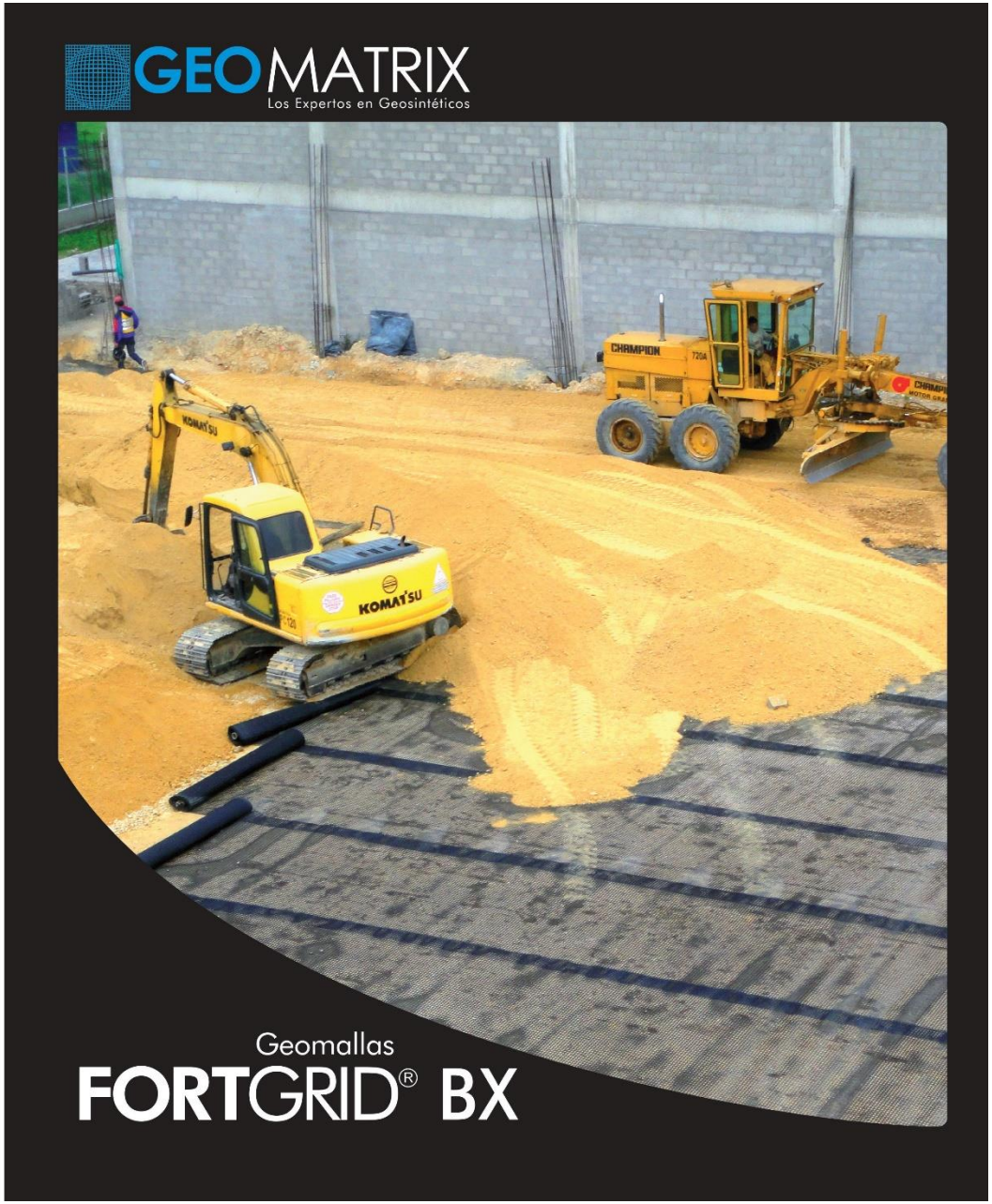
Condición de diseño de la carretera		Geomalla
Subrasante	Espesor de base/subbase[1,2] (mm)	
Muy blanda (CBR < 1%)	>300	Fortgrid BX 100
Blanda (CBR 1 - 3 %)	150 - 300	Fortgrid BX 100
	>300	Fortgrid BX 50
Firme a dura (CBR 3-8%)	150 - 300	Fortgrid BX 50
	>300	Fortgrid BX 30

Notas:

1. Espesor total de base o subbase granular reforzada con geomalla. Para capas de espesor menor a 300 mm la geomalla puede ser colocada en el plano inferior de la base o subbase, para capas gruesas (mayores a 300 mm) puede ser colocada dentro de ella. Sobre subrasantes blandas compresibles no se recomiendan espesores menores a 150 mm.

2. No se recomiendan espesores menores a 150 mm sobre la geomalla. Para capas de base de gradación abierta o bases sobre subrasantes de suelos finos blandos compresibles, se debe considerar la colocación de un geotextil de separación junto con la geomalla de refuerzo.

Calle 15 No. 72 - 72 • Teléfono: (+57-1) 424 9999 • e-mail: geomatrix@geomatrix.com.co
Bogotá, Colombia • www.geomatrix.co • Encuéntrenos en:



GEOMALLAS **FORT**GRID® BX

FORTGRID ®BX son geomallas biaxiales para el refuerzo de suelos, producidas con el exclusivo Multifilamento G5 de Poliéster de Alta Tenacidad de Geomatrix, que les confiere alta capacidad de interacción con el suelo, alta resistencia a la tensión y bajo daño durante la instalación.

FORTGRID® BX son geomallas biaxiales diseñadas para reforzar suelos y brindar una solución avanzada para problemas comunes en ingeniería de pavimentos. Son el resultado de un cuidadoso proceso de desarrollo, teniendo en cuenta normas y especificaciones de producción de materiales y de construcción vigentes, pruebas de desempeño y evaluaciones efectuadas en laboratorios acreditados GAI - LAP por el Instituto de Geosintéticos, la utilización de las materias primas más adecuadas y un alto nivel de tecnología en su producción. Las fibras de las geomallas son recubiertas con un copolímero que les otorga mayor rigidez dimensional y protección contra los daños de instalación.

VENTAJAS

- Mayor resistencia a la tensión frente a geomallas extruidas o coextruidas como se aprecia en la figura, característica fundamental en estructuras de pavimento.

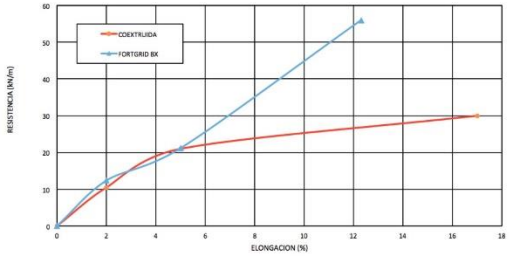


Figura 1. Comparativo de resistencia a la tensión según ensayo ASTM D 6637

- Alto módulo de deformación que proporciona alta resistencia a valores mínimos de deformación.
- Excelente interacción con el suelo que garantiza alta resistencia al arrancamiento (pull-out).
- Bajo creep que garantiza control de deformaciones en el largo plazo.
- Bajo daño de instalación. Resistencia en los nudos superior a 110 N conforme a lo indicado en el documento **FHWA-NHI-07-092** y evaluada bajo la norma **ASTM D 5818**.
- Durabilidad ante ambientes agresivos que puedan darse naturalmente en los suelos.

BENEFICIOS

El refuerzo de capas granulares con geomallas FORTGRID®BX genera:

- Aumento en la capacidad de la estructura para distribuir esfuerzos.
- Aumento de la capacidad de recuperación elástica de la estructura de pavimento, que incrementa significativamente la capacidad de soportar cargas dinámicas.
- Incremento sustancial en la capacidad de soporte de la estructura.
- Controla la aparición de deformaciones permanentes (rutting).
- En general se obtiene un aumento en la vida útil de la estructura y reducción de las actividades de mantenimiento llevando a una mejor relación costo / beneficio.

EFECTOS DEL REFUERZO

Las geomallas FORTGRID®BX interactúan con el material granular generando un importante aporte de resistencia a la tensión por fricción y al mismo tiempo por restricción al desplazamiento lateral de las partículas (entrabamiento de las mismas en sus aberturas), logrando un aumento en la capacidad mecánica del pavimento que es palpable a través de los siguientes mecanismos:

Aumento de capacidad portante

Este mecanismo es consecuencia del desplazamiento hacia arriba de la envolvente de falla del sistema de fundación. La geomalla actúa como una barrera que controla la superficie inferior de la envolvente de falla, confinándola completamente a la capa de base que ofrece mayor resistencia al corte que la subbase o subrasante, como se ilustra en la Figura 1.

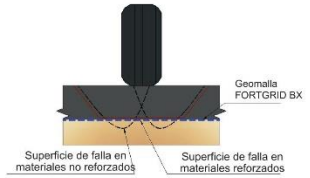


Figura 1. Efecto de aumento de capacidad portante.

Restricción al desplazamiento lateral (entrabamiento)

Este mecanismo hace referencia al confinamiento de las partículas de suelo en las aberturas de la geomalla, el cual restringe su desplazamiento ante la aplicación de la carga como se muestra en la Figura 2.

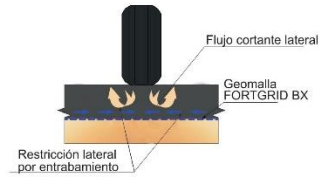


Figura 2. Restricción al desplazamiento lateral (entrabamiento)

Las Geomallas Biaxiales son estructuras bidimensionales de polipropileno, químicamente inertes, producidas mediante un proceso de extrusión, garantizando alta resistencia a la tensión y un alto módulo de elasticidad. Proporciona excelente resistencia frente a posibles daños de instalación y exposición ambiental. Están diseñadas especialmente para estabilización de suelos y aplicaciones de refuerzo.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Aumenta la vida útil de la estructura inicial al utilizarla en los granulares.
- Genera menor impacto ambiental en la explotación de pétreos al reemplazar los granulares.
- Disminuye espesores de granulares al emplearla como refuerzo.

CAMPOS DE APLICACIÓN

- Estabilización de suelos blandos.
- Refuerzo de materiales granulares en vías y terraplenes.
- Refuerzo secundario en muros de contención.
- Refuerzo de terraplenes en vías y pistas aéreas.

PROPIEDADES MECÁNICAS	NORMA	UNIDAD	P-BX 2020		P-BX 3030	
			SL[1]	ST[1]	SL[1]	ST[1]
Módulo de rigidez inicial (@0.5% de elongación)	ASTM D6637	kN/m	390		570	
Resistencia última a la tensión	ASTM D6637	kN/m	20	20	30	30
Resistencia a la tensión 2% deformación (SL/ST)	ASTM D6637	kN/m	7	7.4	11	11
Resistencia a la tensión 5% deformación (SL/ST)	ASTM D6637	kN/m	14	14.6	21	21
Eficiencia de los nodos[2]	ASTM D7737 / D6637	%	95			
Rigidez flexural	ASTM D7748	mg - cm + 1.000.000	700.000			
Rigidez torsional (J)[3]	GRI GG9	cm - kg/deg	3.3		5.5	

PROPIEDADES FÍSICAS	NORMA	UNIDAD	P-BX 2020		P-BX 3030	
			SL[1]	ST[1]	SL[1]	ST[1]
Tamaño de abertura	Medido	mm	40	40	40	40
Espesor de las costillas	Medido	mm	1.3	0.70	2.4	1.0
Ancho de la costilla	Medido	mm	2.3	3.1	2.4	3.7
Resistencia a la degradación UV[4]	ASTM D4355 / D6637	%	90		90	
Resistencia a los daños químicos	EPA 9090 A	%	100		100	

PRESENTACIÓN DEL ROLLO	NORMA	UNIDAD	P-BX 2020	P-BX 3030
Ancho del rollo	Medido	m	3.90	3.90
Largo del rollo	Medido	m	51.3	51.3
Área del rollo	Medido	m^2	200	200

Nota:

Todos los valores mostrados son VMPR (Valores mínimos promedio por rollo).

1. SL = Sentido Longitudinal
   ST = Sentido Transversal
2. Expresada como comparación entre las resistencias de la ASTM D7737 y ASTM D6637 de la misma muestra.
3. Resistencia en el plano rotacional de movimiento medida mediante la aplicación de un momento de 20kg-cm en la junta central de una muestra de 9" x 9" restringida en su perímetro de acuerdo con la Metodología del Cuerpo de Ingenieros de USA para medida de Rigidez Torsional.
4. Expresado como porcentaje de la resistencia última a la tensión.

CONVENCIONES:

ASTM: American Society for Testing and Materials. • **N. A.:** No aplica.

Operamos bajo sistemas internacionales de control de calidad; Contamos con la acreditación **GAI LAP (The Geosynthetic Institute).**

PRESENTES EN TODA LATINOAMÉRICA

AMANCO wavin Bidim wavin

La presente ficha técnica está vigente a partir de abril de 2019. Nos reservamos el derecho de introducir las modificaciones de especificaciones que considere necesarias para garantizar la óptima calidad y funcionalidad de sus productos sin previo aviso. La información aquí contenida se ofrece gratis, es cierta y exacta a nuestro leal saber y entender; no obstante, todas las recomendaciones y sugerencias están hechas sin garantía, puesto que las condiciones de uso están fuera de nuestro control y es responsabilidad exclusiva del usuario. Por favor verificar los datos de esta especificación con el Departamento de Ingeniería para confirmar que la información esta vigente.

COLOMBIA: Bogotá • Tel.: (571) 782 5000 Exts: 1518 • ingenieriageosinteticos@wavin.com
PERÚ: Lima • Tels.: (511) 6276038 / 6276039 • geosperu@wavin.com
ARGENTINA: Buenos Aires • Tel.: (54 11) 4848-8484 • geosinteticos@wavin.com
www.pavcowavingeosinteticos.com

Nota: Se colocó la especificación técnica del material nuevo a emplearse como refuerzo de la subrasante, el resto de especificaciones de las partidas del proyecto se encuentran anexadas en el link drive de la presente tesis.

ANEXO N°11: PLANOS